

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Радов В.П.

ТЕХНОЛОГІЯ ПЕРЕРОБКИ РИБИ

Конспект лекцій

**Одеса
2009**

Вступ

Біологічні ресурси гідросфери – прісноводних, солоноватоводних і морських басейнів Земного шару, включаючи водорості, безхребетних тварин (молюсків, ракоподібних, голкошкірих та інших), риб і морських ссавців, з давнини широко використовувались людиною для приготування різноманітних харчових, кормових і технічних продуктів, а також при виробництві медикаментозних препаратів.

Особливо об'ємним стало світове рибицтво і аквакультура в останні роки, коли значно збільшилась чисельність нашої планети суттєво випереджало дефіцит найважливіших харчових продуктів. За хімічним складом риба являється багатим джерелом білку (14-25%), жиру (0,4-33,5%), мінеральних речовин (0,9-2,0%), багатьох вітамінів, які містяться в ікрі, молоках, печінці і інших органах риби.

Збільшуючись із року в рік випуск харчової рибної продукції, рибопереробне виробництво вносить суттєвий вклад в рішення загальнодержавної задачі досягнення оптимального рівня використання харчових продуктів у державі, теоретичною передумовою якої являється концепція збалансованого харчування. Згідно цієї концепції в режимі харчування повинен постійно дотримуватися певний енергетичний баланс, їжа повинна містити найважливіші хімічні компоненти в необхідній кількості для виконання життєвих функцій організму.

Серед продуктів харчування населення значне місце посідає риба, яка є цінним джерелом поживних речовин – повноцінних білків, легкозасвоюваних жирів, вітамінів, макро – і мікроелементів. У складі рибного білка містяться майже всі незамінні амінокислоти.

В сучасний час за рахунок використання рибних продуктів забезпечується 25% потреби у білках тваринного походження – найбільш життєво важливого компоненту харчування. Перед рибною галуззю поставлена задача розширення асортименту і корінного підвищення якості продукції. Тільки при утилізації всього комплексу речовин, продукуємих морськими організмами, можна суттєво збільшити випуск харчових і кормових продуктів, розширити їх асортимент; підвищити рентабельність рибопереробних підприємств, добитися оснащення їх сучасним технологічним обладнанням, стимулювати розвиток і диференціацію рибогосподарської науки. Комплексна переробка морських організмів дозволить використати велику кількість гідробіонтів, які не знаходять примінення в народному господарстві, наприклад риб низької товарної цінності.

В останні роки у ряді держав приділяють велику увагу виробництву із малоцінної сировини білкових концентратів, гідролізатів і ізолятів білку,

використовуємих для безпосереднього харчового споживання і для збагачення інших харчових продуктів.

Наряду із збільшенням випуску сировини харчової рибної продукції, підвищення її якості, удосконаленням методів зберігання і транспортування однієї із першочергових задач, які стоять перед рибопереробною промисловістю є впровадження маловідхідної та безвідхідної технології при переробці сировини водного походження.

Перетворення раніше існуючої технології переробки сировини водного походження у маловідхідну і безвідхідну технологію передбачає наряду з виробництвом основного виду продукції комплексне і можливо більш повне використання відходів при проведенні різних технологічних операцій на випуск, харчової, кормової, технічної, медичинської і іншої продукції, а також досить повну утилізацію білкових і жирових речовин які містяться в бульйонах, промивних водах, тузлуках, а також в виробничих стічних водах рибопереробних підприємств. Із цих позицій впровадження маловідхідної і безвідхідної технології сприяють вирішенню другої важливої проблеми – екологічної.

Безвідхідна і маловідхідна технологія передбачає скорочення використання матеріалів і енергії на початку виробничого процесу і зменшення утворення відходів у кінці. Ця технологія призначена забезпечити мінімальні витрати сировини і енергії в процесі виробництва шляхом боротьби з утратами, організацію внутрішньої рециркуляції, збоку відходів для подальшого повторного використання або передачі іншої галузі, де вони можуть бути використані як сировина. Ця технологія ставить своєю задачею використання нових об'єктів промислу – дрібних мезопелагічних риб, глибоководних риб, які мають низьку товарну цінність, а також раніше не використовуваних нерибних об'єктів.

Однією із характерних особливостей свіжої риби являється її властивість піддаватися швидкому псуванню. Щоб попередити псування риби необхідно знати її хімічний склад і властивості, а також перетворення яким вона піддається під час зберігання і на підставі цих знань приміняти такі способи зберігання (консервування) її, які дали б змогу попередити її псування і в максимальній ступені зберегти або навіть покращити смакові і поживні властивості.

Наука, яка призначена вирішувати ці задачі називається **технологією рибних продуктів**, і спирається на цілий ряд інших наук: іхтіологію, неорганічну, органічну, фізичну, колоїдну, біологічну хімію, мікробіологію, теплотехніку, теорію апаратів і машин і інші.

Способи обробки і зберігання риби – сушіння, соління, заморожування, копчення – використовувались з давніх часів, але теоретичні основи які відбуваються при цьому процесі зміни органічних

речовин риби стали з'ясовувати тільки наприкінці ХХ століття і найбільший розвиток отримали тільки в останній час.

Технологія рибних продуктів постійно поглиблюється і збагачується поряд з загальним розвитком науки і техніки на яких базується. З'являються раніше не відомі способи консервування, засновані на використанні нових фізичних методів обробки харчових продуктів (У – промінь, струм високих частот, інфрачервоні промені, глибокий вакуум і т.п.).

В рибопереробній промисловості надається велике значення удосконаленню способів обробки риби і впровадження передової технології, освоєнню нових видів продукції і механізації виробничих процесів.

1. РИБА ЯК ПРОМИСЛОВА СИРОВИНА

1.1. Характеристика риби як сировини

Технологічною сировиною для рибної промисловості є багаточисельні представники тваринного і рослинного світу гідросфери – прісних, малосольних і морських вод, тобто система Світового океану, а також ряд замкнених внутрішніх водойм і штучно утворених рибоводних господарств. Це насамперед, власне риби, забезпечуючі переважну частину (88 – 90%) загального світового вилову водних тварин, а також різні безхребетні (9 – 10%) – молюски, ракоподібні, голкошкірі. Об'єктом добути є також морські савці (тюлені, котики, сивучі та інші).

При великому різноманітті населення водойм нашої планети, нараховує 300 тис. видів живих організмів, серед яких більше 22 тис. видів риб, до промислових зараз можна віднести 600 700 видів, до тих які можуть мати промислове значення у майбутньому ще стільки ж. На Україні промислом використовується близько 100 видів риб і безхребетних тварин.

За походженням, розміром, формою тіла, структурою тканин і образом життя риби і рибоподібні різних груп дуже відрізняються один від одного.

Велика група хрящових риб (акули і скати) відрізняються хрящовою структурною основою скелета, своєрідною лускою, наявністю сечовини в тканинах.

Але найбільш поширеними являються кісткові риби, до них відносять такі риби як кістопері, і двоякодихаючі. Відомі масові і добре розвинені риби проміневопері, включаючи осетроподібних (хрящеві ганоїди) і кісткові риби, які у більшості населяють Світовий океан.

До кісткових риб відноситься практично майже все різноманіття (понад 21 тис. видів) сучасної іхтіофауни і понад 99,5 % світового вилову риб.

Харчова і біологічна цінність риби – сирця. У теперішній час відомо біля 16000 видів риб. Біля 1500 із них – промислові. Наша промисловість добуває приблизно біля третини цих видів.

Вид – біологічна одиниця систематики риб. Близькі види об'єднуються у родини, родини у сімейства. Сімейства і види відрізняються формою, розмірами, анатомічною будовою тіла і голови, плавців, хімічним складом і другими ознаками.

Промислові риби поділяються на кісткові, хрящекісткові і хрящеві. Кісткові риби мають повністю окістнілий внутрішній скелет. У хрящекісткових риб внутрішній скелет складається майже повністю із хряща, голова побудована головним чином із кісток. У хрящових скелет і черепна коробка побудована із хряща.

У залежності від місця проживання і образу життя риби поділяються на наступні групи: океанічні і морські – постійно живуть і розмножуються у морській воді: їх поділяють на пелагічні, які живуть у водній товщі, починаючи від самого верхнього шару і донних, які живуть біля самого дна; прісноводні – постійно живуть і розмножуються у прісній воді; прохідні види – живуть у опріснених ділянках морів. А розмножуються у річках.

У торговій промисловій практиці риб поділяють за розміром і масою (велика, середня, дрібна) за часом вилову (весіння, весінньо-літня, літня, літньо-осіння, осіння і зимова), за фізіологічним станом (харчувальна, жируюча натуральна, переднерестова, віднерестившася), за вгодованістю, яка визначається за зовнішнім видом (худя, середньої вгодованості, добре вгодована) або за вмістом в тілі жиру (виснажена, маловгодована, середньожирна, жирна).

У світовому промислі морських риб вилов по сімействам розподіляється приблизно наступним чином у (%): анчоусні – 21, оселедцеві – 19, тріскові – 16, камбалові – 3, ставрідові – 3, тунцеві – 3, скумбрійові – 3, щукові – 1, лососеві – 1, скорпеневі – 1, акули і скати – 1. Кількість представників інших сімейств не перевищує 1% світового вилову морських риб.

Крім вище перелічених сімейств риб які мають велике значення у вітчизняному промислі, значне місце посідають прісноводні і прохідні риби, які відносяться до сімейств осетрових, коропових, щукових, сомових, окуневих і інших.

Риба – це нижчі черепні хребетні тварини, які постійно живуть у воді і дихають за допомогою зябер. Зябра пристосовані для поглинання кисню розчиненого у воді. Головний орган руху риби – хвостова частина тіла з

хвостовим плавцем, інші плавці виконують роль руля. Риби змієподібної форми рухаються вигинаючи все тіло. Температура риби не постійна і залежить від температури води у якій вона мешкає.

Обробка риби зазвичай пов'язана з розбиранням тіла на частини, які мають різне виробниче значення. Для ознайомлення із складовими частинами тіла риби необхідно розглянути її внутрішню і зовнішню будову.

Більшість видів риб мають торпедоподібну форму і семитрично побудоване тіло, яке можна поділити на три основні частини: голову, тулуб і хвіст. Голова – частина тіла від початку рила до кінця зяберних кришок. Між зяберними кришками і анальним плавцем знаходиться тулуб. За анальним плавцем іде хвостова частина, яка поділяється на хвостове стебло і хвостовий плавець. На тілі риби є парні (грудні і черевні) і непарні (спинний, анальний і хвостовий плавці). Поверхня риби покрита шкірою і лускою. Під шкірою розташовані м'язи, які опираються на кістковий і хрящовий скелет.

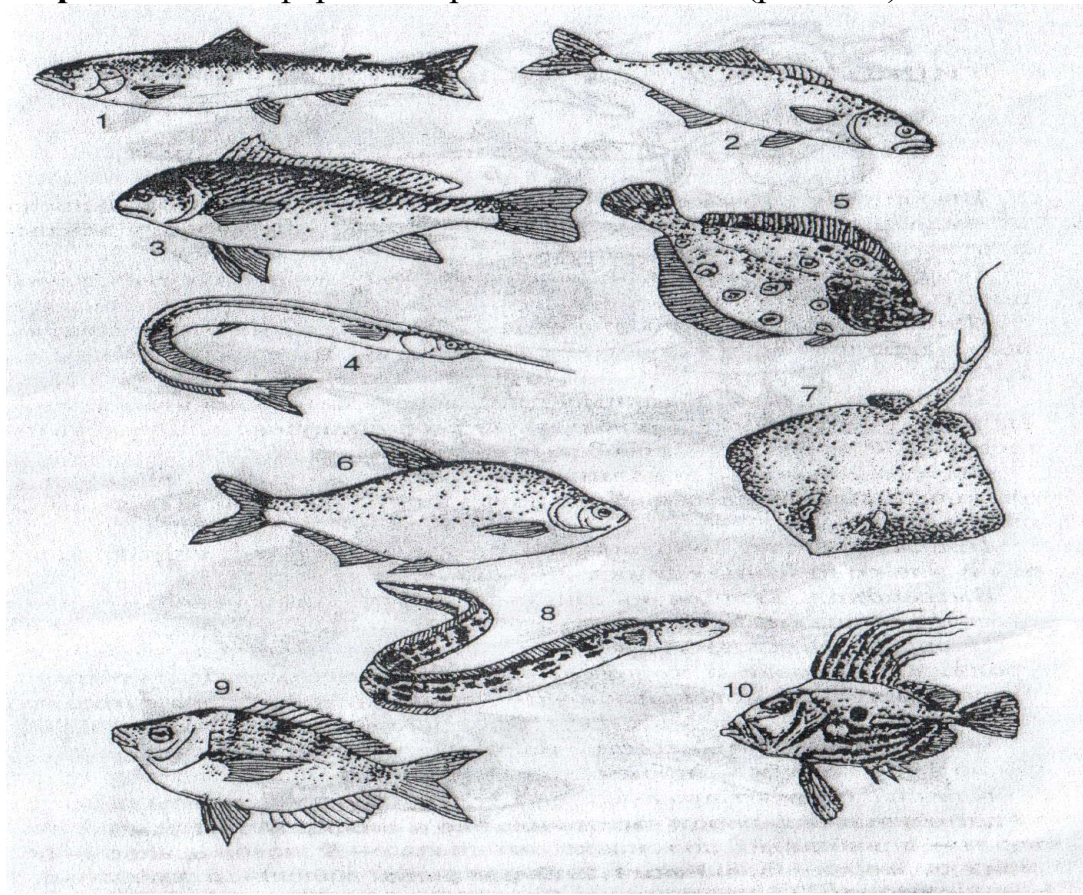
У черевній порожнині тіла риби знаходяться внутрішні органи які виконують певні фізіологічні функції: серце, органи травлення, нирки, печінка, гонади (ікра і молоки) і плавальний міхур. Ці органи вільно підвішені у порожнині тіла за допомогою оточуючої їх пухкої сполучної тканини. Внутрішні стінки брюшної порожнини вистелені гладенькою покривною тканиною, зверху якої у деяких видів риб (оселедець, тріскові та інші) буває додатковий шар тонкої черевної плівки, яку виймають при розбиранні риби. У порожнині голови знаходиться мозок і зябра.

У промисловій практиці рибу прийнято характеризувати наступними розмірними величинами: загальна довжина – від початку рила до кінця променів хвостового плавця і довжиною – від початку рила до початку середніх променів хвостового плавця, а також найбільшою висотою і найбільшою товщиною.

1.1.1. Форма, розміри і фізичні властивості риби

Фізичні властивості рибної сировини поділяються на механічні і теплофізичні. До механічних відноситься: форма і розміри тіла, цілісність, насипна(об'ємна) маса, кут сковзання, центр тяги, коефіцієнт тертя по поверхні різних матеріалів, опір різанню. До теплофізичних властивостей відноситься теплоємність, теплопровідність, температуропровідність, електричні властивості, оптичні властивості. Ці властивості використовують для встановлення режимів охолодження, заморожування, нагрівання, висушування. Фізичні властивості положенні у основу розрахунків машин, механізмів, затрат теплової енергії.

Форма тіла. По формі тіла риби поділяються (рис. 1.1.):



1- лосось; 2- луфар; 3- горбиль; 4- сарган; 5- камбала; 6- лящ; 7- скат; 8- вугор; 9- морський карась; 10- сонячник.

Веретеноподібна. Тіло має вигляд веретена, потовщене з голови і значно звужене до хвостового стрижня; бока дещо зжаті (осетрові, лососеві, оселедці).

Стрілоподібні. Тіло видовжене, рівне по висоті, спинний і анальні плавці повернені назад (щука, сарган, сабля-риба).

Плоска. Тіло значно зжате з боків (лящ, камбала) або із сторони спини і черевця (скат).

Гадюкоподібні. Тіло дуже довге, кругле або незначно зжате з боків (мінога, вугор).

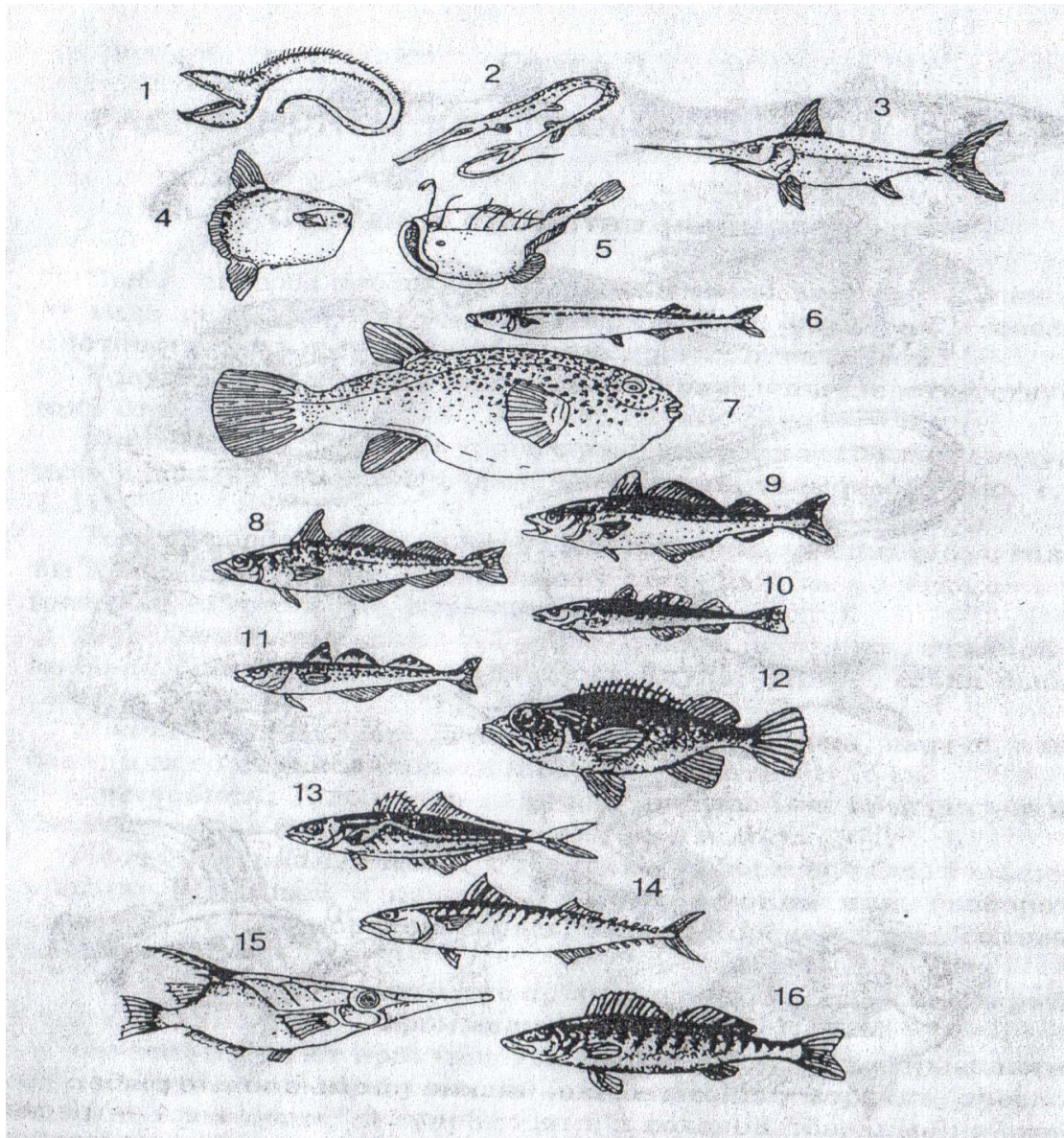


Рис. 1.2. 1- ширококорот; 2- свистулька; 3 – риба-меч; 4 – риба-місяць; 5 – морський чорт; 6 – сайра; 7 – риба-фуга; 8 – пікша; 9 – сайда; 10 – навага; 11 – мінтай; 12 – морський окунь; 12 – ставрида; 13 – бикас; 14 – судак.

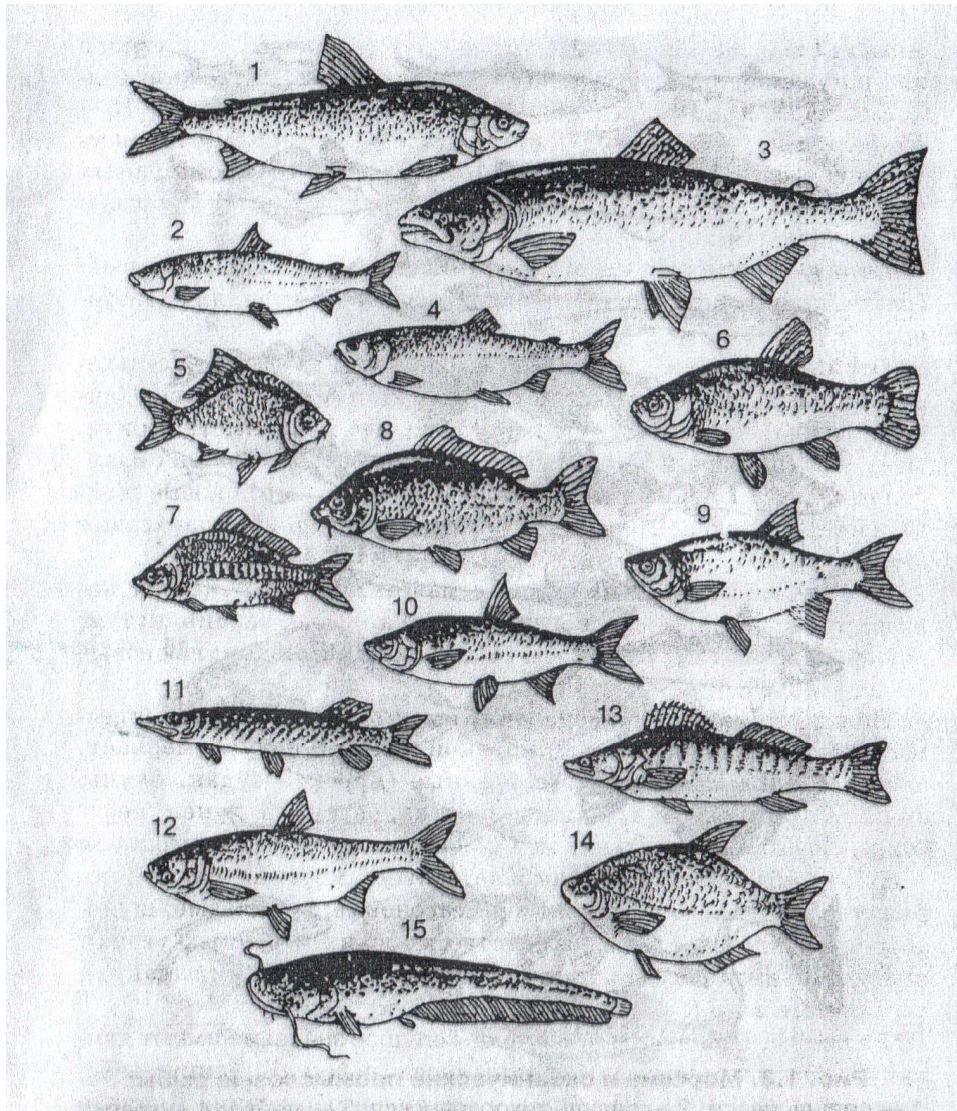


Рис. 1.3. Прісноводні і прохідні промислові риби:

1- муксун; 2 – омуль; 3 – чавича; 4 - горбуша; 5 – короп голий; 6 – лись; 7 – короп дзеркальний; 8 – короп лускатий; 9 – червонопірка; 10 – жерех; 11 – щука; 12 – товстолобик; 13 – судак; 14 – ляц; 15 – сом.

Невизначена. Риба з чудирнадською формою тіла, великою потворною головою і коротким тілом, високим або навпаки широким тілом (морський карась, мероу, морський язик, мору, сонячник). Серед промислових риб розповсюдженні веретеноподібні або торпедоподібні форми тіла. Форма тіла має велике значення при конструюванні риборозбиральних машин. При однаковій формі тіла машина може розбирати риб різних видів і розмірів.

Розміри тіла. При аналізі розмірів велике значення мають довжина, висота і товщина риби або маса. „Довжина риби згідно ДЕСТ 1368-91”. Риби всіх видів обробки. Довжина і маса; виміряють по прямій лінії від вершини риля до основи середніх променів хвостового плавця (рис.1.4). У деяких випадках заміряють повну (абсолютну) довжину риби – від вершини риля до середини прямої лінії, з’єднуючої кінці крайніх променів хвостового плавця риби. Довжину риби без голови вимірюють також по прямій лінії від краю головного зрізу на рівні хребця до основи середніх променів хвостового хребця. Довжину тушки вимірюють по прямій лінії на рівні хребця від краю головного зрізу до краю зрізу хвостового хребця, а куска по прямій лінії на рівні хребця від головного зрізу до краю зрізу хвостового плавця. Для вимірювання використовують лінійку або рулетку. Довжина, ширина, висота риби використовується при виборі форми і розмірів робочих органів оброблюючих машин, а також для визначення форми і розмірів тари для упакування готової продукції.

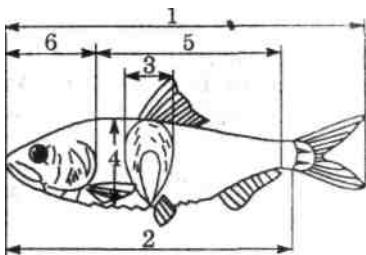


Рис.1.4. Схема вимірювання риби:

- 1 - абсолютна довжина;
- 2 - промислова довжина;
- 3 - найбільша товщина тіла;
- 4 - висота тіла;
- 5 – довжина тушки;
- 6 - довжина голови

Масу риби визначають шляхом зважування. При однаковій довжині тіла і в одному віці самки зазвичай мають більшу масу, ніж самці. Сезонні зміни маси і розмірів пов’язані із розвитком гонад (молоч і ікри), які збільшуються під час нересту і зменшуються після нього. Темпи росту риби залежать від вмісту кормів у водоймах, тому риба одного виду і віку виловлена з різних водойм може мати різну довжину і масу.

Питома поверхня. Відношення площі поверхні риби до її маси або лінійному розмірі називають питомою поверхнею. Для визначення питомої поверхні використовують формулу:

$$S = K \sqrt[3]{m^2},$$

Де K – коефіцієнт, який для риби масою від 100 до 500г рівний 6,5, а для риб масою до 100г – 8,4; m – маса риби, кг.

Щільність. Це відношення маси риби до її об'єму і вимірюються у $\text{кг}/\text{м}^3$. Щільність живої риби регулюється зміною об'єму плавального міхура, що дає змогу живій риби переміщуватися вертикально у воді. Щільність снулої риби залежить від ступеня її свіжості: у перші години зберігання щільність дещо більша $1000\text{кг}/\text{м}^3$, у подальшому вона зменшується і стає меншою $1000\text{кг}/\text{м}^3$. Щільність розібраної (потрошеної) риби складає більше $1000\text{кг}/\text{м}^3$. Цей показник різко змінюється у процесі обробки: так, щільність мороженої риби біля $900\text{кг}/\text{м}^3$, а солоної $1190\text{кг}/\text{м}^3$. Щільність свіжої риби є показником її свіжості, а готової продукції – показником її обробки (вмісту солі, ступені зневоднення і т.п.).

Для практичних цілей щільність риби розраховують за формулою:

$$P = p_w P_w + p_{ж} P_{ж} + p_{с.в} P_{с.в}$$

де $p_w, p_{ж}, p_{з.р.}$ – щільність відповідно води, жиру і сухих знежирених речовин, $\text{кг}/\text{м}^3$.

$P_w, P_{ж}, P_{з.р.}$ – масова доля води, жиру, і щільних знежирених речовин.

Щільність води визначається $1000\text{кг}/\text{м}^3$, жиру – $900\text{кг}/\text{м}^3$, щільних речовин – $1500\text{кг}/\text{м}^3$.

Центр тяги. Центр тяги риби знаходиться у передній частині тіла, ближче до голови. При вільному падінні або переміщенні по похилій поверхні риба завжди розташовується головою уперед по напрямку руху. Дана властивість використовується при створюванні механізмів для її обробки.

Насипна або об'ємна маса. Це маса риби, m або кг , яка поміщається в 1м^3 ємкості. Насипна маса залежить від стану риби (розміру, свіжості) і у середньому складає $150\text{кг}/\text{м}^3$. Жива риба щільніше заповнює ємкість і має більшу насипну масу. Снула риба до початку і після оковчання, має гнучке тіло, і укладається щільніше ніж свіжа, залякла або заморожена. Сольона риба має насипну масу від 1000 до $1150\text{кг}/\text{м}^3$, а сушена, в'ялена, копчена – від 500 до $700\text{кг}/\text{м}^3$, морожена від 700 до $900\text{кг}/\text{м}^3$ (у залежності від розмірів і ступені зневоднення). Велика риба має меншу насипну масу, а ніж дрібна. Значення укладочної об'ємної маси використовується не лише при розрахунку ємкості і тари, але і витрат допоміжних матеріалів.

Приклад 1. Скільки необхідно діжок і тузмуку для упакування 20т солоної риби, щільність якої складає $1110\text{кг}/\text{м}^3$; укладочна маса $1000\text{кг}/\text{м}^3$? 20т риби займає об'єм $2,0 : 1,1 = 18,2\text{ м}^3$, і для її укладання необхідна ємкість $20 : 1,0 = 200$ діжок на 100л . Залишившийся об'єм рівний $1,8\text{ м}^3$ повинен бути заповнений тузлуком, маса якого при щільності $1200\text{кг}/\text{м}^3$ складає 2260кг , або 11% маси риби.

Приклад 2. Кількість солоної риби, завантаженої у вану для знежирення, складає 100кг. Об'ємна маса солоної риби 850 кг/м³, відповідно об'єм, займаний нею дорівнює $100 : 850 = 0,12\text{м}^3$. При наповненні вани на 0,9 її ємкості повний об'єм складатиме $0,12 : 0,9 = 0,13\text{м}^3$.

Кут ковзання. Це кут нахилу площини, при якому риба, укладена на неї, починає сковзатися під дією сили тяги, долаючи силу тертя по поверхні. Кут ковзання свіжої риби по металевій поверхні можна враховувати рівним 25°. У практичних умовах риба падає на похилу поверхню маючи вже при цьому початкову швидкість, тому тут ковзання буде дещо менше, оскільки не потребує статистичного тертя. У цих випадках коли поверхнею сковзання є конвеєрна стрічка, кут сковзання складає біля 35°. Деякі риби (вугор, линь, налим, щука) покриті значною кількістю слизу і мають слабо розвинену луску, кут ковзання цих риб складає всього 8 – 15°. Кут сковзання необхідно враховувати при конструюванні механізмів, обладнання по транспортуванню і обробці риби.

Теплоємкість. Кількість тепла, яке необхідно відняти від 1кг риби, щоб підвищити її температуру на 1°С називають теплоємністю.

Вимірюється вона у кДЖ (кг С⁰), теплоємність залежить від хімічного складу риби, у жирних риб вона більше, ніж виснажених. Визначають теплоємність шляхом сумірювання теплоємностей складових частин тіла риби – жиру, білка і мінеральних речовин:

$$C = C_1 V + C_2 Ж + C_3 Б,$$

де В – кількість води, кг; Ж – кількість жиру, кг; Б – кількість білка і мінеральних речовин, які містяться у 1кг риби, кг; C₁, C₂, C₃ – теплоємність води (4,19кДЖ кг С⁰), жиру 2,1 кДЖ/кг С⁰), білку і мінеральних речовинах (1,5 кДЖ/кг С⁰).

Теплоємність мороженої риби майже у 2 рази менше теплоємності охолодженої. Питома теплоємність льоду складає 2,1 кДЖ/(кг С⁰)

Теплопровідність. Вона характеризується коефіцієнтом, який вказує на здатність тканин риби проводити тепло. Теплопровідність впливає на швидкість прогріву і охолодження риби і залежить від вмісту води у тканинах.

Теплопровідність свіжої риби визначається за формулою:

$$\lambda = \lambda_1 w + \lambda_2 (1 - w),$$

де w – вміст води у рибі, %; λ_1 – коефіцієнт теплопровідності води рівний 0,6Вт/(м К); λ_2 – коефіцієнт теплопровідності сухих речовин риби, рівний 0,255Вт/(м К).

У середньому у свіжій риби теплопровідність складає 0,46Вт/(м К), а у мороженої – 1,9Вт/(м К), так як коефіцієнт теплопровідності льоду у 4 рази більше, ніж води.

Температуропровідність. Це швидкість зміни температури у центрі охолодженої або нагрітої риби. Визначається температуропровідність м²/с, по формулі:

$$a = \frac{\lambda}{C \cdot \rho},$$

де λ - теплопровідність, Вт/(м К); С – теплоємність, Дж/(кг К); ρ – щільність, кг/м³.

Теплоємність, теплопровідність і температуропровідність враховують при обробці риби, пов'язаної з теплообміном (охолодження, заморожування).

Адгезія. Здатність риби липнути до поверхні механізмів або тари називають **адгезією**. Вона характерна для свіжій риби і пояснюється наявністю плівки між поверхнями риби і механізмів. Адгезія може бути більше сили важкості риби. Для усунення адгезії механізми, які стикаються з рибою покривають фторопластом.

Електроопір. Це опір тканин риби. Електроопір залежить від свіжості риби, її температури, частоти електричного струму. М'ясо живої або тільки що заснулої риби має високий електроопір, з настанням посмертних змін воно різко знижується.

Електроопір використовують при розрахунку режимів електричного розморожування риби і інших видів її обробки, а також при визначенні свіжості.

1.1.2. Масовий склад, характеристика технологічної цінності риби – сирця

Харчове і виробниче значення риби визначається її місцем у добуваючому рибному промислі і якісним і кількісним складом її органів. Визначаючи співвідношення окремих частин, установлюють цінність риби для харчування. Тіло риби прийнято ділити на їстівні і неїстівні частини і органи. До їстівних частин відносять: м'ясо, голова, ікра у самок і молоки, у самців – печінка і серце; до неїстівних – кістки, плавці, кишечник, плавальний міхур, нирки, шкіра і луска. Голову риби можна тільки умовно віднести до їстівних частин, так як м'язова тканина у неї розвинена слабо. Із голів деяких видів риб (осетрові, судак та інші) готують холодець, юшку (а із голів лососевих – консерви «Рагу із голів лососевих риб у томатному соусі»).

Їстівні частини і органи риб направляють головним чином на виробництво харчових продуктів. Масовий склад риби залежить від виду, а також її статі, часу вилову і віку.

Середній вміст м'язів у тілі риби складає біля 50%, а середній вихід маси (м'язи разом з кістками і шкірою) біля 70% маси тіла.

У більшості риб понад 95% маси голови складають хрящі, кістки і жабри, які неїстівні чи мало їстівні, і тільки 5% м'ясо. Маса голів коливається від 1 до 30%.

Ікра риб поживна завдяки підвищеному вмісту білків і жирів. Маса ікри збільшується по мірі їх дозрівання і може складати від 3 – 4% до 20% (табл.1.1).

Таблиця 1.1.

Масовий склад деяких видів риб,%

Види риб	М'язи	Голова	Плавці	Кістки	Ікра, молоки	Внутрішні органи	Плавальний міхур	Шкіра, луска
Осетер	53,5	18,9	2,4	8,6	8,2	7,6	0,8	-
Лящ	52,3	13,8	3,3	12,1	7,0	7,8	0,9	2,8
Сазан	53,9	16,8	2,8	11,7	4,8	9,2	0,9	2,8
Окунь морський	49,6	21,5	2,9	9,1	6,4	6,3	-	4,6
Тунець	68,1	12,3	2,0	6,7	1,2	4,5	0,7	4,5
Судак	55,8	15,6	2,8	6,8	6,4	9,0	1,0	2,6
Ставрида	54,0	17,0	2,7	9,4	5,4	9,0	-	2,5
Щука	57,4	16,2	3,3	6,3	2,3	10,7	0,6	3,2
Карась	45,2	17,8	4,2	9,5	3,1	13,2	0,8	6,2
Оселедець	53,2	12,3	2,0	9,7	12,0	6,0	0,8	4,0
Скумбрія	67,5	14,0	0,8	6,5	1,5	8,5	-	1,2
Тріска	52,2	20,3	1,9	3,5	5,0	12,1	1,9	3,1

Серед інших внутрішніх органів велике значення має печінка, яка складає більшу частину всієї маси нутрощів риби і є важливим джерелом отримання жиру і вітаміну А. Маса і розміри печінки також залежить від виду риби і коливається у межах 1,5 – 28,5%.

Маса інших нутрощів, за виключенням статевих продуктів і печінки, складає 3 – 6% маси цілої риби із яких 2 – 4% приходить на долю шлунка і кишечника, 0,5 – 1% на плавальний міхур, а все інше – на серце, селезінку, нирки і підтримуючу сполучну тканину. У період інтенсивного поїдання корму відносна маса внутрішніх органів може дуже значно збільшуватись у результаті значного наповнення травного тракту і накопичення жирових відкладень у черевній порожнині і досягає 8 – 12, а іноді 20%

Масовий склад риби змінюється у залежності від її виду, статі, фізіологічного стану (у період вилову).

Залежність масового складу статі риби обумовлюється в основному різними розмірами і масою зрілих статевих продуктів у самок і самців. Сезонна різниця у масовому складі пов'язана із змінами, розмірів статевих продуктів при їх розвитку і нересті, з нерівномірністю харчування і різною вгодованістю риби у різний час року, тобто накопичення жиру і білка в організмі після нересту і витрачання в період розвитку статевих продуктів, перед нерестових міграцій нересту, коли риба зазвичай не живиться.

Наприклад, м'ясо атлантичного оселедця має найменшу масу перед нерестом (січень - березень), коли оселедець перестає живитися, і найбільшу – у період нагулу (червень - вересень), коли він поїдає найбільшу кількість корму.

Статеві продукти (ікра, молоки) досягають найбільшої маси у перед – нерестовий період (грудень - березень). Маса їстівних частин збільшується з віком риби у результаті розвитку жирової і м'язової тканини (таб. 1.2.).

Таблиця 1.2.

Ваговий склад коропа різного віку і маси, %

Вік	Маса, г	М'ясо	Внутрішні органи	Луска	Голова	Плавці	Кістки
Двухрічок	370	46,0	17,5	3,9	17,5	4,9	7,4
	440	50,2	17,2	5,2	18,5	4,5	3,9
Тьохрічок	1200	53,7	16,2	4,0	17,0	4,1	4,5
	1400	54,0	17,5	3,8	16,8	4,0	3,8

1.1.3. Хімічний склад і будова тканин риби

Розрізняють молекулярний і елементарний хімічний склад риби. **Елементарний склад** характеризується наявністю у м'ясі окремих хімічних елементів. Таких як кисень, вуглець, кальцій, фосфор, калій, натрій, хлор, мідь, бром, йод, залізо і ін.

Під **молекулярним** хімічним складом розуміють наявність у тілі риби різних хімічних сполук: води, білків, жирів, вуглеводів, вітамінів, гармонів, ферментів і тп. (таб. 1.3.).

Таблиця 1.3.

Хімічний склад м'яса деяких риб

Вид	Вміст, %			
	Волога	Жир	Білок	Мінеральні речовини
Лящ	75,4	4,4	19,2	1,0
Тріска	80,4	0,2	17,0	1,2
Сазан	77,1	4,7	16,9	1,4
Оселедець	74,7	5,6	18,0	2,1
Судак	80,1	0,5	18,0	1,4
Минтай	8,2	0,7	16,3	1,3
Щука	78,9	0,4	19,1	1,6
Скумбрія	67,3	8,4	23,1	1,2
Осетер	71,8	10,9	16,3	1,0
Ставрида	71,3	4,6	22,5	1,3
Окунь річний	72,9	5,5	18,3	1,3
Окунь морський	73,6	6,6	17,8	1,5

Вода. Вона знаходиться в м'ясі у вільному і зв'язаному стані. Зв'язана вода входить до складу молекул розчинених і нерозчинених гідрофільних речовин, в основному білків, які входять у склад тканин риби. Вона не є розчинником, замерзає при температурі нижче 0⁰C і потребує великої кількості тепла для випаровування.

Вільна вода є розчинником екстрактивних азотних речовин і мінеральних солей. Розташована вона у міжклітинному просторі, мікропарах, лімфі, крові і приймає участь у біохімічних процесах, у процесах осмосу і дифузії. Вільна вода поділяється на **іммобілізовану і структурно вільну**. **Іммобілізована вода** механічно пов'язана із структурною сіткою тканин риби, знаходиться у тканинах за рахунок осмотичного тиску і адсорбції.

Структурновільна вода знаходиться в міжклітинному просторі, а також у плазмі і лімфі. Вона легко видаляється при пресуванні. М'ясо свіжої риби містить 6 – 10 % зв'язаної, 10 – 14% структурно вільної і 65 – 68 % імобілізованої води.

Будь-який спосіб обробки риби – заморожування, консервування, соління і висушування – визиває зміни співвідношення окремих форм води в рибі, на підставі чого змінюється її консистенція і смак. Наприклад, при заморожуванні вода із риби не видаляється, але зв'язок її з білком порушується на підставі чого м'ясо після розморожування стає менш пружним і більш водянистим.

На поверхні риби після миття залишається плівка води, яку умовно називають водою змочування, а також крапельна вода. Вона здатна завищувати вагу риби при зважуванні.

Білки. Основна структурна речовина тканини риби – білок. У рибі міститься від 13 до 23% білка (у середньому 15 – 20 %). У його склад входять кисень, вуглець, водень, азот, сірка, а також у незначній кількості залізо, мідь, йод, і інші елементи.

Молекула білка складається з амінокислот. На теперішній час відомо понад 20 амінокислот. 10 із яких являються незамінними, які не можуть синтезуватися у організмі і в необхідній кількості повинні поступати з їжею. Білки які містять незамінні амінокислоти називаються **повноцінними**. До незамінних амінокислот відносять лізин, метіонін, аргінін, гістидін, лейцин, ізолейцин, фенілаланін, треанін, триптофан і валін. Замінні амінокислоти – аланін, гліцин, пролін, серін, тирозин, цистин, оксіпролін, аспарагінова і глютамінова кислоти і ін.

У залежності від фізико-хімічних властивостей у рибі виділяють білки водорозчинні (альбумінові) солерозчинні (глобулінові) нерозчинні у воді і солях (міостроміни) і нерозчинні у воді, солях і кислотах (строми).

До **водорозчинних білків** відносять міогени А і В, міоальбумін, міопротейд, у м'ясі риби вони складають 20 – 25% від загальної кількості білків і входять у склад саркоплазми.

До **солерозчинних білків** відносять міозин, актин, актоміозин, міоглобін і глобулін Х. Ці білки утворюють міофібрили м'язових волокон і складають 60 – 78 % від загальної маси білків.

Міостроміни входять у склад сарколеми. До цієї групи відносяться також білки клітинних ядер - **нуклеопротейди**. Вміст міостромінів у м'ясі риби біля 3 %.

До білків **строми** відносяться калоген і еластин, їх кількість коливається у залежності від виду риби від 2 до 10 %.

Білки у м'ясі знаходяться у колоїдному стані, вони не стійкі і під дією температури, підвищеної кислотності і хлористого натрію змінюють свої властивості. При нагріванні до температури до 38 – 51 °С альбумінові білки згортаються.

Глобулінові білки більш стійкі, вони згортаються (коагулюють) при температурах 37 – 88°C. При пониженні рН до 5,1 – 5,3 альбумінові, а при рН 4,5 – 4,6 глобулінові білки осідають і втрачають свою розчинність. Подібні зміни виникають під дією солі при солінні риби. При пониженні кількості води у м'ясі (висушування, заморожування) білки також змінюють свої властивості.

За фізіологічними властивостями білки поділяють на саркоплазматичні, які приймають участь у обміні речовин; міофібрлярні, утворюючі рухом; стремінові, які надають м'язам і тілу певну форму, входять до складу кісток і хрящів. Саркоплазматичних білків у тілі риби до 25 %, міофібрлярних білків до 70 % і стремінових до 5 % від загальної кількості білків. У наземних тварин кількість білків строми досягає 20 %. Ці цифри дуже характерно показують, на скільки менш розвинена сполучна тканина у тілі риби у порівнянні з наземними тваринами. Низький вміст білків строми у рибі забезпечує ніжність, м'якість м'яса і кращу засвоюваність.

Небілкові азотисті екстрактивні речовини являють собою продукти обміну білків і низькомолекулярних речовин, містять азот і виконують певні фізіологічні функції. Вони легко вилучаються (екстрагуються) при обробці м'язів водою і тому називаються екстрактивними азотистими речовинами. Про сумарний вміст усіх небілкових азотистих речовин у тканинах риби роблять висновок по кількості заключного у них азота (небілковий азот) і по кількісному відношенні до всього азоту тканини. Біля 15 - 20 % азота який міститься у рибі, входить у склад небілкових азотистих речовин і продукти розпаду протеїнів.

Екстрактивні речовини у м'язах свіжої риби знаходяться у незначній кількості і утворюються головним чином після смерті риби. Вони розчинні у воді надають м'ясу смак і запах, сприяють підвищенню апетиту і кращому засвоєнню їжі. По наявності азотних речовин судять про свіжість риби. У свіжому м'ясі риби міститься у середньому 3,3 % екстрактивних речовин, у тому числі у коропа – 3,92; у форелі – 3,11; у ляща – 2,28% від маси м'яса. На ряду з цим небілкові азотисті речовини у більшій ступені, а ніж білки, підлягають дії мікроорганізмів, накопичуються у зіпсованій рибі, надають їй неприємного смаку та запаху. Тому від їх вмісту залежить швидкість псування риби при зберіганні.

До групи екстрактивних речовин входять:

- леткі основи (аміак, моно-, ди-, триметилаланіни);
- триметиламонієві основи (триметиламіноксид, бетамін і ін);
- похідні гуанідину (креатин, гистидин і ін);

- змішана група (сечовина, вільні амінокислоти, пурин і ін).

Вміст триметилаланіна (ТМА) і аміаку у свіжому м'ясі невеликий. Так у м'ясі щуки кількість ТМА складає 7 – 8 мг%, у форелі – до 29 мг%. Триметиламіноксид (ТМАО) зустрічається у м'ясі морських риб у більшій кількості ніж у прісноводних. У великих особин ТМАО більше ніж у дрібних. При нагріванні він розпадається на ТМА і формальдегід. Вміст ТМАО у ляща складає 9,1 мг% , у карася 32,4мг%, щуки – 23,7, форелі 66мг%. Високий вміст ТМАО у м'ясі морських риб може визивати хімічний бомбаж консервів.

Вміст сечовини значний у м'язах акул і скатів (2%), у м'ясі інших промислових риб незначний (від 0,5 до 15мг%), прісноводних риб у вигляді слідів. Азот сечовини у акул і скатів складає приблизно половину усього небілкового азота м'язів . Сечовина надає м'ясу цих риб гіркий смак, а при розпаді сечовини утворюються аміак, від чого м'ясо акул і скатів часто має сильний аміачний запах.

Вміст креатина у прісноводних риб складає 0,35 – 0,46мг%, а гістидина 217мг%.

Гістидин – речовина, яка утворюється у тканинах деяких видів риб при зберіганні і має токсичні властивості. Цим пояснюється випадки отруєння м'ясом сардини, скумбрії, тунця, у м'ясі яких може утворюватися гистамін.

Жири і жироподібні речовини (ліпіди) знаходяться у організмі або у формі протоплазматичного жиру, тобто є структурним компонентом протоплазми клітини, або у формі так званого резервного або запасного жиру, який відкладається у жировій тканині. Фізіологічна роль цих двох видів жиру неоднакова. Протоплазматичний жир, будучи складовою частиною клітини, міститься у органах і тканинах у постійних кількостях і має певний склад. У протоплазмі клітин жири знаходяться не скільки у вигляді окремих включень (краплин жиру), скільки у вигляді складних нестійких з'єднань з білками ліпопротеїдів.

Жири у їжі людини мають переважно енергетичне значення. Завдяки високої калорійності вони особливо цінні при витраті організмом великої кількості енергії.

Жири являють собою суміш великого числа різноманітних гліцеридів, у складі яких знайдено понад 25 високомолекулярних насичених і ненасичених жирних кислот з різною довжиною вуглеводного ланцюга.

Жирові речовини, які виділяються із тканин риби називаються, зазвичай, **сирим жиром**. Основну масу жирових речовин складають – тригліцериди жирних кислот (нейтральні жири). У незначній кількості містяться сполуки типу ефірів – складні ліпіди і ліпоїди. До ліпоїдів відносяться фосфатин і стериди.

Завдяки багаточисельності і великому різноманіттю жирних кислот, які входять у склад жирів риб, останні мають більш складний склад, ніж жири наземних тварин. Важлива відмінність жирів риби – перевага у їх складі насичених жирних кислот і наявність у них високонеграничних, які у жирах неземних тварин практично відсутні.

Присутні у жирах риби в значній кількості ліолева, ліоленова, арахідонова кислоти є дуже важливими, фізіологічно необхідними речовинами.

Крім простих і складних ліпідів, у жирах риб присутні розчинні у ньому стеріни, вітаміни А, Д, Е, К, Р і фарбуючі речовини (пігменти). Пігменти надають жиру колір від світло-жовтого до червоного.

Вміст жиру у тілі риби залежить від її виду і пори року. У залежності від вмісту жиру у тілі риби її поділяють на 4 групи: пісні - вміст жиру до 2 % (тріска, пікша, макрурус, хек, акула, щука, тунець); середньо жирні – від 2-8 % (морський окунь, сом, ставрида, коропові, пеламіда, зубатка); жирні – від 8 до 15% (скупбрія, осетрові, лососеві, сарданела); Високо жирні – понад 15% (оселедець, вугор, палтус, хамса, білорибиця).

Прості жири являють собою суміш складних ефірів гліцерину і трьох молекул жирних кислот. Останні можуть бути насиченими або ненасиченими. Вміст насичених жирних кислот у жирах риб складає біля 16 – 18,8 а ненасичених біля 81,3 – 84,2 % від загальної маси жирних кислот. До ненасичених жирних кислот відносяться ліолева, ліоленова, арахідонова і ін. Високий вміст ненасичених жирних кислот надає жиру риби рідку консистенцію, якщо жир зберігається при температурі 20⁰С. Нестійкість цих жирів при зберіганні також пояснюється високим вмістом ненасичених жирних кислот. Під дією високої температури, вологи і кисню повітря тканевих ферментів вони піддаються гідролізу і окисленню з утворенням гліцерину і вільних високомолекулярних кислот. При окисненні жира утворюються перекиси альдегіду, кетону, окисикислот і низькомолекулярних жирних кислот, при цьому деякі з цих продуктів мають токсичність.

У тканинах риби присутні речовини, які відіграють роль природних антиокислювачів, які запобігають швидкому окисненню жирів. До таких антиокислювачів відносяться розчинні у жирах вітаміни групи Е (токоферолі)

Фосфатиди – це складні ефіри, які складаються із спирту, жирних кислот, фосфорної кислоти і азотної кислоти. Вони представлені лецитином, кефеліном сфінгомієліном. Сумарний вміст фосфатидів у рибі складає 0,4 – 1,1 %.

Стерини і стериди у рибних жирах представлені в основному холестерином, який у вільному вигляді і у вигляді складних ефірів (стеридів), які входять у склад всіх клітин і тканин, утворюючи із білками комплекси.

Мінеральні речовини, які містяться у тілі риби досягають 4 %. Головну масу їх складають кальцій, калій, натрій, магній, фосфор, хлор, сірка. Ці елементи знаходяться у тканинах риб у порівняно великих кількостях, називають **макроелементами** (у м'ясі риби містяться у десятих і сотих долях процента). Всі інші елементи – залізо, мідь, марганець, кобальт, цинк, молібден, йод, бром, фтор і інші містяться у дуже малій кількості, відносяться до **мікроелементів** (у м'ясі риби містяться від тисячних до мільйонних частин процента). У цілому в тілі риби виявлено біля 60 хімічних елементів.

Мінеральні речовини, які містяться у рибі виявляють у попілі, отриманому при спалюванні м'яса і інших частин і органів риби.

Найбільша кількість мінеральних елементів містяться у кістках. Вміст різних мінеральних елементів у різних частинах тіла риби неоднакове і залежить від їх виду.

Основна маса фосфора і кальція у тілі риби містяться у кістках у вигляді фосфорнокислого кальцію, утворюючи їх тверду основу. У складі кісток також знаходиться більша частина магнія. Вільної фосфорної кислоти у м'ясі риби дуже незначна кількість, вона накопичується головним чином після смерті риби як продукт розпаду фосформістяться органічних речовин. Загальна кількість фосфора (органічного і неорганічного) у м'ясі риб складає у середньому 0,2 – 0,25%. Важливою особливістю риб, на відміну від теплокровних тварин, є відносно високий вміст у м'ясі кальція і магнія (табл.1.4.).

Таблиця 1.4.

Мінеральний склад м'яса риби у порівнянні з теплокровними тваринами

Найменування	Вміст, мг %							
	Кальція	Магнія	Фосфора	Калія	Сірки	Йоду	Кобальта	Заліза
М'ясо прісноводних риб	47	77	193	264	200	0,011	0,002	2,0
М'ясо морських риб	46	62	226	273	197	0,137	0,002	3,5
Яловичина	17	23	211	344	160	0,002	0,003	1,8
Свинина	8	27	170	316	220	0,006	0,008	1,9

Натрій, калій, кальцій, магній, хлор у вигляді розчинних солів, входять у склад протоплазми (саркоплазми) м'язових клітин, міжклітинної рідини крові, плазми, частково кальцій і калій, зв'язані з білками.

У м'язах риби міститься: сірки – 100- 300; хлора – 60 – 250; фтора – 0,5- 1,1 (морські риби); марганця – 0,01-0,05; цинка – 0,7-4,0мг на 100г м'яса.

Вміст деяких інших елементів у різних видів риб представлено у табл. 1.5.

Таблиця 1.5.

Мінеральний склад м'яса риби, мг %

Види риби	Калій	Кальцій	Залізо	Магній	Фосфор
Осетр	304-309	31-43	4,1 -4,6	32- 35	195- 198
Оселедець	213 – 245	56 – 62	3,1 – 3,2	26 – 36	244 – 270
Щука	295 – 306	51 – 52	3,0 – 3, 5	23 – 27	188 – 195
Скумбрія	267 – 287	35 – 45	1,1 – 1,3	85 – 89	230 – 238
Тріска	210 – 230	28 – 32	1,0 – 1,2	75 – 83	210 – 216
Тунець	290 – 310	35 – 45	1,6 – 1,9	90,0 - 99	205 – 209
Карась	250 – 260	50 – 70	1,0 – 1,2	135 – 145	145 – 155
Окунь	260 – 270	45 – 55	–	70 – 80	265 – 275
Товстолобик	270 – 278	35 – 43	1,0 – 1,2	95 – 98	245 - 253

Кількісне співвідношення хімічних елементів у м'ясі морських і прісноводних риби приблизно однакове. Виключення складає йод і залізо, яких у м'ясі прісноводних риби містяться менше. На вміст мінеральних речовин, впливає стан і концентрація різних солів у середовищі, оточуємому рибу.

Вітаміни. Вітаміни містяться у тканинах і органах у незначній кількості, але при цьому відіграють дуже важливу роль у регуляції обміну речовин. Відсутність або недостача одного, або декількох вітамінів визиває певне захворювання.

Вітаміни поділяються на дві групи – розчинні у воді (водорозчинні) і розчинні у органічних розчинниках і жирах (жиророзчинні).

До жиророзчинних вітамінів, виявлених у рибі відносяться вітаміни А, Д, Е. Вміст вітамінів А і Д у організмі риби у багато разів вища, ніж у організмах інших тварин, тому риба є важливим джерелом їх поповнення у організмі людини і тварин.

У тілі риби вітаміни розподілені нерівномірно. У внутрішніх органах їх набагато більше, ніж у м'язовій тканині, особливо жиророзчинних. Вміст вітамінів у тілі риби навіть одного виду значно коливається, що залежить головним чином від вмісту вітамінів у кормі. До жиророзчинних вітамінів відносять вітаміни А (ретінол), Д (ергокальціферол), Е (токоферол). Найбільш високий вміст цих вітамінів спостерігається у печінці (тріскових, морського окуня, скумбрії, акули). Значний вміст вітаміна А відмічено у печінці щуки, окуня, вугря, оселедця, скумбрії. Найбільша кількість вітаміна міститься у м'ясі тунця – 900мг% і японського вугря – 744мг%.

Вітамін Д міститься у основному у печінковому риб'ячому жирі. Великий вміст вітаміна Д виявлено у жирі морського окуня, тунця, меч-риби.

Вітамін Е (токоферол) названий фактором розмноження, в жирах печінки міститься у кількості біля 1мг/г.

Риба є важливим джерелом водорозчинних вітамінів В₁ (тіаміна), В₂ (рибофлоріна), В₆ (піридоксина), В₁₂ (ціанкобаламіна), РР (нікотинової кислоти), С (аскорбінової кислоти).

Вміст цих вітамінів у м'ясі риб підлягає значним коливанням. Вміст вітаміна В₁ коливається від 4 до 460мг%, В₁₂ – від 14 до 660, В₆ – від 20 до 1500; В₁₂ – 0,02 – 23; РР – 0,3-14,8; С – 0,5-19,7мг%. Вітамін В_т (карнітін) виявлено у м'язах хрящевих і кісткових риб у кількості 70 – 700мг на 1г сухої тканини. Високий вміст фолівої кислоти спостерігається у вугрів, міног і ін.

Вітаміна В₁ більше всього виявлено у м'ясі налима (до 460мг%), тунця, скумбрії, сьомги (200 – 250мг%). У оселедців воно доходить до 23 – 60мг%.

Вітамін В₂ у найбільшій кількості міститься у м'ясі скумбрії (230 – 660мг%), тихоокеанському оселедці (217мг%), палтусі (185мг%). Вміст цінного у харчовому значенні вітаміна В₁₂ у м'ясі багатьох видів риб невеликі: тунця – 4,7-4,9мг%, скумбрії – 4,8-12, атлантичного оселедця – 8-14мг%; у м'ясі інших видів риб не перевищує 1мг%. У м'ясі тунця, скумбрії, палтуса кількість нікотинової кислоти доходить до 11 – 14мг%, у м'ясі інших видів риб біля 2 – 4мг%.

Водорозчинні вітаміни, які містяться у рибі, досить стійкі і при звичайних способах обробки у більшій мірі зберігаються, а при варці значна частина їх переходить у бульйон. Вітамін А стійкий до дії температури при відсутності у середовищі кисню. У присутності кисню він швидко окислюється і руйнується.

Вітаміни, являються біологічно активними речовинами, мають велике значення у нормалізації процесу обміну речовин. З'єднуються із специфічними білками, вони утворюють біокаталізатори – ферменти. Знаходячись у тканинах у досить малій кількості вітаміни каталізують реакції розпаду і синтеза амінокислот білків, вуглеводів, нуклеїнових кислот і стеринів.

Кожен вітамін відіграє певну роль у організмі людини. Так відсутність у раціоні людини вітаміна В₁ призводить до поліневриту – захворюванню нервової системи, тому його ще називають **антиневритин**. При відсутності вітаміна В₂ спостерігається припинення росту, випадіння волосся і захворювання очей. Нестаток вітаміна В₆ сприяє виникненню захворювання шкіри (дерматиту). Фолієва кислота, називається антианемічним вітаміном попереджує порушення крововідтворення у організмі людини. Недолік вітаміна В₁₂ призводить до порушення кровотворної функції і розладу нервової системи. Вітамін Н (біотин) – широко розповсюджений у природі – необхідний для нормальної життєдіяльності не тільки макро-, але і мікроорганізмів.

Відсутність вітаміну РР визиває захворювання шкіри (пилагру).

Ферменти – білкові речовини, біологічна функція яких полягає у прискоренні течії хімічних реакцій у організмах, тобто вони є біологічними каталізаторами. Кожен із них прискорює або уповільнює біохімічні процеси. Вміст їх у органах і тканинах у дуже незначних кількостях. Завдяки дії ферментів білки, жири, вуглеводи, які можуть зберігатися без помітних змін при температурі 37⁰С, потрапляючи у організм швидко піддаються гідролітичному розчепленню з утворенням більш простих речовин із яких синтезуються речовини, властиві даному організму.

У м'язовій тканині тварин виявлено понад 50 ферментів, каталізуючих перетворення азотистих і інших органічних речовин. При температурах близьких до 0⁰C і нижче, активність ферментів значно знижується, при температурі вище 60-70⁰C ферменти відповідно своїй білковій природі денатуруються і втрачають свою активність. Розчини кухонної солі, солей магнія, кальція і важких металів уповільнюють активність протеаз і не впливають на активність ліпаз. Зневоднення риби також знижує активність протеаз.

За своєю хімічною природою ферменти – білкові речовини, частина їх належить до простих, а частина до складних білків. Великий комплекс різноманітних ферментів знаходиться також у внутрішніх органах – печінці і підшлунковій залозі, шлунку, кишечнику, нирках і статевих залозах (гонадах). Ферменти, розщепляючі білки називаються **протеазами**, розщепляючі жири – **ліпізами**, а розщепляючі вуглеводи – **амілаза**. У снулої риби ферменти здійснюють розпад білків і жирів, що приводить до псування продукта.

Виходячи із типа каталізуємих реакцій, ферменти поділяють на 6 класів:

Оксидередуктази – це ферменти, які приймають участь у процесах окислення і відновлення різних органічних речовин (дегідрогенази, оксидази, пероксидази, каталази, цитохромредуктази і ін.). Із них дуже велике технологічне значення мають ферменти каталаза і пероксидаза, приймаючи участь у процесі окислювального псування рибних жирів.

Трансферази являють собою ферменти, здійснюючі реакції переноса різних груп (радикалів) і залишків: аміногруп (амінотрансферази), метильної групи (метилтрансферази), фосфатного залишку (фосфотрасферази), глікозильного залишка (глікозилтрансферази) і ін.

Гідролази каталізують гідролітичне розчеплення білків і пептидів, речовин, побудованих по типу складних ефірів (екстрази), а також вуглеводів (глікогідази) до них входять також амілаза, здатна розщеплювати глікоген.

Ліпази здатні відщепити різні групи від субстрата не гідролітичним шляхом (без участі води) з утворенням подвійних зв'язків, або навпаки, приєднати групи до подвійного зв'язку.

Ізомерази каталізують перетворення ізомерних форм речовин, тобто здійснюють внутрішньо молекулярне переміщення різних груп.

Лігази – це ферменти, каталізуючі реакції синтеза за рахунок енергії розщеплення АТФ.

Вуглеводи. Містяться у невеликій кількості у м'язах риби у вигляді тканинного крохмала – глікоген, є джерелом енергії. Вміст вуглеводів складає десяти долі процента і загальному балансі не враховується.

Тим паче, важливе значення мають аміносахара (гексозаміни), головним чином глюкозамін і галактозамін. Наявність цих речовин у кількості більш 10мг% призведе до зміни окрасу м'яса риби при термічній обробці.

У якості проміжних продуктів вуглеводного обміну у м'ясі риби присутні у незначних кількостях глюкоза (38мг%), глюкозо- і фруктозофосфорна, фосфогліцеринові і піровиноградна кислоти.

У дуже малій кількості у м'ясі риби знаходяться моносахариди (пептози) – рибоза і дезоксирибоза (6мг%), що є продуктами перетворення нуклеїнових кислот, які входять у склад складних білків (нуклеопротейдів) і нуклеотидів.

Будова тіла і тканин риби. Тканини риб, як і інших тварин поділяються на м'язову, епітеліальну, сполучну, жирову, кісткову та інші.

М'язова тканина. За морфологічною будовою відрізняють поперечно – смугасту, гладеньку і змішану м'язові тканини. **Гладенька м'язова тканина** – це м'язи шлункового кишкового тракту, кровонесних судин і інше. **Змішана м'язова тканина** – це м'язи серця. **Поперечно – смугаста м'язова тканина** представлена трьома групами м'язів: м'язи голови, плавців і тулуба. Найбільш розвинені у риб м'язи тулуба, які складаються із чотирьох груп – двох спинних і двох черевних, розділених вповдовж між собою перегородками сполучної тканини. Поперек вони розділені на ряд ділянок – **міомерів**, розділених між собою тонкими перегородками – **міосептами**.

Міомери – це тонкі смуги тканини, які нагадують конуси, що входять один в одного і повернені до голови. Вони складаються із розташованих паралельно м'язових волокон, покритих сполучною тканиною – **ендомізієм**. Кінці м'язових волокон, загострюються, перетворюються у сухожилки і з'єднуються з кістковим скелетом.

М'язову тканину риби можна розглядати як суцільну колоїдну систему, яка складається із трьох основних утворень, міосепт, м'язових волокон і ендометрія. Міосепт складається головним чином із камогену і еластину.

М'язове волокно являє собою складне утворення, яке складається із трьох основних частин: еластичної оболонки – сарколеми, гелеподібного волокнистого утворення – міофібрил і в'язкого білкового утворення, заповнюючого більшу частину клітини – саркоплазми. Довжина м'язового волокна різна, самі довгі волокна знаходяться у центральній частині м'язів.

Подовжній розріз

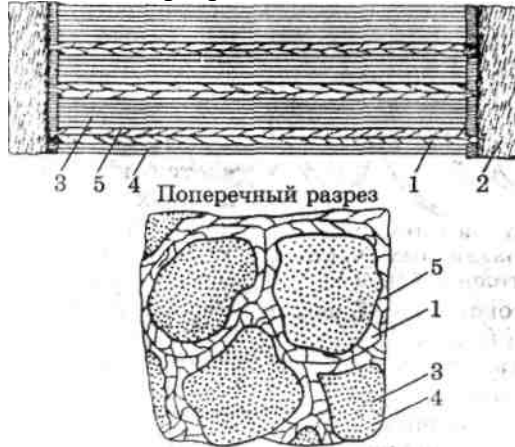


Рис.1.5. Схема будови м'яса риби :

1 - ендомізій; 2 - септа; 3 - саркоплазма; 4 - міофібрилла;
5 – сарколемма.

Саркоплазма – це розчин, який складається із білків міоглобуліна, міогену А і В, глобуліну Х, міоглобіну, а також із різних мінеральних солей. В склад міофібрил входять в основному такі як міозин, актин, актоміозин і тропоміозин.

Сарколема – це структурна система, яка складається із фібрилярних білків (калогена і еластична). Вона являє собою гель з частою структурною сіткою, яка утворюється за рахунок протеїнових ланцюгів з найбільш короткими боковими ланцюгами, які мають велику кількість гідрофільних груп. Сарколема є оболонкою м'язового волокна.

М'язи голови і плавців складаються із таких же м'язових волокон як і тулуб, але не поділених на елементи.

Частина мускулатури риби нерідко буває окрашена у коричневий колір і на відміну від білої, називається темною мускулатурою.

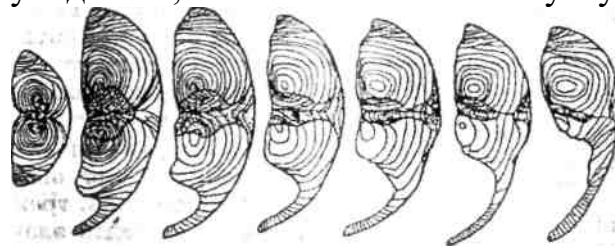


Рис.1.6. Розташування світлої і темної мускулатури в тілі тунця на різних ділянках тіла від хвоста (ліворуч) до голови (праворуч).

Співвідношення білих і темних м'язів суттєво відрізняється у різних видів риб. Кількість темних м'язів збільшується з ростом плавальної активності. У більшості риб темна мускулатура складає до 10% від маси всіх м'язів, а інколи і більше. Кількість темної мускулатури відрізняється і в різних ділянках тіла риби. Темні м'язи можуть розташовуватись під

шкірою вповдовж бокової лінії, уздовж хребта або мозаїчно серед білих м'язів. (рис.1.6)

Епітеліальна тканина. Вона поділяється на покривну і тканину із якої побудовані залози. Покривна епітеліальна тканина вистеляє шкіру, кишечник, кровоносні судини і так далі. Епітеліальна тканина має вигляд напівпрозорої плівки, клітини якої щільно прилягають до іншої тканини. Вона не має власної оболонки, однак зовні вкрита щільною протоплазмою.

Сполучна тканина. Вона поєднує декілька видів тканин, загальним у будові яких є наявність стрічкоподібних калогенових і ниткоподібних еластинових волокон і розташованої між ними основної речовини. Клітинних елементів у сполучній тканині мало. У залежності від концентрації основної речовини сполучна тканина поділяється на пухку, щільну, тверду і рідку.

Пухка сполучна тканина містить значну кількість клітинних елементів і основної речовини і являє собою аморфну драглисту масу і волокнисте утворення, різновидність цієї тканини є пігментна тканина, а також слиз, який виділяється слизовими клітинами. Кількість слизу у риб різних видів може бути різною. Риба, яка не має луски або має незначну її кількість, відрізняється великою кількістю слизу.

Щільна сполучна тканина, містячи у великій кількості кологенові волокна утворює різні сухожилки і дерму шкіри. До неї відноситься і хрящова тканина, виконуюча роль опорної тканини у скелеті осетрових риб.

Тверда сполучна тканина, складаюча кістки риб, містить у великій кількості головну речовину, сполучнотканинні клітини, мінеральні речовини. Головна органічна речовина кісток – колаген. Основу мінеральних речовин складає фосфорнокислий і вуглекислий кальцій. За складом близькі до кісток і плавців риби.

До рідкої сполучної тканини відносять кров і лімфу.

Жирова тканина – це різновидність пухкої сполучної тканини, містяча у своєму складі велику кількість клітин, заповнених нейтральним жиром. У тілі риби у залежності від розташування відрізняють підшкіряну жирову тканину, жирову тканину темної мускулатури і внутрішніх органів, а також спинну, черевну, внутрішньомязову і прикосну жирову тканину. Кількість жирових клітин і загальна кількість жиру у них значно коливаються.

Нервова тканина. Складається із нервових клітин (нейронів) своєподібної симпластичної речовини (нейроглії) і сполучнотканинних клітин (мікроглії).

Розташування жирової тканини в тілі різних видів риби показано на рис.1.7.

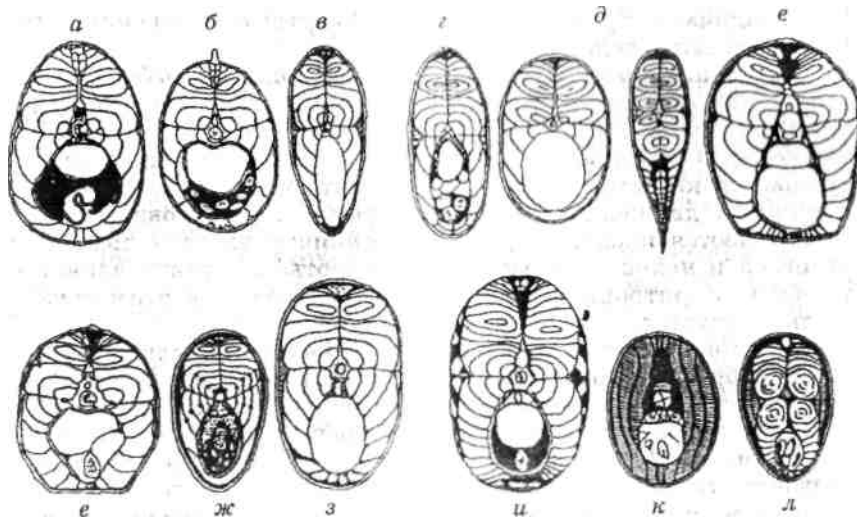


Рис. 1.7. Топографічне розташування жиру на поперечному розрізі в тілі риби:

а - тріски, б - судака; в - вобли; г – ляща; д - сома (передня і хвостова; частини); е - севрюги й осетра; ж – волзького оселедця; з- сьомги; и - білорибиці; ж - міноги; л - івасі

1.1.4. Посмертні зміни у тканинах риби

Після смерті риби її хімічний склад фізичні і структурно-механічні властивості змінюються. Ці зміни визиваються руйнуванням всіх органічних речовин, які входять до складу риби під дією ферментів, які знаходяться в тканинах, а також ферментів мікроорганізмів. Особливо значні зміни визивають мікроорганізми, у результаті бактеріальних процесів продукт становиться непридатним до споживання. Сумісний результат дії ферментів і бактерій називають **посмертними змінами**.

Ферменти тканини риби можуть поділятися на ті які знаходяться у м'язах (катепсиновий комплекс) і ті які містяться в органах травлення (трипсиновий комплекс). Обидві групи відносяться до ферментів, руйнуючих білок до основних його сполук – поліпептидів і амінокислот. Ферменти органів травлення мають більшу активність, а ніж тканин, і швидше гідролізують білок. Продукти які утворюються в результаті розпаду білка мають тіж харчові якості, що і незмінний білок, але структура тканин порушується, м'язи набувають мазеподібний стан, продукти розпаду білка легко змиваються водою, в результаті чого технологічні властивості риби знижуються, тому складніше проводити

розбирання риби, при обробці збільшуються втрати харчових речовин. Таким чином, ферментативні процеси слід вважати небажаними і необхідно приймати заходи для їх попередження. Зовсім недопустимим є мікробіологічні зміни; під дією мікроорганізмів в тканинах утворюється неприємний запах і токсичні речовини(гниття).

Посмертні зміни ділять умовно на декілька періодів: виділення слизу, окочиніння, автоліз і бактеріальний розпад. В протіканні цих процесів не має певної послідовності, фактично ці процеси протікають практично водночас, але з різною швидкістю і по зовнішнім ознакам складається враження про їх послідовність. Це залежить від ряду факторів головним чином від температури, початок кожного із них може значно затриматися. При наявності відповідних умов всі ці процеси вступають в силу відразу після смерті риби.

Виділення слизу. Виділення слизу відбувається і при житті риби кількість залежить від виду риби (вугор, стерлядь, сом, лин) виділяють значну кількість слизу, а інші (лососеві, окунь) навпаки, дуже мало. Як правило, риби з добре розвинутою лускою виділяють мало слизу. Риби здатні виділяти багато слизу зовсім не мають луски, або вона слабо розвинена. Посилене виділення слизу із розташованих в поверхневих шарах шкіри залозистих клітин є посмертною реакцією риби на неблагоприємні зовнішні умови. Після смерті, а як кажуть, при засипанні риби особливо в результаті асфексії (ядухи), виділення слизу часто буває дуже значним, обгортаючи у деяких видів густим шаром все тіло риби.

Сам по собі слиз, головною частиною якого являється глікопротеїд **муцин**, не є ознакою недоброякісних змін риби, але слиз називається на промисловій мові „маска”, акумулюється на поверхні бактерій, проникає потім у тканини тіла риби, тобто накопичення слизу сприяє розвитку мікроорганізмів особливо при підвищенні температури.

В слизу риби міститься біля 12% сухих речовин переважно білкового характеру. Він є благоприємним середовищем для розвитку гнилісних мікроорганізмів, які попадають із оточуючого середовища. Слиз швидко псується і надає рибі неприємного запаху, а також сприяє подальшому проникненню мікроорганізмів в товщу тіла риби. Тому слиз необхідно видаляти, промивати рибу – сирець під струменем води. До мікроорганізмів які утворюють слиз на поверхні туші відносять молочнокислі бактерії, протей, сінну палочку, дріжджі та ін.. Характерною особливістю є те, що більшість штамів бактерій що утворюють слиз, холодостійкі можуть розвиватися при температурі 2 - 10°C.

Закляклість. Закляклістю називається такий стан тканин риби, коли вона набуває підвищеної пружності, тобто тіло риби не гнеться; тому щоб відкрити зяброві кришки або здвинути плавці, необхідно докласти певні

зусилля. При натисканні на спинні м'язи вм'ятина (ямка) швидко вирівнюється. Закляклість у риби відбувається слідуєчим чином. В найближчий посмертний період після того як циркуляція крові довільний рух зупинився, нервова і м'язові системи продовжують реагувати на подразнення електричним струмом. Потім поступово ця м'язова збудливість починає зникати по напрямленню від голови до хвоста і в подальшому спостерігається закляклість. Всі ці процеси в організмі відбуваються у результаті складних біохімічних процесів, які визивають скорочення м'язів через скорочення м'язових волокон. Скорочення м'язів поступово зростає й досягає максимуму до максимального розвитку заклякlostі(рис.1.8.).

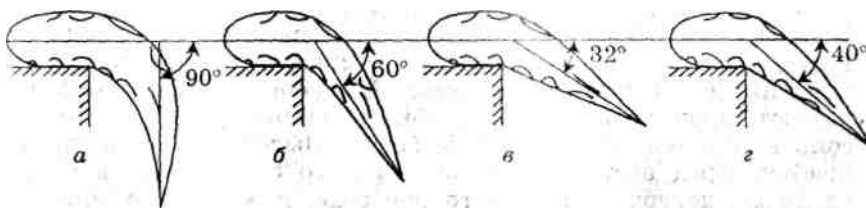


Рис.1.8. Залежність кута прогину тіла риби від стадії посмертного задубіння: а - до настання задубіння; б - початок задубіння; в - повне задубіння; г - початок розслаблення

При житті любої тварини і риби в тому числі відбувається обмін речовин і енергії. Акумулятором енергії у тканинах є тваринний цукор - глікоген. При його розпаді виділяється енергія, яка використовується організмом для всіх його функцій. Витрачений глікоген поповнюється при харчуванні риби.

Глікоген під дією відповідного ферменту руйнується до молочної кислоти з виділенням енергії.

Поступаючи при диханні кисень перетворює частину молочної кислоти знову у глікоген. Зберігається тільки ферментативний розпад глікогену, енергія яка при цьому витрачається на агрегацію двох основних м'язових білків – актоміозін. По мірі використання глікогену швидкість виділення енергії зменшується і в кінці кінців, припиняється.

Автоліз. Під автолізом розуміють процес розпаду білкових речовин під дією протеолітичних ферментів, які заключаються у перетворені складних органічних речовин у більш прості: білку – у амінокислоти, жири – у жирні кислоти. По суті автоліз – це сукупність всіх процесів ферментативного розпаду речовин які входять в склад тканин риби: білків, жирів, вуглеводів, фосфорних сполук.

Автолітичний розпад відбувається по наступній схемі:



Таким чином, кінцевим продуктом автолітичного розпаду білків є в основному амінокислоти. Поряд з амінокислотами при автолізі м'яса риби має місце утворенням м'ясних основ (уреїдів) і пуринів. Автоліз жиру супроводжується розпадом не тільки вільних жирних кислот, але і окисикислот. Утворившись при автолізі продукти розщеплення білків, жирів та інших речовин являються практично доброякісними і тому автоліз не може розглядатися як явище псування. Всі ці речовини є харчовими і ферментативні процеси не відбиваються на харчових якостях рибних продуктів. При деяких технологічних процесах обмежений ферментативний процес необхідний. Швидкість процесу автолізу залежить від температури, і для збільшення строків зберігання сировини рекомендовано пересипати його льодом.

Автоліз супроводжується структурними змінами тканин, зовні виявляються у розм'якшенні консистенції.

Ферментативні процеси розвиваються в першу чергу в черевній порожнині, що призводить до руйнування м'язової тканини черева. Розрив черевної тканини (лопанець) погіршує зовнішній вигляд риби визиває прискорення мікробіологічних процесів, уповільнює виконання деяких технологічних процесів. Інтенсивний розвиток автолітичних процесів слід вважати небажаними. При оцінці якості сировини вона оцінюється II гатунком. Тому при розбиранні риби необхідно звертати увагу на зачистку внутрішньої порожнини риби.

Бактеріальний розклад риби. Переходячи до бактеріального розкладу, слід зазначити що тканини живої риби стерильні, тобто практично не містять мікроорганізмів, такі туші можуть засіюватись мікрофлорою лише екзогенним шляхом у процесі первинної переробки. У вигляді виключення при стомленості і хворобливості організму в них проникають бактерії, які ендогенним шляхом проникають з шлунково-кишкового тракту по кровоносній і лімфатичній системах у м'язову тканину. М'ясо одержане від такої риби, швидше псується при зберіганні і може бути потенційним джерелом харчових токсикозів і токсикоінфекцій. В тілі живої здорової риби бактерії знаходяться тільки на поверхні риби і в шлунково-кишковому тракті.

Джерело засіяності туш риби в процесі переробки дуже різноманітне, але головне з них – шлунково-кишковий тракт риби звідки при порушенні технології розробки туші на м'ясо може потрапити велика кількість мікроорганізмів, серед яких знаходяться бактерії групи кишкової палочки, протей та іншої умовно-патогенної мікрофлори про це свідчать дані таб. 1.6.

В тканинах риби містяться всі поживні речовини необхідні для розвитку гнилісних бактерій і достатня кількість вологи для їх нормальної життєдіяльності. Після смерті риби бактерії проникають у тканини і можуть розкладати протеїни, одначе кращим субстратом для них є продукти розпаду білків – амінокислоти. Розклад амінокислот бактеріями протікає по тьом напрямкам: 1) відщепляється аміак і із амінокислот утворюється відповідні прості кислоти і вільний аміак (дезамінування), 2) відщеплюється вуглекислота з утворенням амінів, амідів, амінокислот, ароматичних кислот (декарбоксилування), 3) відщеплюється аміак і вуглекислота і утворюються кислоти, спирти, і оксикислоти та багато основні кислоти (молочна, янтарна, шавлева).

При бактеріальному розкладі білків крім первинних продуктів розпаду – альбуноз, пептонів, амінокислот, утворюються менш складні сполуки головними із яких являються: 1) неорганічні речовини - сірководень, аміак, вуглекислий газ; 2) аміни – моноаміни (метилаланін, діметилаланін, триметилаланін), діаміни (путрецин, кадоверин, нейрин).

Глибокі зміни хімічного складу тканин, а також їх структури легко виявити по зовнішнім органолептичним ознакам:

1. Застиглість м'язів відсутня, тіло втратило пружність залишається ямка від надавлювання пальцем на м'язи спини.
2. Луска блякла, слабо утримується в шкірі, легко відділяється.
3. Слиз брудно – сірого кольору, липкий з неприємним запахом.
4. Очі тьмяні і запалі.
5. Зябра оголені від епітелію і вкриті мутним тягучим слизом з неприємним гнильним запахом, колір від темно-бурого до буро-сірого.
6. Анальний отвір виступає, зіє і з нього витікає слиз з гнильним запахом.
7. М'язова тканина дрябла, розповзається, легко відокремлюється від кісток, відчувається сильний затхлий гнильний запах.

Таблиця 1.6.

Число мікроорганізмів в 1,0г речовини

Місця взяття проби	Загальна кількість мікроорганізмів	Термофільних	Галофільних	Анаеробних спор, при 37,5° С
Слиз з поверхні до промивання риби	644700000	30	30000	40
Внутрішня порожнина після розтину до промивання риби	5700000	10	10000	10
Поверхня шкіри після промивання риби	150400000	Немає	14000	Немає
Внутрішня порожнина після промивання риби	1070000	Немає	10000	Немає
М'язи спини	66	Немає	Немає	Немає

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ

1. Фізичні властивості риби і їх використання при переробці.
2. Як визначають розміри риби?
3. Які частини і органи риби відносять до їстівних, а які до неїстівних?
4. Що розуміють під масовим складом риби?
5. Які фактори впливають на зміну масового складу риби?
6. Фактори які впливають на зміну хімічного складу риби.
7. Поняття харчової і біологічної цінності м'яса риби.
8. З яких тканин складається тіло риби?
9. Назвіть особливості будови м'язової тканини риби.
10. Які процеси відбуваються в тілі риби після вилову?

2. ЗАГОТІВЛЯ Й ЗБЕРІГАННЯ РИБИ

2.1. Заготівля живої риби

2.1.1. Загальні відомості

Основними постачальниками живої риби є озерно-ставкові й річкові рибальські господарства.

Жива риба на товарні гатунки не підрозділяється. Заготовлювану рибу, призначену для всіх видів обробки, підрозділяють по довжині або масі на велику, середню й дрібну, при цьому для кожної групи визначені мінімальна довжина й маса (ДЕРЖСТАНДАРТ 1368-91). По довжині підрозділяють пластинку, карася, лина, судака, плотву, вугра, щуку, ляща й іншу рибу. Наприклад, живий лящ довжиною менше 22 см відноситься до дрібного, від 22 до 30 - до середнього й довжиною більше 30 см - до великого. По масі підрозділяють амура білого, бестера, буффало, карася срібlistого, коропа, сома каналного, сазана, толстолобика, форель. Наприклад, при заготовці коропа виділяють дві групи: короп масою 0,25-0,60 кг і короп добірний масою 0,6 кг і більше.

Виділяється також група риб, яка відноситься до дрібних, а в ній три групи. До першої належить падустан, до другої - йорж річковий і озерний, червоноперка й ін., до третьої - риба внутрішніх водойм із довжиною 12 см і менше, не обмежена до вилову правилами рибальства. Дріб'язок по довжині, масі й найменуванням не підрозділяється.

При прийманні живої риби перевіряють, щоб вона була здоровою, вільною від паразитів (рачків і гельмінтів), рухливою, вгодованою, без відшаровування луски, побитостей. Риба не повинна мати запахів, (мулу, нафтопродуктів).

Показниками якості живої риби слугують бадьорість, рухливість і вгодованість. Умовно її ділять на три групи - бадьору, слабку й дуже слабку. У бадьорій риби блискуча, припасована луска, рухи прямування плавців і всієї риби енергійні, у воді вона займає природне становище (спинкою нагору), у спокійному стані тримається біля дна акваріума, поверхня тіла чиста, без видимого слизу, травматичних ушкоджень, паразитів і ознак захворювань. Витягнута з води, така риба енергійно б'ється в рибнику, а при опусканні у воду швидко спливає до дна.

Слабка риба має сіре забарвлення тіла, мляві рухи плавців, спливає на поверхню, її легко піймати руками. Таку рибу слід відразу реалізовувати або відправляти на переробку.

Дуже слабка риба майже повністю втрачає природне забарвлення тіла, координація рухів різко порушується (вона або лежить на дні, або

мляво плаває на боці або вниз спиною). Її необхідно негайно видаляти з акваріума й направляти на реалізацію.

Основний порок живої товарної риби- снулость. Причиною снулости можуть бути неправильний кисневий режим (кисневе голодування), занадто інтенсивна мускульна діяльність і хвороби. Передчасне перетворення товарної: живої риби в снулюю приводить до більших збитків. У снулої риби, що довго не виловлюється з води, набухають і знебарвлюються зябра, здувається черевце, набухає м'ясо. При цьому збільшується її маса до 10% . Така риба називається плавуном і належить, до нестандартної. Снулу й що засинає рибу негайно дістають із води, прохолоджують і по можливості швидко реалізують. Снулу рибу можна заморозувати або направляти на засіл.

До вад живої риби відноситься також лопанець. Виникає дана вада внаслідок механічних впливів або біохімічних факторів, що приводить до порушення цілісності черевних стінок. Під дією автолізу черевна порожнина може розповзтися, тоді риба втрачає товарний вигляд і відноситься до нестандартної.

Будь-які травматичні uszkodження тіла - забиті місця, уколи, поранення, відшаровування луски також відносяться до товарних вад, тому що приводять до передчасної снулости риби.

2.1.2. Способи транспортування живої риби

Живу рибу перевозять автомобільним, залізничним, водним і авіаційним транспортом. У якості транспортної тари використовують як відкриті, так і герметичні ємкості . До ємкостей відкритого типу відносять автоцистерни, знімні контейнери, чани, дерев'яні ящики, вагони, ванни та ізотермічні контейнери, до закритих - поліетиленові пакети, бідони із щільною кришкою й ін.

Перевезення автомобільним транспортом. Найпоширенішим транспортом для перевезення живої риби є автомобільні цистерни АЦЖР-3 (об'єм 3 м³), АЦТП-2,8 (об'єм 2,8 м³), які монтуються на автомобілі різних марок. Ці цистерни майже не відрізняються друг від друга.

Аерація води у них проводиться за допомогою повітряного компресора продуктивністю 10 м³/ год. У передній частині автоцистерни знаходиться ємкість для льоду, у якій можуть одночасно зберігатися його до 100 кг і снула риба. У задній стінці цистерни знаходиться люк діаметром 250 мм із повітряним рукавом, через який випускають рибу.

У перевезенні риби автомобільним транспортом використовують наступні норми: короп - 1,0 т, лин - 1,5, сом - 1,1, щука - 0,8 т на 1 т води. Оптимальна температура води при цьому становить 3-4 °С.

Перед завантаженням риби в автоцистерни воду доводять до потрібної температури, улітку її охолоджують чистим льодом. Для насичення води киснем і видалення вуглекислоти й хлору перед завантаженням риби необхідно на 10-15 хв включати аераційну систему при відкритих кришках завантажувальних люків. Під час завантаження компресор повинен працювати безупинно. Завантажують рибу через верхні люки. Після повного завантаження рівень води повинен бути не нижче 30-40 мм від верхнього кінця горловини. Норми посадки й тривалість перевезення залежать від температури води й вмісту в ній кисню. При підвищенні температури норму завантаження знижують. Для корокових риб при рекомендованій щільності посадки час перевезення не повинне перевищувати 1,8 год, осетрових - 2,6, лососевих - 2,1 год. При недотриманні даних норм риба може загинути через дефіцит кисню. У випадку тривалої змушеної зупинки автомашины аераційна система повинна працювати безупинно. Живу рибу перевозять також автоцистерною на базі водораздатчика ВР-3,0. Її встановлюють на вантажний автомобіль. Об'єм цистерни 3 м³. Вона обладнана компресором для аерації води.

Для завантаження риби використовують лебідки, розташовані в передній частині цистерни. Вивантажують рибу через отвори в нижній частині цистерни, до якого приєднують гнучкий шланг.

Для перевезення риби зручні знімні контейнери типу ІКФ -4 і ІКФ-5, які встановлюють на вантажні автомобілі. Їхній об'єм складає 1,8 м³. У нижній частині контейнера знаходиться люк для вивантаження риби. Аерація здійснюється за допомогою бензокомпресорної установки, змонтованої на платформі автомашины. Контейнери не мають терморегуляції, тому при температурі навколишнього середовища нижче 0 °С не рекомендується перевозити рибу на великі відстані.

Перевезення залізничним транспортом. Живорибні вагони типу В-20 і Б-329, конструйовані ВНИОРХОМ, оснащено двома резервуарами для риби й води ємкістю 13,3 і 17,2 м³, аераційною системою і вентиляцією. Аераційна система забезпечує безперервну регенерацію води. Вода із цистерн за допомогою насоса подається до труб, розташованих над цистернами й приластованими форсунками. Проходячи під тиском через форсунки, вода розпорошується й, потрапляючи в цистерну, збагачується киснем і звільняється від вуглекислоти. Свіже повітря потрапляє у вагон за допомогою вентилятора. Для регуляції температури вагон оснащений кішнями для льоду й опалювальною системою.

Кількість перевезеної риби залежить від її індивідуальної маси, температури води, вмісту кисню. При температурі води 10 °С і вмісті, кисню 5 мг/л щільність посадки коропа масою 500 г складає 2800 кг, а при температурі 15 °С - 1400 кг на 1 т води. При збільшенні вмісту кисню у

воді до 8 мг/л щільність посадки і тривалість транспортування можна збільшувати.

Перед завантаженням риби в баки наливають чисту воду температурою 3-4 °С. У дорозі її оглядають, снулу рибу видаляють віддаляють у кишені для льоду. Рекомендується перевозити живу рибу взимку не більше шести діб, улітку, при охолодженні льодом, не більше чотирьох діб. Не рекомендується транспортувати живу рибу при температурі вище 10 °С без охолодження води льодом.

Перевезення в живорибному судні. На судах рибу перевозять у спеціальних відсіках. Вантажопідйомність судна складає до 30 т. Для охолодження води встановлюють холодильні установки. У відсіках температура води підтримується автоматично. Норма завантаження живої риби у відсіки не повинна перевищувати 2500-2800 кг (норма розрахована по коропі масою 500 г) на 1 т води.

Перевезення авіатранспортом. Авіатранспортом перевозять живу рибу на великі відстані. Для цього використовують ізотермічні і герметичні контейнери з пінопластових плит. Маса контейнера 30-40 кг. Широке застосування отримали поліетиленові пакети. Існує два види пакетів - стандартні (ємністю 40 л) і великогабаритні (до 300 л), які використовуються для перевезення великої риби.

У пакет з водою поміщають рибу і вставляють гумову трубку довжиною 5-6 см. Кінець пакета обгортають ізоляційною стрічкою й надягають затискач. Кисень у пакет подається через гумову трубку з кисневого балона. Упакований у такий спосіб пакет можна транспортувати на великі відстані. Якщо під час транспортування можлива зміна температури, то їх теплоізолюють за допомогою вати, поролону або паперу. Для охолодження води в коробки закладають лід, упакований у поліетиленові пакети.

2.1.3. Основи збереження живої риби при транспортуванні

На виживаність водних організмів впливає ряд факторів основними з яких є вміст кисню у воді, накопичення продуктів життєдіяльності, фактор вільного простору або норма посадки, якість перевезених об'єктів і температура води.

Температурний режим - один з основних факторів успіху, що забезпечує, транспортування. Найбільш простий метод для зниження накопичення токсичних продуктів обміну в організмі риби - це зниження температури води до певних меж, установлених з урахуванням вимог екології даного виду. Найбільш сприятливою для транспортування є вода наступної температури: для холодолюбивих риб улітку 6-8 °С, навесні й восени - 3-5 °С, для теплолюбних - відповідно 10-12 і 5-6 °С. На

температуру води в живорибних ємкостях впливає безліч факторів: температура навколишнього середовища, початкова температура води і повітря в тарі, ізотермічні властивості матеріалу тари, її розмір і форма, конструкція аераційної системи, герметичність упакування. Риба залежно від виду при диханні споживає різну кількість кисню (табл.2.1). Риби, які здатні швидко рухатися і здійснювати великі міграції, потрібна більша кількість кисню, ніж риби, що живе в закритих водоймах. Із промислових прісноводних риб найбільшу кількість кисню споживають карась, лин, вугор і т.д. Молоді риби споживають кисню більше, ніж великі дорослі того ж виду. Нормальне збереження перевезеної риби можливо при вмісті кисню у воді 4 мг/л (для лососевих лососеві 6-8 мг/л).

Залежно від тривалості перевезення, температури води і повітря, віку і розмірів риби співвідношення води і риби в ємкостях для її перевезення може бути різним.

Неодноразово відзначалося, що великих особин можна транспортувати при співвідношенні мас риби й води 1:2-1:3. Порівняльна оцінка ефективності аераційних систем дозволяє орієнтовно змінювати щільність посадки риби в живорибні ємкості. При надходженні кисню через відкриту поверхню води співвідношення риби і води може бути рівно 1:100, при механічному перемішуванні - 1:20, при розпиленні води в повітрі - 1:3 і при продуванні води киснем - 1:4.

Оптимальним при цьому є таке співвідношення, коли при мінімальних кількостях води риба не пригнічується. Багато риб під час перевезень збуджуються, у таких випадках можна застосовувати анестезуючі препарати: уретан, веронал натрію, хинальдін і ін.

При утримуванні риби в транспортних ємкостях відбуваються складні гідрохімічні процеси. Кількісно оцінювати ці процеси можна по дуже багатьом показникам, зокрема по вуглекислоті і солям амонію.

Вуглекислоти у воді природних водойм звичайно утримується 1,5-6,0 мол/л. Вважається припустимим її межа для коропових до 30 мл/л. Критична концентрація вуглекислоти для коропа - 140, а для форелі - близько 40,0 мл/л. Вуглекислота швидко видаляється з води, тому у відкритих або штучно аерируємих ємкостях вміст вуглекислоти не досягає критичної величини.

Припустимі межі аміаку в коропових ставах 1,5, а критична концентрація - 130 мг/л. Звичайний вміст його в природних водоймах 0,2 мг/л. Вміст сольового аміаку при аерації води повітрям і навіть киснем не знижується. До моменту настання пригнобленого стану коропових риб у пакетах показники сольового аміаку досягають 25-50 мг/л, тому його накопичення не є основним чинником, що лімітують виживаність риби.

До перевезення допускається риба, розсортована по видах, розмірах і масі, без травм, захворювань і різних дефектів, що викликають забруднення води.

Таблиця 2.1.

Споживання кисню рибою, мг (кг• год)

Средня масса особи, г.	Температура, °С			
	5	10	15	20
Коропові				
0,5	48	95	161	252
1,0	44	86	146	229
5,0	36	70	118	187
10,0	32	62	107	168
50,0	26	50	85	133
500,0	13	36	62	94
Осетрові				
0,5	68	132	226	351
1,0	60	116	198	310
5,0	44	85	146	230
10,0	38	75	128	200
50,0	31	55	94	148
500,0	22	44	74	117
Лососеві				
0,5	78	150	276	403
1,0	73	142	242	380
5,0	67	127	218	337
10,0	62	118	204	318
50,0	54	104	176	278
500,0	45	86	146	232

2.1.4. Тривале збереження живої товарної риби

Задача збереження великої кількості живої риби протягом тривалого періоду часу може бути вирішена шляхом створення садків на живорибних базах і рибокомбінатах.

Живорибні бази. База містить у собі два криті утеплені басейни ємкістю 250 т товарної риби кожний і понтонне господарство, розташоване на ріці. Живорибні басейни виконані із залізобетону (72x76x3м). Жива риба в басейнах зберігається в капронових садках розміром 3x2x2 м, підвішених на металевих каркасах, постачених по кутах чотирма роликками. У басейнах встановлено 10 ліній, на яких розміщено 200 рибників. Норма завантаження кожного 2,5 т живої риби. Басейни забезпечені примусовою водоподачею і механізмами для аерації води. Для збагачення води киснем у систему водоподачі вмонтована повітродувка. У резервній зоні басейнів встановлено по 10 аераторів. Відпрацьовану воду скидають у ріку. Зміна води в басейнах здійснюється протягом доби. Температура повітря регулюється електрокалориферами. Риба на підприємство доставляється автотранспортом, звідки по гідрожолобу надходить на ваги й далі її транспортують на лінію, де через нижній люк вона надходить у частковий рибник. Вивантажують рибу в автотранспорт із рибників за допомогою електротельферів.

Понтонне сажове господарство на річці вміщає 400 т живої риби. Воно розташоване в 3 лінії. Кожна лінія складається з десяти секцій, а в кожній секції розміщується по 4 рибника- контейнера розміром 4x2x2. Зверху рибник має ґратчасті кришки з петлями. Секції складаються з 2 понтонів - металевих труб довжиною чи діаметром 720 мм, заварених у торцях, зв'язаних між собою розбірними металевими пері - городками, на які вуста на вливають контейнери.

Норма завантаження кожного контейнера обумовлюється температурою води в річці й становить у середньому 3-4 т. При температурі 8 °С завантажують до 3 т живої риби, а при температурі до 5 °С - до 4-5 т М,П,Р.

Після завантаження кожної лінії їх зв'язують між собою й закріплюють у берега. Між лініями встановлені аератори 3-16. Вивантаження риби здійснюється за допомогою крана "Піонер".

Живорибні комбінати. Рибокомбінат "Біле" Брестської області, галузі може одночасно містити до 400-480 т живої риби. Вона доставляється на комбінат автотранспортом у прямокутних металевих баках і розвантажується в басейн ємкістю 40 т. Після того як риба очиститься від мулу, вона надходить на сортувальний стіл, де сортується по видах. У господарстві вирощують 80% коропа, 10% карася, 8%

рослиноїдних і 2% щуки. Розсортована риба по гідрожолобах надходить у басейни (10x4x1,5 м).

У кожному басейні у вересні утримується по 5 т, а взимку по 6 т коропа. У басейн риба надходить зі струмом води по жолобах. Зважування здійснюється в той момент, коли контейнер проходить по монорейці.

До живорибного комбінату примикають льодобазар і копильний цех. Снула риба переробляється на місці.

Земляні рибники. Для зберігання живої риби успішно використовуються земляні рибники. Розроблений типовий проект земляного рибника місткістю 25 т. Для розміщення 50 т і більше до типового рибника пристроюються ще одна або більше секцій. Рибник будують у напіввиїмці-напівнасіпу з відкосом 1:2. Дно рибника має поздовжній і поперечний ухили й зміцнюється втрамбованим гравієм або бетоном. Розмір рибника по дну становить 28x3,44 м.

У зимовий час риба зберігається в рибнику, із вмерзлими в лід дерев'яними або бетонними каркасами на палях. Повна глибина рибника по середньому перетину 2,47 м, з них 1,43 м - глибина води й 0,64 м повітряний прошарок, 0,2 м - товщина льоду й 0,2 м - сухий запас гребеня дамб під льодовим покриттям. Заповнення рибника водою здійснюється від водозабірної споруди насосом або самопливом по відкритому каналу або трубі. Для завантаження й вивантаження риби застосовують гідромеханічні лінії.

Риба, доставлена до рибників, виливається з живорибної тари в прийомний бункер. З бункера через вікно (при відкритій заслінці) вона порціями по 100 кг перепускається разом з водою у водовідокремлювач-дозатор, де відбувається відділення води. Далі риба зважується у ваговому дозаторі й надходить у приймальню у відповідну секцію рибника.

Через відкрите бічне вікно риба по брезентовому лоткові сходить у рибник. Швидкість гідротранспортування 0,25-0,30 м/с при робочій висоті шару води 12-15 см. Витрата води становить 13-15 л/с. При співвідношенні риби й води 1:4 продуктивність лінії завантаження рибників становить 6-7 т/год. Денна продуктивність лінії 31-34 т.

2.1.5. Втрати живої риби при транспортуванні й зберіганні

Втрати під час перевезення й зберіганні живої риби складаються з того, що частина її поступово слабшає й у певних визначених кількостях гине (засинає), а також за рахунок втрат маси риби при виснаженні.

Величина втрат залежить від щільності посадки риби, тривалості зберігання, сезону року, фізіологічного стану риби й температури води.

Снулість усіх видів риби незалежно від сезону року збільшується з ростом щільності посадки й тривалості зберігання. Снулість зростає з подовженням строку зберігання незалежно від щільності посадки.

У більшості випадків риба гине в перший місяць зберігання. При її зберіганні у рибниках, як правило, 50% втрат припадає на перший, 25% на другий місяць. Найменша снулість риби спостерігається при щільності посадки 1:5 і 1:7. Втрати риби залежать і від тривалості перевезень до зберігання. Чим вони довші тим більші втрати при зберіганні. Під час перевезення до 3 діб відходи за рахунок снулості в I кварталі становлять до 3% до вихідної живої маси риби без втрат живої маси, в III кварталі втрати за рахунок снулості становлять до 3% і за рахунок втрат маси - до 8%. При тривалості перевезень до 10 доби відходи за рахунок снулості в I кварталі досягають 15% , а в III кварталі - до 25%, втрати за рахунок виснаження відповідно 1 і 2 %.

При зберіганні риби в рибниках протягом кварталу відходи становлять від 12 до 25 %, при цьому втрати маси досягають 4,5-8,0%.

Втрати живої маси всіх видів риб незалежно від щільності посадки найбільш низькі в зимовий період (I квартал), що пов'язано з низькою температурою води в рибниках. Найбільш високі втрати у весняно-осінній період (II й III квартали).

Втрати живої маси незалежно від сезону року зростають із підвищенням щільності посадки. Найменші втрати при щільності посадки 1:2, а найбільші - при 1:5. При щільності посадки 1:2 втрати маси слабких виснажених риб становить 0,3-0,4%, а при їх дуже слабкому фізіологічному стані - до 1-2% .

У зв'язку з тим, що найменші втрати маси при щільності посадки 1:2 і 1:3, а снулість- при 1:5 і 1:7, найбільш раціональною щільністю вважають 1:3.

Короп за час місячного зберігання при температурі води 0 °C втрачає в масі за добу в середньому 0,04% , а при температурі 8-10 °C - 0,11% При короткочасному перебуванні риби при температурі 15-20 °C втрати становлять 1,9-2,0% у добу.

2.2. Заготівля риби-сирця

2.2.1. Загальні відомості.

Тривалість і умови транспортування впливають на схоронність риби-сирця. Внаслідок автолітичних змін виловлена риба після засипання стає сприятливим середовищем для розвитку гнильної мікрофлори, що помітно знижує її якість. В умовах, коли немає можливості швидко

доставити виловлену рибу для переробки, проводять заходи, спрямовані на швидке зниження температури тіла риби й наступне зберігання її в охолодженому стані.

Зберігають рибу-сирець у місцях лову шляхом пересипання її <мілко дробленим льодом у тарі. При зберіганні необхідно захищати її від дії прямих сонячних променів.

Припустима тривалість перевезення риби-сирцю без охолодження залежить від виду риби, її температури й температури навколишнього середовища й коливається від 2 год до 2 сут. Перевозять рибу з охолодженням або підсоління, якщо тривалість її перевезення вище зазначених строків.

У якості тари для перевезення риби-сирцю можуть бути використані ящики з алюмінію, пластмаси, поліетилену й ін., що полегшує вантажно-розвантажувальні роботи. Під час перевезення риби-сирцю з охолодженням її пересипають дрібним льодом з розрахунку 75-100% до маси риби, залежно від температури повітря. Розподіляють лід між рибою рівномірно. При більш тривалому транспортуванні свіжої риби на переробні підприємства в лід можна додавати антибіотики (на 1 т льоду 5 г біоміцину) або перед укладанням риби в тару обробляти її водяним розчином антибіотика. Перевозити й зберігати рибу-сирець можна до 24 год. Крім антибіотика можна додавати в лід поварену сіль у співвідношенні льоду й солі (4-5): 1, а також антисептик (10%-вий розчин хлорного вапна.

Рибу, призначену для одержання солоних, копчених і вялених рибопродуктів, можна транспортувати в більш міцному розчині солі. Обробляють рибу як сіллю, так і сумішшю льоду й солі. Сіль при цьому становить 30-40, а лід – 20-30% маси риби, що сприяє подовженню строків транспортування.

2.2.2. Визначення якості риби-сирцю при прийманні

Якість поступаючої на підприємства риби повине відповідати держстандарту.

При надходженні кожної партії риби насамперед перевіряють супровідні документи, а потім проводять огляд для визначення якості. При прийманні затареної риби розкривають і оглядають до 5% усіх місць і відбирають середню пробу для досліджень. На підставі результатів огляду й лабораторні досліджень відібраної проби встановлюють якість усієї партії риби.

При огляді й дослідженні якості риби звертають увагу на наступні показники:

- наявність і процентне відношення прилова інших видів риб;

- співвідношення в партії риб різної величини (по довжині або масі), якщо вона не сортована;
- вгодованість риби (по зовнішньому вигляду й на дотик);
- наявність і кількість механічних ушкоджень;
- забарвлення риби, яке може бути блискуч, що потьмяніла або тьмяною;
- цілісність лускатого покриву;
- наявність слизу на поверхні риби;
- стан слизу (мутність, запах);
- колір і запах зябер, наявність і стан слизу на них;
- очей (щовипали або запалі);
- стан анального отвору (запалі або опуклі), його колір;
- запах нутроців риби;
- запах м'яса риби, особливо в місцях скупчення жиру;
- консистенція м'яса (пружна, м'яка або в'яла);

Виходячи із зазначених вище показників рибу поділяють на свіжу, затриману й зіпсовану.

У свіжій риби очі опуклі й чисті, зябра яскраво-червоні, поверхня тіла світла, чиста, блискуча, покрита невеликою кількістю слизу. Тіло пружне, ямочка від натиснення пальцем не утворюється.

У затриманої риби опалі й тьмяні очі, зябра червоні, що стемніли або зблідлі, покриті слизом, поверхня тіла зблідла, тьмяна з великою кількістю слизу сірого кольору із запахом. Консистенція м'яса ослаблена, при натисненні пальцем утворюється ямочка, яка швидко вирівнюється.

Очі зіпсованої риби запалі й мутні, зябра блідо-рожеві, покриті мутним слизом з неприємним запахом. На поверхні тіла скопилася велика кількість слизу темно-сірого кольору із гнильним запахом. Черевце здулося. Тіло в'ялої консистенції, ямочка, утворена від натиснення пальцем, не зникає.

При прийманні слід звертати увага на наявність у партії риби, що має розмір нижче встановлених норм. Після визначення якості риби її зважують. Найціннішу рибу (осетра, білугу, лососів і ін.) приймають поштучно.

Кількість свіжої риби, що надійшла на переробку, здійснюють ваговим або об'ємним методами. При ваговому методі дають можливість воді, що перебуває на поверхні тіла риби, стекти або її шляхом струшування риби на спеціальних установках - трясунах.

При об'ємному методі масу риби розраховують по формулі:

$$P = y \cdot V \cdot K,$$

де P - маса риби, т; y - поправочний коефіцієнт; V - об'єм бункера або іншого мірного обладнання, м³; K - насипна маса риби, т/м³.

Поправочний коефіцієнт урахує воду змочування, тому що насипну масу прийнято визначати для риби із сухою поверхнею і становить 0,94-0,96 для й 0,96-0,98 для великої риби.

2.2.3. Вади риби-сирцю

Вади риби-сирцю можуть виникати при вилученні її зі знарядь лову, при надмірних строках транспортування й зберігання до технологічної переробки. Тривалість утримування сну лої риби без охолодження, тобто з моменту виймання риби з води до обробки, не повинна перевищувати 1,5 год. Риба затримана підсихає, стає зморшкуватою (пергаментної пергаментною) і місцями нерідко шкіра відстає від м'яса. М'ясо під такою шкірою темніє. Підсохла шкіра перешкоджає проникненню солі усередину риби й після засолу така риба, виходить із засмагою.

До вад риби-сирцю відносяться без структурність м'яса, роздутість черевця, запах нафтопродуктів і мулистий запах, крововиливи й синці, рибний запах.

Безструктурність м'яса. Виникає дана вада при затримці сировини, неправильному заморожуванні, порушення режиму зберігання, розморожування або при неправильній термічній обробці. При цьому запаху й смаку, псують якість м'яса, не утворюється. По вмісту вологи, сирі речовини, жиру, за значенням рН безструктурне м'ясо не відрізняється від м'яса іншої риби, у ньому лише більше екстрактивного азоту. По зовнішнім ознакам виявити даний порок дуже важко.

При розрізуванні сирі риби з безструктурним м'ясом її тіло розтікається, як сирий яєчний білок; при тепловій обробці м'ясо звивається у творожну масу, при варінні воно відходить від костей, а бульйон виходить мутним.

Толокняність м'яса. Цей порок відносять до порушень консистенції прижиттєвого походження. У м'ясі риби при цьому також не виникають, що ганьблять запах і смак. Він часто виникає в післянерестового осетра й іншої риби. Виявляється він тільки після теплової обробки, коли м'ясо стає пухким, розсипчастим.

Риба з толокняністю відноситься до нестандартної сировини. З дозволу санітарного нагляду її можна використовувати приготування бутербродів, салатів, фаршів.

Здутість черевця. Даний порок супроводжується випинанням сфінктера. Якщо в стінці черевця такої риби зробити прокол, то виходять гази, що погано пахнуть. Порок пов'язаний з автолітичними змінами й слугує ознакою несвіжості риби.

Заковтиші. Порок пов'язаний зі знаходженням у травному апараті хижої риби різних риб або інших тварин. На якість риби-сирцю даний порок не впливає, але знижує вихід товарної розібраної риби.

Прилов. Це риба або інші тварини, що попадають в улов разом з основними об'єктами. З появою такого пороку виникає необхідність сортування риби. Невеликі включення в улов інших видів, що мають однакову товарну цінність, іноді не розглядають як порок. Великий прилов дуже дрібного йоржа робить цей порок зовсім нетерпимим, тому що приводить до зниження якості основного виду риби. Риба з великим приловом використовується найчастіше для приготування кормового борошна або інших кормових продуктів.

Рибний запах. Рибний запах може виникати внаслідок впливу ферментів при недостатньому або несвоєчасному охолодженні. Свіжа риба звичайно майже не пахне або пахне свіжою чистою водою. Рибу з посиленням рибним запахом звичайно не бракують, однак при цьому знижується її товарна цінність.

Запах нафтопродуктів. Найчастіше такому пороку піддаються жирні риби. Від ступеня жирності залежить і стійкість запаху нафтопродуктів, особливо при термічній обробці риби. Виникає порок внаслідок забруднення водою нафтою або стічними водами. Якщо запах нафтопродуктів не можна ліквідувати шляхом вивітрювання, виморожуваного або теплової обробки, рибу визнають нехарчовий.

Мулистий запах. Даний порок належить до прижиттєвих. Запах мулу схожий на затхлий. Ознакою недоброякісності він не являється. Виникає в осетрових, корошових, щуки, ряпушки й інших видів риб залежно від характеру живлення.

Крововиливи й синці. Під час перевезення або довгостроковому зберіганні живих осетрових риб, коли вони вдаряються об стінки посудини й зачіпають одна іншу, дряпають і ранять, виникають крововиливи й синці. При цьому на шкірному покриві з'являються почервоніння. При щільній посадці або підвищеній температурі води чисельність риб з даним пороком зростає.

Іноді при крові на поверхню зябрових кришок виникає порок "червонощічка". Походження його пов'язане з розривом кровоносних посудин зябрових пелюстків. Виникає червонощічка при здавлюванні риби-сирцю, тоді її не вважають пороком, або при псуванні риби.

2.2.4. Зберігання риби в приймальному цеху

Прийняту по якості й вагі рибу-сирець без затримки направляють на переробку. Якщо негайна обробка неможлива, дозволяється короткочасне зберігання риби в прийомному цеху без охолодження. При цьому вона

повинна бути свіжою й розібраною. Припустимі строки зберігання залежать від температури повітря. При температурі 10 °С рибу без охолодження зберігають не більше 4 год, а при температурі 10-15 °С - не більше 2 год. Якщо температура повітря знаходиться в межах від 15 до 20 °С, зберігати її дозволяється не більше 1 год. При температурі вище 20 °С зберігати рибу без охолодження заборонено.

Якщо виникає необхідність більш довгого зберігання риби-сирця, тоді її температуру необхідно знизити до 0°С, а для більш довгого зберігання рибу заморожують. В охолоджену вигляді її зберігають в залежності від виду й жирності не більше 10-12 діб.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ

1. Як оцінюють якість живої риби?
2. Які фактори вказують на снулість риби?
3. Що розуміють під приловом риби?
4. Фактори, впливаючі на норми посадки живої риби перевезенні.
5. Види перевезення живої риби.
6. Від яких факторів залежить збереженість живої риби при перевезенні?
7. Як визначають якість риби-мирця?
8. Умови зберігання риби-сирця до переробки.

3. ПЕРВИННА ПЕРЕРОБКА РИБИ

3.1. Основні види переробки

3.1.1. Розбирання риби

Риба розбирається як на промислових суднах на місті промислу, так і на рибопереробних підприємствах.

Мета розбирання риби слідує :

- Відокремлення їстівної частини риби від неїстівної;
- Покращення стійкості риби при зберіганні - видалення органів і частини тіла риби, які мають підвищені властивості до псування (органів травлення, нирок і зябр);
- Рациональне використання їстівних частин тіла риби в залежності від вмісту жиру.

Так у лососевих і осетрових риби жир в значній кількості знаходиться в черевній частині. З технологічної точки зору, сумісна обробка спини і туші (черевця) при виробництві копчених і в'ялених продуктів, недоцільно, тому що черевна частина найбільш тонка і жирна, потребує іншого режиму обробки, ніж спина. До розробки удаються також у випадку наявності механічних пошкоджень напівфабрикату або риби-сирця. В тому випадку, коли риба відноситься по якості м'яса до першого сорту видаляють пошкодженні частини тіла (голови, черевця і інше) можливо з'ясувати причину, яка визвала зниження сортності риби:

- Відокремлення внутрішніх органів особливо цінних в харчовому відношенні: ястиків і печінки, потребують спеціальних способів обробки або консервування;

- Надати рибі більш привабливого зовнішнього вигляду - деякі види риб мають непривабливу форму тіла або голови (зубатка, морський окунь та інші). Цей недолік можна усунути відповідною розборкою, що особливо важливо при виробництві делікатесних товарів;

- Збільшення поверхні риби до її об'єму, а також нанесення додаткових розрізів у товстих або жирних ділянках тіла риби, для забезпечення швидкого її просолювання, сушки, холодного копчення і попередження псування риби;

- Розбирання риби на філе, при якій залишається тільки їстівна частина риби.

Раціональне використання неїстівних і малоцінних в харчовому відношенні частин і органів тіла риби (нутрощі риби, хребці, луска, плавець, голова, шкіра) для виготовлення рибної кормової муки, клею та іншого.

Існує багато способів розбирання риби. Це залежить від розміру риби а також подальшого її використання.

Розбирання на колодку.

Колодка непотрошена – так називається у діючих стандартах – нерозібрана риба. Звичайно цілком, без розбирання консервують рибу мілких і середніх розмірів (оселедець, воблу та інші). Не рекомендується розбирати риби середніх розмірів, яка використовується на в'ялення і холодне копчення, особливо якщо її нутрощі небагаті жиром (судак, лящ та інші).

Колодка потрошена (рис.3.1.а)– дуже поширений вид розбирання. Розріз проводять посередині черевця від голови до анального отвору. Нутрощі повністю видаляються. У великих риб вичищають черевну порожнину від нирок. Цим способом розбирають осетрових риб перед заморожуванням, лососевих для соління, ляща для соління, в'ялення і копчення, тріскових для соління, копчення і т.п..

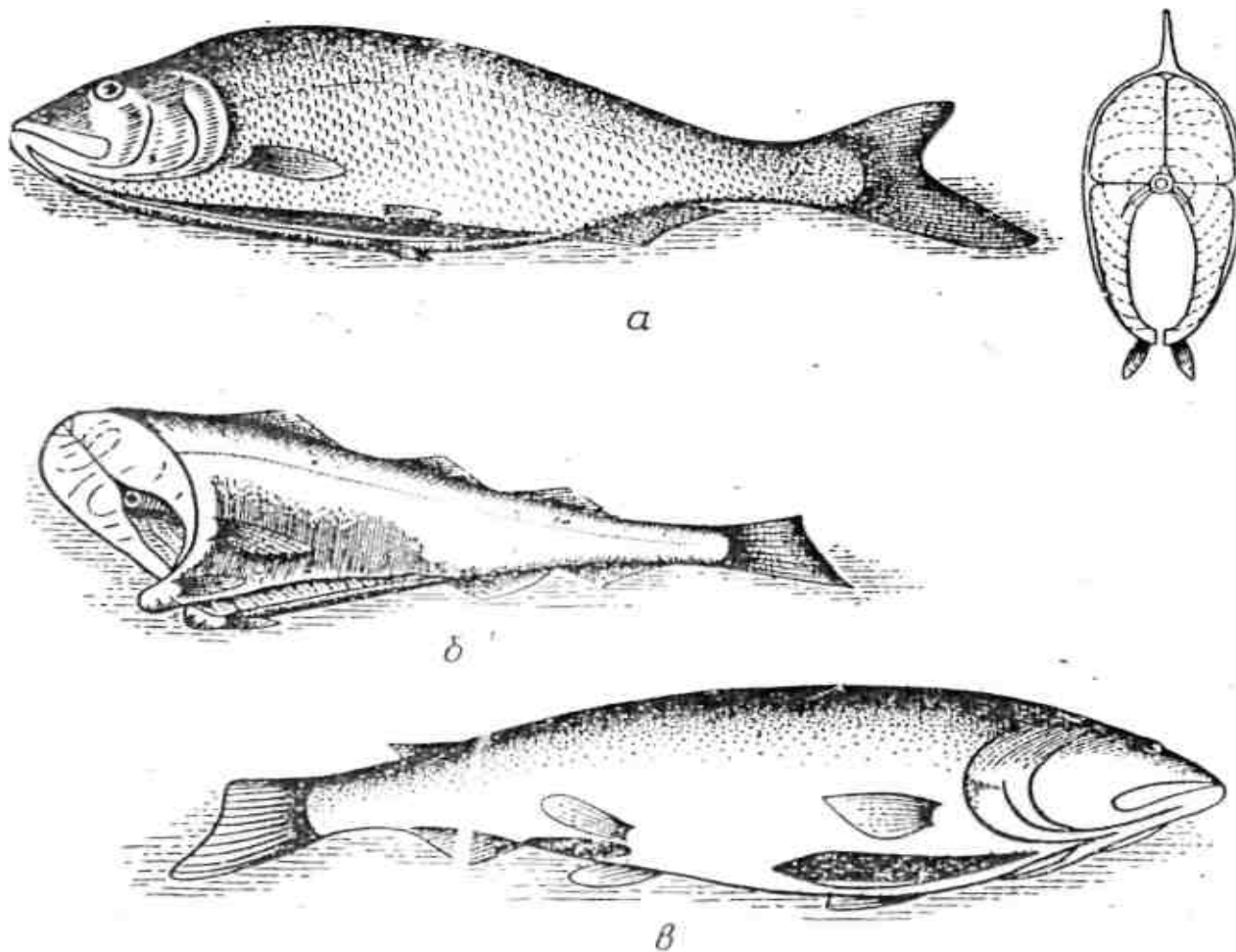


Рис.3.1. Розбирання риби на колодку:
 а.- колодка потрошена, б - колодка потрошена обезголовлена, в - колодка сімужної різки.

Колодка потрошена обезголовлена (рис. 3.1.б) – при цьому способі розбирання розріз проводять біля самої голови, розріз по череву розділяє його стінки від анального отвору на дві половинки не зв'язані між собою до горлової частини. Цей спосіб використовується при розбиранні тріски, лососевих і інших риб для заморозки, соління, а також гарячого і холодного копчення.

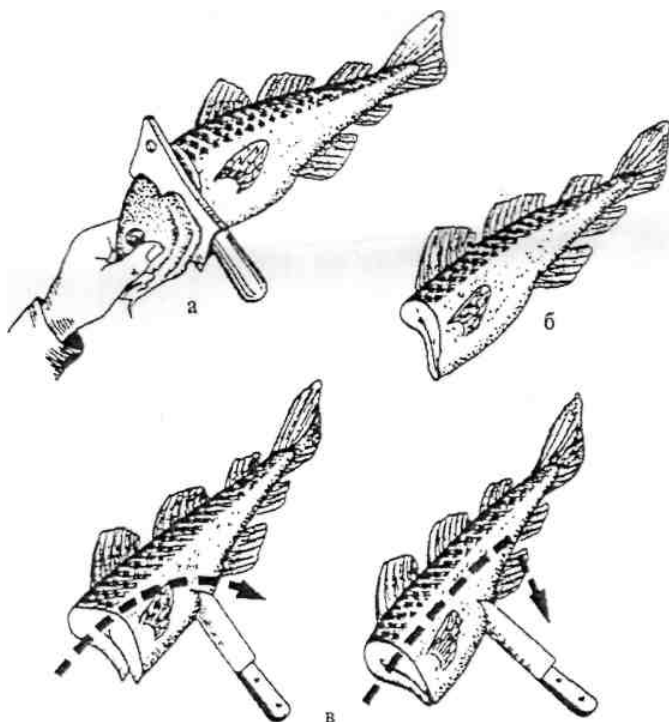


Рис. 3.2. Розбирання тріски:

а – відокремлення голови; б - правильне відділення голови; в- розріз черевця

При розбирання деяких риб (тріски, морського окуня і інших) на колодку потрошену обезголовлену для заморозки і соління дотримуються деякі відмінності (рис. 3.2.). У першому випадку розріз по черевцю роблять до анального плавця, а в другому дещо далі, з метою попередження псування м'яса при солінні на ділянках поблизу анального отвору.

Колодка сімужної різки (рис.3.1. в). Приміняється для зберігання виду цілої риби і усунення сплюснення черевця. Сьомгу потрошать двома розрізами: від черевної частини до плавців і від черевних плавців до хвоста в напрямку анального отвору. Кістковий пояс черевних плавців залишається нерозрізаним. У сьомги роблять також розріз із черевної порожнини у області жирових накопичень біля анального отвору.

Розбирання риби на пласт. Розбирання на пласт для консервування солінням проводять головним чином тоді, коли неможливо охолодити або заморозити рибу. Цим способом за звичай розбирають великих риб, які мають м'ясисту спину, яку розрізають, забезпечуючи цим доступ солі і більш швидке проникнення її в товщу м'яса і як кінцевий результат попередження псування м'ясистих частин тіла риби.

Пласт - цей спосіб розбирання риби використовують рідко, за звичай при солінні великих частикових і дрібних частикових риб. Основний розріз при розбиранні на напівпласт ведуть з правої сторони спинки риби, ока до хвостового стебла. Цим розрізом розтинають черевну порожнину

риби. Потім проводять розріз по лівій стороні вздовж м'ясної частини спинки риби над хребетним стовпом. Розріз проходить по найбільш товстим частинам тіла риби, близько від місць значних накопичень крові. По протилежній, більш тонкій, стороні проводять аналогічний розріз. Відразу після розтину черевної порожнини через спину видаляють нутрощі. Молоки залишають в рибі, ікру залишають або використовують окремо для виготовлення ікорних товарів.

Пласт з головою- рибу розрізають по спині вздовж хребта від голови до хвостового плавця. Голову розрізають вздовж, нутрощі, ікру і молоки видаляють. Інколи роблять по одному глибокому повздовженому надрізу вздовж м'ясних частин з внутрішньої сторони пинки, не пошкоджуючи шкіру. Цей спосіб розробки риби використовують рідко, для соління і копчення, якщо неможливо охолодити, заморозити або розібрати рибу на колодку потрошену.

Пласт без голови - розбирання проводять аналогічно як і пласт з головою, але голову разом з грудними плавцями відрізають. Плечові кістки можуть бути залишені на туші. На пласт без голови розбирають великих риб.

Пласт кліпфіської розробки - на кліпфіск розбирають виключно тріску великих і середніх розмірів. Перед розробкою рибу знекровлюють, роблячи розріз між грудними плавцями, а потім проводять потрошіння, видаляють нутрощі. Голову відрізають, залишаючи плечові кістки на туші. Рибу без голови розрізають із сторони черевця від голови вздовж хребця до хвостового плавця, хребець видаляють до 23-24 хребця (де закінчуються нирки) розібрану рибу очищують від слизу, крові, чорної плівки і ретельно промивають.

Пласт кишеньковий - так розбирають пласт для соління. Сутність розбирання на кишеньковий пласт полягає в наступному: роблять надруб голови на тім'яній частині з темної сторони тіла, так, щоб очі залишалися з однієї сторони. Потім роблять два надрізи тіла риби з тім'яної сторони. Один розріз ведеться від розрубу на голові до хвостового плавця по середній лінії риби з нахилом ножа вліво. Через отриманий розріз видаляють нутрощі. Плавальний міхур, нирки і гонади можуть бути залишені у рибі.

Зябріння. Такий метод розбирання використовують при обробці нагульного оселедця з переповненим шлунком. При солінні оселедця з повним шлунком можливо пошкодження стінки черевця раніше, чим сіль надасть свою консервуючу дію, тому зябріння такого оселедця у багатьох випадках виявляється необхідним. Ціль зябріння забезпечити доступ розсолу у нутрощі риби і видалити тканини брючної порожнини, що швидко псується. Зябріння складається із двох операцій - розрізання колтичка і видалення зябр, кишочок, печінки і серця, ікра і молоки

залишаються. У результаті зябріння риба знекровлюється, особливо якщо розбирають живу рибу.

Розрізняють три основних способи зябріння: шотландський, голанський і норвежський(рис.3.3). На деяких промислах використовують зябріння - спосіб, що відрізняється від вказаних вище.

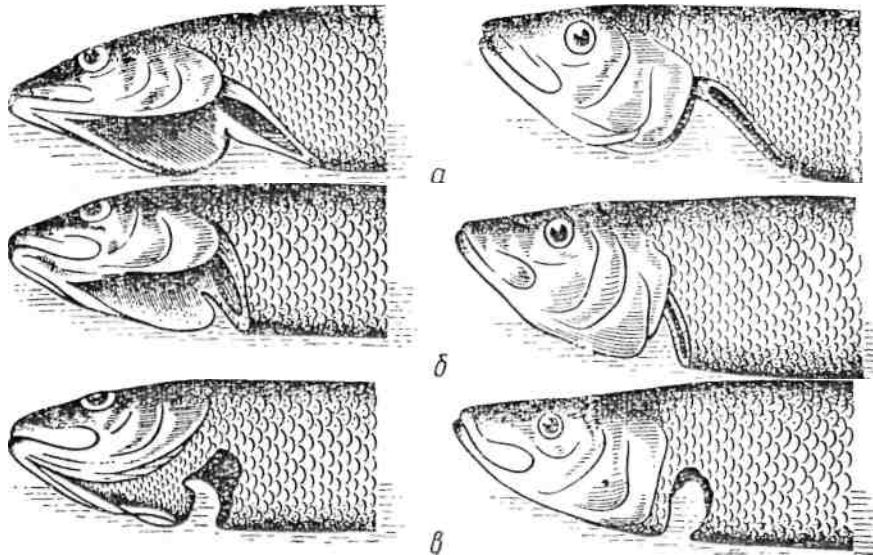


Рис.3.3. Способи зябріння: а - шотландський, б - голанський, в - норвежський.

Шотландський спосіб (рис.3.3.а) - у оселедця вирізають зябра з кістками плечового поясу. Стравохід не обрізають, а відрізають разом із зябрами і нутрощами, крім ікри і молока.

Голанський спосіб. (рис.3.3. б) зябріння проводять як у першому випадку, але розріз виходить безпосередньо за грудними плавцями, ближче до голови риби.

Норвежський спосіб (рис.3.3. в)- при масових виловах весняного оселедця у Норвегії зябріння заміняють на виривання вручну грудних плавців разом з кістковим остовом і куском м'яса.

Зябрування - у великих оселедців видаляють зябра і частину нутрощів, не торкаючись кістки у зяберних кришок. Такий оселедець називають зябрований.

Розробка на баличні вироби.

Спинка і туша. (рис.3.4.) при розбирані на балик черевну частину риби відділяють від спинки, голову в залежності від способу розбирання залишають або видаляють. На балик і тешу розбирають зазвичай рибу, призначену для холодного копчення і в'ялення і значно рідше рибу, направляють для соління і гарячого копчення . цим способом розбирають осетрових і лососевих риб, інколи морського окуня, великого оселедця і сома.

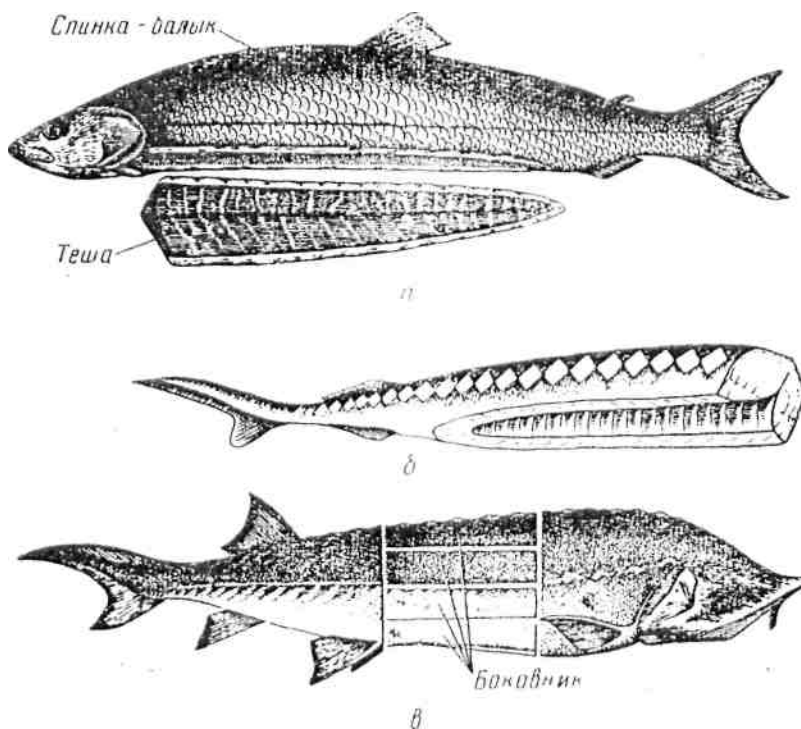


Рис.3.4. Розбирання на баличні вироби:
 а - балик і теша лосося, б - балик осетра, в - розбирання білуги на боковник.

При розбиранні на спинку і тешу осетрових (осетра, шипа і севрюги) у риби після потрошіння ножом-рубачком відокремлюють голову разом з грудними плавцями, потім зрізують тешу прямим зрізом від голови до анального отвору на 4-5 см нижче бокових жучок. Хребетний хрящ зрізують без захвату жирової тканини від головного зрізу до анального плавця. Тешу відділяють у вигляді двох подовжніх симетричних частин. Згустки крові і плівку ретельно зачищають.

Білорибцию, нельму і балтійського лосося розробляють на спинку і тешу у підмороженому стані при температурі тіла від -1 до -2°C. спочатку тешу відділяють від спинки, ведуть розріз від голови на 2 см нижче бокової лінії. На боковій частині залишається не менше 3/4 анального плавця. Плечову кістку розрізають до зяберної порожнини, зябри видаляють, а спинка залишається разом з головою. Відокремлену тешу зачищають, а біля анального отвору вирізають кишечник. Далекосхідних лососевих направляють на розбирання у свіжому, охолодженому, мороженому і солоному вигляді. Розріз роблять по боковій лінії до анального плавця. Калтичок і анальний плавці залишають на тушці. Після відокремлення голови видаляють нутрощі і зачищають плівку.

Мускуна, омуляк, чира, балтійського сіга розрізають на спинку і тешу у підмороженому стані при температурі тіла -1,-2°C. Тешу відрізають на

відстані 1-2 см від бокової лінії, починаючи від приголовка і закінчуючи анальним плавцем, з таким розрахунком, щоб на тешу залишалось 2/3 його основи. Нирку розтинають і зачищають, кишечник у анального отвору вирізають. Плівки і залишки жиру з черевної порожнини видаляють.

На балик із оселедця направляють відбірну, велику рибу першого сорту, охоложену, підморожену, до температури -1,-2°C або солону. Для відокремлення теші рибу розрізають на 1-1,5 см нижче хребетної кістки, починаючи від анального плавця. Зябри, нутрощі і згустки крові видаляють. Голову відрізають або залишають.

Напівспинка і теша - таким способом розбирають тільки балтійського лосося. Спочатку відрізають тільки плавці, окрім хвостового, потім розрізають черевну порожнину в напрямку від хвостового плавця до голови, відрізають голову і видаляють нутрощі. Після промивання рибу розрізають на дві напівспинки і тешу, видаляють хребетну кістку разом із хвостовим плавцем.

Боковник (рис.3.4.в) - у промисловості існують декілька способів розбирання риби на боковник. Подібне розбирання риби забезпечує благоприємні умови віддачі вологи при виготовленні баличних виробів. Розбирання на боковник осетрових (осетра, шипа, білуги, калуги) полягає у наступному. Голову відрізають на рівні грудних плавців і першої спинної жучки, залишаючи їх при голові, а хвостову частину у осетра і шипа - на рівні початку анального плавця, у білуги і калуги - на рівні кінця основи анального плавця. Тушку осетра і шипа розрізають впродовж хряща на дві рівні частини. Тешу зрізають на відстані 4-5 см нижче бокових жучок. Хрящі і реберні кістки можуть бути зрізані.

Тушку білуги і калуги розрізають поперек на тонкі куски довжиною від 25 до 45 см, які впродовж хряща ріжуть на дві рівні частини. Кожну половину розділяють на подовжні куски - боковники. Хрящі зрізають, реберні кістки можуть бути залишені. Згідно вимогам стандарту товщина білужного боковника повинна бути не менше 4,5 см, а довжина не менше 21 см.

Розбирання на кусок.

На кусок розбирають головним чином риб великих розмірів (білугу, калугу, сома, тайменя і ін.). У білуги і калуги після потрошіння і зачистки черевної порожнини зрізають тешу разом з анальним отвором, потім відрубують голову і виймають вязигу. На тілі риби роблять поперечний розріз від позначки на відстані 25-30 см одна від другої по яким рибу ріжуть на окремі куски. Сома на кусок (лакерда) розробляють наступним чином :потрошать, відрізають голову разом з грудними плавцями, тушку ріжуть поперек на куски довжиною 25-30 см. Якщо шматки мають масу більшу ніж 1,5 кг, її розрізають впродовж хребта. Хребет за звичай залишається на одній з половин. Хвостову

частину ріжуть на поперечні куски масою не більше 1,5 кг. Різноманітністю розбирання на кусок є стеки (американський спосіб), тобто поперечні шматки невеликої товщини (10-15 мм), вирізані з тіла риби, або «палочки» із мороженого філе. Цей спосіб розробки приміняється при виробництві кулінарних виробів, м'ясо заморожених і сушених напівфабрикатів.

Розбирання на філе і інші способи розбирання.

При розбиранні риби на філе з риби знімають луску, потрошують, після чого зрізають з хребта дві симетричні половини м'яса (філе), видаляють хребетну кістку і плавці. В деяких випадках виділяють шкіру і реберні кістки.

Розбирання на філе проводять як вручну, так і на механізованих лініях, включаючи голововідсікуючу, філетуючу і шкірознімальну машини.

Розбирання на кліпфіск - роблять два розрізи через спинку до хвоста, хребця, нутроці і статеві органи видаляють. Таким способом розбирають оселедця, якого потім направляють на копчення. Солоний оселедця доброї якості, але з механічними пошкодженнями розбирають на спинку (баличок) і тушку, а також на філе, шматки і кусочки. Розбирання на тушку полягає у відокремленні голови, плавців, вийманні нутроців, використовують при розбиранні риби для заморожування, наприклад тріски.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ

1. Які найбільш поширені види переробки ви знаєте?
2. Загальна характеристика, переваги та вади окремих видів переробки риби.
3. Розбирання риби – сирця, мета і вимоги процесу.
4. Що розуміють під потрошінням риби?
5. Які види потрошіння ви знаєте?
6. Охарактеризуйте процес зябріння і пластування риби.
7. Способи розбирання риби на колодку.

4. ОБРОБКА РИБИ ХОЛОДОМ

4.1. Охолодження риби.

Серед способів консервування риби переважне значення має холодильна обробка, яка забезпечує максимальне зберігання натуральних властивостей продукту. Завдяки великим технічним можливостям методом

холодильного консервування можна обробити одночасно значну кількість сировини як на березі так і безпосередньо на судах. Основний принцип холодильної обробки риби – організація безперервного холодильного ланцюга, щоб харчові продукти від моменту заготівлі сировини до поступання споживачу знаходились під дією холоду.

Консервування риби холодом засновано на слідуючих процесах: охолодження, підморожування, заморожування, холодильникові зберігання, дефростація.

Охолодження риби – процес пониження температури її від початкової до вельми близької кріоскопічної точки тканинного соку. Кріоскопічною точкою називають температуру, при якій вода у тканинах риби починає переходити із рідкого стану у твердий. Для різних сімейств прісноводних риб кріоскопічна точка знаходиться у межах від 0,6 до -1°C . Для морських риб, у тканинах яких концентрація клітинного соку вища ніж у тканинах прісноводних і відповідно кріоскопічна точка повинна бути біля -2°C .

Риба, консервована низькими температурами поділяється на охолоджену, температура якої становить -1°C , і морожену з температурою нижче -18°C .

Різниця у якості продукції полягає у тому, що у охолодженій риби дещо уповільнені, але не припинені мікробіологічні і ферментативні процеси, а у мороженої – протеолітичні і мікробіологічні процеси повністю припинені. Виключення складають риби, у яких окислювальні процеси не припиняються при температурі -18°C . Цю групу риб заморожують до температури -30°C .

Щоб максимально подовжити строк зберігання риби, необхідно виконати наступні умови: відразу після вилову охолодити її; зберігати при постійній температурі 0°C , або -1°C ; тару і приміщення тримати у чистоті. Охолоджена риба призначена для короткострокового зберігання 2-4 доби. Довготривалість зберігання охолодженій риби можна подовжити на декілька днів, якщо перед охолодженням видалити із риби нутрощі і зябра, у яких особливо швидко розвивається гнильна мікрофлора.

Негайне охолодження риби після вилову різко сповільнює розвиток посмертних змін і діяльність мікроорганізмів. Довготривалість охолодження риби також значно впливає на стійкість риби при зберіганні: чим швидше риба охолоджена, тим довше вона зберігається у охолодженому вигляді. На стійкість риби при зберіганні також значно впливає чистота обробки і льоду, яким заморожують рибу. Мікрофлора у більшій чи меншій кількості знаходиться на рибі.

Риба, першопочаткова засіяність якої становить 1000 бактерій на 1г, зберігається до 12 діб при температурі 0°C , а риба з першопочатковою засіяністю 10 000 бактерій в 1 г, може зберігатися при таких же умовах

тільки 5 діб. Критичне число бактерій на рибі, до якого якість її може вважатися задовільною, становить 1 000 000 на 1 г риби.

У м'ясі свіжоснулої риби (здорової, невтомленої) мікроорганізмів немає. В свою чергу шкіряний покрив, зябра і внутрішня поверхня органів травлення зазвичай значно засіяні різними мікроорганізмами. Життєдіяльність їх залежить від температури зовнішнього середовища. Для більшості мікроорганізмів оптимальна температура розвитку 20 – 35°C. Деякі бактерії припиняють розвиток при температурі -3°C, але є такі, життєдіяльність яких припиняється тільки при температурі -10°C.

У охолоджену стані у торговельну мережу поставляють багато видів риби, але більше за все коропових і тріски. Коропових риб зазвичай охолоджують не розібраними, деякі риби (маринка, вусач) підлягають обов'язковому потрошінню з видаленням всіх внутрішніх органів і плівки, яка вистилає черевну порожнину. Тріскових масою більше 400 г потрошать і відрізають голову. Дрібну тріску, пікшу, навагу охолоджують не розробляючи.

4.1.2. Способи охолодження риби.

Охолодження риби здійснюється шляхом контакту риби із середовищем з більш низькою температурою. Способи охолодження риби класифікуються в залежності від охолоджуючого середовища, в якому здійснюється процес. Таким середовищем може бути: холодне повітря, холодний розчин води з повареної солі, лід. Найбільш поширеним способом є охолодження риби за допомогою льоду і розчину холодної води і солі. Охолодження повітрям не знайшло широкого застосування, тому що процес повільний і його важко регулювати. Цей спосіб охолодження застосовують рідко і тільки для продуктів, контакт яких з водою або льодом небажаний (печінка, ікра, фарш).

Охолодження риби льодом. Даний процес здійснюється при нетривалому зберіганні риби перед обробкою і виробництвом охолодженої риби. Для охолодження риби використовують лід як природний, який отримують взимку із водойм, так і штучний, який отримують шляхом заморожування води у льодогенераторах. Заготівля природного льоду – процес трудомісткий, санітарний стан льоду невисокий, при зберіганні його в літній період втрачається до 40% від загальної заготівлі. Перевага штучного льоду у порівнянні із природним полягає у наступному: відсутня бактеріальна і органічна забрудненість; можливе виробництво льоду заданого складу і форми, а також антисептичного льоду; процес отримання льоду не залежить від кліматичних умов та деякі інші переваги. В залежності від конструкції льодогенератора лід можна отримати різної форми і розмірів.

Блочний лід. При виготовленні льоду водою заповнюють форму ємкістю 0,03 – 0,05м³ і заморожують воду при температурі -30°C, або занурюють її в охолодженій до температури -45°C розчин хлориду кальцію. Такий лід зберігають при температурі нижче нуля градусів. Перед використанням його подрібнюють спеціальними установками на куски розміром 3-5 см. Подрібнюють лід безпосередньо перед використанням; **плиточний** лід у вигляді плит від 1 до 5 кг; **кубиковий** – у вигляді кубиків або паралелепіпедів від 15 до 40 г; **шкаралупний** – у вигляді шкаралупи від 25 до 100 г; **пластинчатий** – у вигляді луски від 3 до 10 г; **сніжний** – у вигляді крупинок від 1 до 5 мг; **циліндричний (трубчатий)** - у вигляді циліндрів або трубок від 40 до 200 кг – цей вид льоду отримують шляхом заморожування льоду у трубі з двома стінками на кожухотрубних льодогенераторах.

При використанні шкаралупового, лускового і сніжного льоду продукт охолоджується краще і не потребує додаткового подрібнення льоду. Приготування таких видів льоду можливо безпосередньо на судах. Подрібнений лід може бути різних кусків 10x10x5 см – великий, 4x4x4 см – середній, 1x1x1 см – дрібний. При подрібненні втрачається до 12% льоду. Ступінь подрібнення льоду має великий вплив на довготривалість охолодження риби: чим дрібніші шматки, тим краще контакт льоду з рибою і тим швидше вона охолоджується.

Виробництво товарної охолодженої риби. При виробництві продукції використовують живу або снулу, до ознак задубіння. Обробка, зберігання і транспортування охолодженої риби. Зазвичай рибу, яку транспортують із районів заготівлі у місця вживання запаковують у тару з льодом. Для покращення санітарних умов тари попередньо пропарюють або промивають гарячою водою (80°C). Для транспортування риби використовують ящики, діжки, корзини. Діжки всередині вистеляють ізоляційним матеріалом для зменшення втрати холоду. Таким матеріалом можуть слугувати мати із рогами. На дно підготовленої тари насипають шар мілко подрібненого льоду товщиною 10-15 см, на який кладуть рівним шаром попередньо відсортовану і підготовлену рибу; на шар риби насипають новий шар льоду і так до заповнення тари. На дні діжки свердлять 3-4 отвори, щоб вода, яка утворилася від розтавання льоду не спричинила негативного впливу на якість риби. Між рибою і оточуючим льодом відразу починається теплообмін, у результаті якого риба охолоджується, а лід тане. Основною умовою швидкого охолодження є безпосередній контакт між рибою і льодом, тому рибу і пересипають шарами льоду. Дозування льоду повинно бути таким, щоб безпосередній контакт поверхні риби і льоду був забезпечений найкращим чином.

Довготривалість охолодження риби залежить головним чином від товщини шару риби, дозування льоду і ступені його подрібнення.

Співвідношення льоду і риби у ящику залежить від температури у приміщенні: при 0°C 25 кг льоду на 75 кг риби, при від -15 до -20°C -140 кг льоду на 60 кг риби. Найбільш швидко охолодження риби досягається при дозуванні льоду до 75 %. У холодний період року дозування льоду може бути знижене до 25 – 30% до маси риби без змін її якості.

Охолодження риби зануренням у холодне рідке середовище. Таке охолодження використовують у тих випадках, коли зниження температури риби необхідно при короткочасному зберіганні для подальших технологічних процесів.

Охолодження риби у рідкому середовищі має ряд переваг у порівнянні з охолодженням льодом: риба може охолоджуватись рівномірно до температури, близької кріотичній, охолодження відбувається швидко і рівномірно, обладнання для охолодження характеризується компактністю і є можливість його механізації та автоматизації. Сутність цього способу охолодження полягає у тому, що свіжу рибу занурюють у холодну рідину – прісну воду, розсіл або морську воду. Прісну воду заморожують при температурі 0°C, можна використовувати тільки при неповному охолодженні риби.

Для повного охолодження риби до 0 або -1°C слід використовувати 2%-ий розчин хлористого натрію або морську воду, точка замерзання якої нижче 0°C. Температура їх у процесі охолодження риби може підтримуватися у межах від -3 до -4°C. Смак риби при охолодженні морською водою не погіршується. Розчини з високою концентрацією NaCl, як і дуже слабкі, негативно впливають на якість риби. Найбільш придатним є 2% - ий розчин хлориду натрію, осмотичний тиск якого приблизно рівний тиску тканинного соку і тому негативний вплив такого розчину на якість риби буде мінімальним. У охолодженій морській воді рибу охолоджують без додавання хлористого натрію. Охолодження риби у підсоленій воді виключає подальше направлення її на заморожування, тому що сіль, яка залишилась на поверхні проникає під шкіру і стимулює процес окислення жиру при зберіганні риби.

У зв'язку з домінуючою роллю морського і океанічного риболовства особливе значення набувають способи охолодження риби безпосередньо на промислових суднах з використанням у якості охолоджуючого середовища морської води. Рибу відразу після вилову занурюють у холодну морську воду і вона швидко охолоджується. Тривалість охолодження риби у холодній морській воді залежить від розмірів риби, температури і швидкості циркуляції води коливається у межах від декількох хвилин до 1,5 год. і більше. При температурі маринаду від -3 до -4°C риба охолоджується до 0°C: дрібна риба (кілька, тюлька) за 4 – 6 хв., середня (до 1 кг) за 1 год., більш крупніша (1 – 3 кг) за 1,5 год.

Безперервна циркуляція розсолу у процесі охолодження риби є обов'язковою, це гарантує зрівняння концентрації розсолу у баку і усуває можливість підморожування риби. Безперервне охолодження морської води або розсолу, які нагріваються від риби і зовнішніх теплопотоків, здійснюється за допомогою льоду або холодильних машин. Виробнича установка для охолодження риби представляє собою бак з проточним холодним розсалом, у який занурюють за допомогою тельфера сітчасті корзини з рибою. Риба повинна бути розміщена у корзинах таким чином, щоб вся поверхня кожного екземпляра в окремоті добре омивалася розсалом. Охолоджену рибу витягують із бака, складають у ящики, пересипають мілко подрібненим льодом і зберігають у холодильній камері при температурі -2°C .

На судах, виловлюючих і обробляючих рибу, для охолодження застосовують охолоджувальні установки різної конструкції.

Охолоджувач для дрібної риби системи КаспНКРО продуктивність 2 т/год призначений для безперервного охолодження кільки від 0°C до -1°C у охолодженій чистій або підсоленій до 4% морській воді. Охолоджувач складається із двох труб прямокутного перерізу 350×350 мм, довжиною по 4,5 – 5,0 м, розташованих одна над другою. Всередині кожної труби є порожнистий вал діаметром 50 мм із залізними пластинами – лопаточками для перемішування кільки з холодною водою. Воду охолоджують льодосоляною сумішшю або в холодогенераторі. На судах типу РС – 300 охолоджувач входить у комплексну механізовану лінію видобутку і обробки кільки. Кільку разом з морською водою із охолоджувача виливають на перфоровану поверхню нахиленого лотка, звідти вода повертається у систему для повторного охолодження. Охолоджена кілька по нахиленому лотку направляється у ящики, які штабелями складають у трюмі судна.

Охолодження риби з використанням антисептиків і антибіотиків. Тривалість зберігання охолодженої риби визначається швидкістю росту мікроорганізмів при 0°C і, у крайньому випадку, може бути доведена до 12 діб. Довготривалість зберігання можна значно збільшити, використовуючи антисептики і антибіотики.

Антисептики – сильнодіючі на мікроорганізми хімічні речовини (гіпохлорид кальцію, перекис водню, озон, нітрит натрію, бензойна кислота). Антисептики використовують при промиванні риби, а також для дезінфекції трюмів. Антисептики не знайшли розповсюдження у промисловості при охолодженні риби. За останній час у рибній промисловості починають знаходити застосування антибіотики хімічні речовини біологічного походження, які утворюються у результаті життєдіяльності мікробів і грибів на спеціальних живильних середовищах. Найбільш сприятливі антибіотики із групи тетрациклінів – хлор

тетрациклін (біоміцин) і окситетрациклін. Більш ефективним є хлор тетрациклін, так як у малих дозах він затримує розвиток більшості видів бактерій, що викликають псування риби. Антибіотики можна розглядати як самостійне консервування, але краще вони діють сумісно з холодом.

Способи обробки свіжої риби антибіотиками наступні: короточасне занурення риби у розчин антибіотика і послідує охолодження її у подрібненому льоді; введення антибіотика у лід і використання антибіотичного льоду для охолодження і зберігання риби, охолодження і перевезення риби в охолодженій морській воді з додаванням антибіотиків.

Переохолодження. При охолодженні риби льодом і холодною водою у центрі риби досягається температура не нижча 2°C. Бажано отримати температуру, рівну кріоскопічній, що досягається методом часткового підморожування риби з подальшим зберіганням її при температурі -2°C.

Призначена для охолодження риба витримується у середовищі температурою -18°C на протязі 40-60 хв. За цей час у поверхневих шарах тканин риби утворюється лід, а в центрі зберігається температура вище 0°C.

4.2. ЗАМОРОЖУВАННЯ РИБИ

4.2.1. Сутність процесу

Заморожування являється основним і найбільш поширеним способом консервування риби, забезпечуючий найбільшу тривалість її зберігання без значного порушення харчової цінності і смаку.

Заморожування риби - процес, при якому температура свіжої риби знижується від початкової до -16°C - 18°C і нижче, а більша частина крапельної рідини вологи, яка міститься у тканинах риби, перетворюється у лід. При цьому не тільки створюються умови, небагатоприємні для розвитку мікроорганізмів, але і міняються властивості тканини риби у порівнянні із свіжою. Температура заморожування варіюють у залежності від конкретних виробничих умов (довготривалості зберігання, призначення замороженої риби, її хімічного складу).

При заморожуванні пригнічується життєдіяльність мікроорганізмів, знаходиться на поверхні і тканинах риби. Загибель мікроорганізмів при низькій температурі відбувається через порушення обміну речовин у них, але і механічного пошкодження клітин кристалами льоду.

Життєдіяльність гнилісних бактерій пригнічується при температурі -5°C, але деякі холодолюбиві бактерії (психрофіли) витримують і більш низькі температури.

При температурі -8°C припиняються всі мікробіологічні процеси. Власні ферменти тканин риби більш стійкі до низьких температур. Для попередження розпаду білка (протеаліз) необхідна температура -20°C . Розпад жиру (ліполіз) припиняється при температурі -30°C .

При заморожуванні кількості льоду, що утворився у тканинах (кількість води, яка вимерзла) збільшується із зниженням температури: основна її маса замерзає при температурі -5°C - біля 75 % води, а остання частина води - при температурі нижче -60°C точка замерзання у різних видів риб залежить від концентрації розчинів, яка міститься у м'язовій тканині риби і капілярних явищ у ній.

Точки замерзання риби можна поділити на дві групи:

- Гіпотетичні, точка замерзання яких у значній мірі відрізняється від точки замерзання морської води, наприклад, треска - точка замерзання від $-0,73$ до $-0,75^{\circ}$, макрель і вугор - $0,83^{\circ}$ і від $-0,58$ до $-0,69^{\circ}$; таким чином, точка замерзання гіпотетичних риб коливається від $-0,5$ до $-1,0^{\circ}$;

- Ізотонічні - мають точку замерзання, близьку до точки замороження морської води; до цієї групи відносяться акули і скати (від $-1,8$ до $-2,0^{\circ}$); до них можна віднести деяких морських тварин, таких як раків (від $-1,97$ до $-2,03^{\circ}$); устриць (від $-1,92$ до $-1,93^{\circ}$). Із річкових риб короп має точку замерзання $-0,67^{\circ}$, окунь $-0,5^{\circ}$, плотва $-0,15^{\circ}$, річний рак $-0,8^{\circ}$. Основна частина вологи у риби перетворюється от кріотичної точки до -5°C . Вважається, що практично вся волога виморожується при температурі -55°C - -65°C (рис.4.1.).

При швидкому заморожуванні утворюються дрібні кристали льоду, які деформують тканини менше, ніж крупні кристали льоду. Крім того, при повільному заморожуванні риби білки підлягають денатурації у порівнянні з швидким заморожуванням. Швидкозамороженою рибою вважають ту, у якої пониження температури у товщі тіла від кріотичної до -5°C минуло не більше ніж 2 години.

Рибу можна заморожувати у розкладку навалом або у формах на стелажах, а також у підвішеному стані. Заморожують рибу при температурі -20°C - -25°C , а рибу жирних порід при -40°C - -45°C .

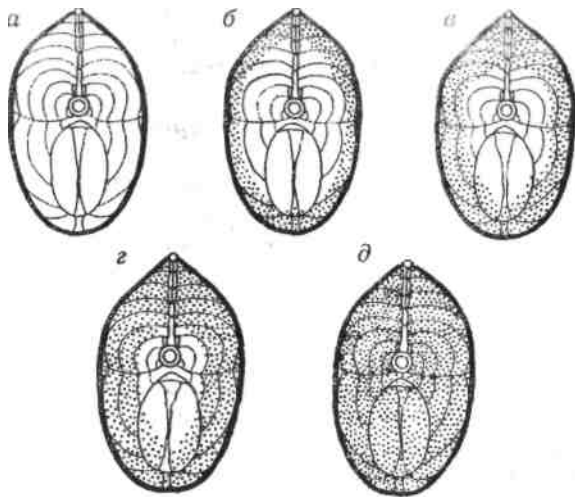


Рис.4.1. Зони проморожування риби:

а - початкова стадія проморожування на поверхні риби; б, в, г – проміжні стадії; д- кінцева стадія

Цінні породи риби рекомендують покрити глазур'ю. Для цього морожену рибу занурають у чисту холодну воду на декілька секунд, а потім залишають у катері. Цю процедуру повторюють 3-4 рази з інтервалом 8-10 хв. Після чого на поверхні риби утворюється рівномірна кірочка товщиною 4 – 5мм, яка запобігає усушці риби та окисленню жиру.

4.2.2. Способи заморожування риби.

Способи класифікуються по принципу використання холодоагента: повітряне заморожування у природних умовах (на відкритому повітрі у зимні морозні дні), у штучно охолоджену повітрі, у рідкому середовищі при контакті з охолодженою рідиною (контактне заморожування) і без прямого заморожування, у формах, полімерних плівках (безконтактне заморожування).

У залежності від виду технічних засобів способи заморожування поділяються на поточні (безперервно діючі швидко морозильні апарати), циклічні (камери, у яких процес заморожування припиняють для вивантаження замороженої риби і завантаження слідкуючої партії).

Заморожування риби у природних умовах. Цей спосіб застосовують у районах із стійкою холодною зимою, коли температура повітря не вища 15 – 20°C. При більш високій температурі повітря риба замерзає дуже повільно, маса її зменшується, з'являється темний колір.

Переваги природного заморожування – сприятливі умови і не потребують енергетичних витрат. Заморожена сировина характеризується високою якістю, так як вона поступає на обробку відразу після вилову. Недоліком даного способу є те що він обмежений природними умовами,

трудомісткий завдяки ручній роботі і неможливо регулювати температуру повітря. При сильному морозі (-20°C і нижче) і вітряній погоді риба заморожується дуже швидко.

При вилові риби взимку рекомендовано наступний порядок заморожування: неподалік від місця вилову готують льодяну площадку для заморожування вільну від снігу. Рибу розкладають на площадках шаром по одній і у процесі підморожування перевертають. Дрібну рибу розкладають на площадках шаром товщиною 12 см. Замороження вважають закінченим, якщо температура у товщі тіла риби досягне -8°C .

Після заморожування рибу пакують у тару або тимчасово складають щільно у штабелі і накривають брезентом, мішковиною, очеретяними матами. При тривалому зберіганні риби штабелі засипають шаром снігу товщиною 1,5 – 2 м, а після ущільнення поливають водою і накривають ізоляційним матеріалом.

Норми природної втрати при такому заморожуванні складає 1,5 – 6,5% в залежності від виду риби.

Заморожування у апаратах і установках за допомогою штучного холоду, отриманого машинним способом.

Для заморожування риби штучним холодом, який отримують машинним способом, існує багато різних конструкцій апаратів і установок.

Холод, отриманий машинним способом, витрачається на охолодження повітря, маринаду і холодних плит, через які він передається рибі. Відповідно розрізняють повітряні морозильні камери і апарати, розсольні морозильні установки і плиточні морозильні апарати.

Повітряне заморожування риби у морозильних камерах. Морозильні камери для заморожування риби являють собою приміщення, обладнані стелажми із труб, по яких циркулює холодоагент (аміак, фріон). Труби утворюють 5 – 6 полиць на відстані 400 мм одна від другої. Крім того на стінках і стелі камери розташовані додаткові батареї труб, у яких випаровується холодоагент. У камерах заморожування підтримується температура не вище -28°C , відносна вологість повітря 90-95%. На полиці стелажів розміщують листи оцинкованого заліза, на які розкладають рибу або встановлюють протвені з нею.

Риба заморожується знизу при контакті з металом, який має високу теплопровідність і зверху – холодним повітрям камери. Для утворення однакових умов теплообміну рибу перевертають через кожні 2-4 години. При заморожуванні риби масою більше 2 кг її перевертають двічі: через 2-4 години і в середині строку заморожування. Циркуляція повітря у камерах може бути природною або вимушеною. У другому випадку продуктивність морозильної камери може бути на 20% вища, як у першому.

На листках із оцинкованого заліза заморожують дрібну рибу, яку розміщують рівним шаром товщиною не більше 12 см або блоками масою

2,3 і 5 кг у формах, парафінованих картонних коробках або пакетах ємкістю 0,5; 1,0; і 2,0 кг із пергаменту, целофану і других матеріалів. Товщина блока до 60 мм. Рибу, направлену на консервні заводи і інші підприємства, заморожують блоками 12-14 кг.

Велику рибу розкладають у один ряд, щоб вона не торкалася одна одної.

Для заморожування риби застосовують також камеру з батареями на стелі і стінах. Рибу розміщують у них на дерев'яних стелажах, на вантажних візках і у підвішеному стані. Подовженість заморожування до температури у центрі риби -18°C складає 18-48 год в залежності від розміру риби. Якщо рибу поміщають у камери попередньо охолодженою, то тривалість заморожування скорочується на 2-4 год. Якість риби на кожному стелажі залежить від її розмірів і маси, а також від кількості полиць у стелажі. По технологічних параметрах існують наступні норми завантаження морозильних камер: на 1 м^2 площі стелажа – 30-40 кг риби; на 1 м^2 площі підлоги – до 100 кг риби. Рибу довжиною понад 100 см заморожують у підвішеному стані. Потужність морозильних камер при всіх інших рівних умовах (тривалість заморожування, розміри риби) залежить від її розмірів, які повинні бути такими, щоб тривалість заправки не перевищувала 4 год.

Недоліки повітряного заморожування у морозильних камерах на стелажах полягає у наступному: повільний процес заморожування відповідно негативно впливає на структури тканини риби, низький коефіцієнт тепловіддачі від поверхні продукту до середовища, різке коливання температури у камері особливо у момент заправки і вивантаження.

До переваг слід віднести можливість швидко розміщувати для заморожування відносно велику кількість риби без попередньої акумуляції сировини.

У процесі заморожування зменшується маса риби на 1,5 – 2,5 % за рахунок випаровування вологи з поверхні і конденсація її на трубах та стелажах. Конденсаційна волога утворює снігову шубу, перешкоджає нормальному охолодженню приміщення, яку необхідно періодично видаляти, для чого у охолоджуючі труби подають гарячий холодоагент.

Заморожування риби у стелажних морозильних камерах практикується на старих холодильниках. На сучасних холодильниках цей спосіб замінений заморожуванням у потоці холодного повітря.

Установки з інтенсивним рухом повітря характеризуються високим коефіцієнтом тепловіддачі і механізації вантаження, вивантаження і інших процесів холодильної обробки риби.

Рибу у залежності від розмірів, а також з урахуванням обладнання камер заморожують на металевих противнях з кришкою чи без неї у розкладку або блоках товщиною переважно 60 мм. Крім того рибу

заморожують, упаковують у парафіновані коробки і ящики. Велику рибу підвішують на спеціальних етажерках, дрібну заморожують тільки блоками.

За умовами роботи ці апарати бувають періодичні і безперервної дії, а за конструкцією – камерні та тунельні.

Камерні швидкоморозильні апарати являють собою шафу облаштовану всередині випарувальними батареями для охолодження повітря і вентиляторами, які створюють інтенсивну циркуляцію. Температура у такій шафі підтримується від -30 до -35°C , а швидкість циркуляції повітря у поверхні риби – не нижче 5 м/с. Перед заморожуванням попередньо охолоджену рибу розкладають на спеціальні візки, які мають біля 12 полиць загальною площею до 13 м². Середня навантаженість візка – 300 кг риби. В залежності від варіанта конструкції апарата у ньому може вміститися від 2 до 12 візків. Тривалість заморожування у камерних швидко морозильних апаратах складає 4-7 годин. По закінченню строку заморожування візки забирають із камер і завантажують нові.

Тривалість заморожування різко змінюється у залежності від швидкості руху повітря до 1 м/с тривалість процесу заморожування зменшується у два рази, при швидкості 2 м/с – у 2,5 рази, а при 10 м/с – у 3,6 рази у порівнянні із заморожуванням без примусового руху повітря.

Тривалість заморожування риби у повітряних морозильних установках з інтенсивним рухом повітря в залежності від способу укладання і розміру риби наведена у таблиці 4.1 (при температурі повітря у камері від -25 до -30°C , кінцева температура тіла риби -15°C).

Таблиця 4.1.

Спосіб укладання риби	Тривалість заморожування риби, год.		
	дрібної	середньої	великої
Блоками товщиною 40-50 мм у противнях	2 - 3	-	-
У парафінованих коробках	2,5 – 3,5	-	-
Блоками товщиною 50-70 мм у противнях	-	3 – 4	-
Блоками товщиною понад 70 мм	-	4 – 6	-
У розкладку у один ряд	-	3,5 – 5	5 – 6
У підвішеному стані	-	3 - 4	4 - 5

Продуктивність камери залежить від її місткості і тривалості циклу, у який входить час завантаження і вивантаження.

Швидкоморозильні апарати тунельного типу. Заморожування повітрям з інтенсивним його рухом проводиться у тунельних морозильних камерах, які можна поділити на три види:

- візкові з підвішеними або підлоговим транспортом – продукт який заморожується розміщується на пересувних візках або клітках;
- конвеєрні – продукт переміщують конвеєрні системи;
- гравітаційні – продукт переміщується при допомозі механізмів (інколи шляхом ковзання під нахилом).

Конструкція скороморозильних апаратів даного типу являє собою безперервно рухаючийся транспортний пристрій із закріпленими на ньому металевими формами. Увесь транспортний пристрій замкнений у ізолювану від теплопритоків камеру, яка має форму тунелю, циліндра, паралелепіпеда. У камеру циркулює повітря, охолоджене до температури - 45 °С, із швидкістю до 12 м/с.

Форми наповнюються рибою, їх ємкість розрахована на 10 кг при товщині шару не більше 10 см. Для скорочення тривалості заморожування риби попередньо охолоджують до 0 °С. При допомозі транспортного пристрою форми з рибою переносять із одного кінця тунелю в інший, повертаються до місця загрузки, де зрошуються теплою водою; блок відокремлюється від форми і доправляється для послідувочої обробки, а форми повертаються до місця загрузки. Продуктивність апарату такої конструкції від 20 до 40 т/добу. Деталі конструкції апаратів такого типу можуть бути різними при загальному принципі переміщення риби у формах у зоні холодного повітря, циркулюючого з великою швидкістю.

Заморожування у плиточних апаратах. Найкращі умови тепловіддачі забезпечуються контактом продукту, який заморожується з металевою поверхнею. Цей принцип покладений у конструкцію плиточних швидкоморозильних апаратів. Плиточний апарат для швидкого заморожування являє собою систему порожнинних плит, у середині яких циркулює випаровуючий холодоагент (аміак, фреон – 12 або фреон – 22).

Між плитами розміщується укладена у форми риба попередньо розроблена на філе або тушку. Горизонтальні багатоплиточні апарати використовують для заморожування філе і блоків дрібної риби. При заморожуванні дрібної риби розробка її не обов'язкова. Апарат складається із 6 – 21 порожнинної плити довжиною 1,5 – 2 м, шириною 0,7 – 1,2 м і товщиною 25 – 60 мм. Відстань між плитами від 25 – 90 мм. Спеціальний механічний устрій за допомогою гідравлічного приводу зсовує плити щільно зажимаючи між ними форми з рибою. Тиск на продукт регулюється у межах 0,1 кгс/см². Тривалість заморожування при товщині шару 7 см складає від 40 до 60 хв. За своєю конструкцією плиточні скороморозильні апарати поділяють на апарати періодичної дії і

безперервні. Продуктивність таких апаратів до 5 т/доб. Цей метод має ряд переваг як і недоліків.

У результаті виробництва блоків у плиточних апаратах краще зберігається форма упакованого продукту, зменшується об'єм риби при укладанні, краще використовується ємкість тари і об'єм складського приміщення, зменшуються втрати при заморожуванні риби, полегшується підтримка задовільного санітарного стану приміщень.

Недоліком плиточних апаратів є можливість заморожування продукту тільки правильної форми, великих затрат ручної праці так як неможливо усі процеси проводити за допомогою механізмів.

Заморожування риби у рідкому середовищі.

Заморожування риби у ропі. Охолоджуючим середовищем є розчин хлориду кальцію з температурою замерзання від -40 до -45 °С. Перевагою цього способу являється високий коефіцієнт тепловіддачі у рідину і порівняно проста конструкція апарату. Але використання такого розчину негативно впливає на продукт. Останнім часом у промисловості широко використовують полімерні плівки, які дозволяють реалізувати цей спосіб заморожування риби. Процес полягає у наступних операціях: герметизація у плівках під вакуумом попередньо охолодженої риби, занурення її у охолоджений до -40°С розчин хлориду кальцію, ополіскування поверхні упаковки від розчину.

Більш безпечним є метод з використанням кухонної солі, але при цьому заморожена риба просолюється по всій поверхні. При довгому зберіганні риба доволі швидко набуває неприємного запаху, присмаку солоної риби. Особливо різко знижується якість риби з тонкою шкірою і риби з слабким покривом луски. Оселедці і близькі до них види риб швидко набувають присмаку і запаху прогірклого жиру. Заморожування у такий спосіб жирної потрошеної риби призвело до швидкого пожовтіння розрізів шкіри і шкіри у черевній частині. Крім того, плавці і зябри у всіх випадках залишаються не замороженими, але просоленими.

Заморожування риби у розчині можна проводити двома методами: методом прямого контакту, коли продукт заморожується у розчині і безпосередньо контактує з ним, і методом непрямого контакту, коли продукт захищається від дотикання з розчином за допомогою якої – небудь оболонки.

Взагалі заморожування риби у ропі проводиться декількома способами (зануреним, зрошуваним, розпилюванням).

Заморожування риби методом прямого контакту ще називають мокрим заморожуванням. На рибокомбінатах використовують два види установок розсольного заморожування: одна періодичної дії – рибу завантажують у корзини, занурюють у баки з циркулюючим розсолем і виймають звідти періодично; друга – безперервної дії – риба

завантажується у бак з розсолем і переміщується по ньому транспортером з подальшим вивантаженням замороженої риби з іншої сторони бака.

Бак для заморожування має металеве дно і стінки, покриті зовні теплоізоляційним матеріалом. Внутрішні розміри бака – довжина 10, ширина 2,7, висота 1,7 м. На відстані 0,7 м від обох стінок бака є перегородки. У просторі між стінками баків і перегородками циркулює охолоджений розсіл. По довжині бак розподілений на 10 відсіків, у які занурюється клітка з рибою укладена на протвені. У процесі роботи розсіл безперервно циркулює і омиває рибу. Оптимальна швидкість руху розсолу 0,05 м/с. Охолодження здійснюється замкненою системою труб, по яких циркулює аміак. Температура розсолу повинна бути не нижче -19°C і не вища -17°C , щільність розсолу 1,16 – 1,17 $^{\circ}\text{T}$. У процесі роботи концентрація розсолу знижується, тому необхідно постійно додавати кухонну сіль. Слід звертати увагу на щільність розчину, тому що при зміні її міняється точка замерзання розчину. Слід мати на увазі, що при підвищенні температури розсолу не тільки знижується продуктивність апарату, але і збільшується просолювання риби. Завантаження кліток з рибою у бак, вивантаження а також транспортування проводиться тельфером.

Заморожування риби у льодосоляних сумішах. Спосіб льодосоляного заморожування заснований на явищах самоохолодження суміші льоду і солі. При змішуванні льоду із кухонною сіллю температура утворюючого розчину знижується і теоретично може досягнути -21°C . Від кількості солі, змішаної із льодом, залежить температура танення суміші.

При льодосоляному заморожуванні витрати льоду складають 100-125% від маси риби, а солі 25-30% від маси льоду. Тривалість заморожування шару риби товщиною до 6 см складає 10-12 год. Допустима тривалість знаходження риби у льодосоляній суміші, включаючи завантаження не більше 24 год. при заморожуванні риби у ящиках – не більше 36 год. Технологія заморожування риби у цей спосіб передбачає заморожування у ящиках або діжках.

При заморожуванні в ящиках дно їх застилають шарами пергаментного паперу, укладають шарами і пересипають льодосоляною сумішшю. Витрати суміші – 50% до маси риби, співвідношення льоду і солі 3:1, тривалість заморожування 24-48 год., вмістимість ящиків 25-30 кг.

Техніка заморожування риби в діжках наступна: на дно діжки кладуть шар льоду товщиною 8-10 см на нього насипають шар солі у кількості 20-25% до маси льоду, а потім укладають шар риби і так до повного заповнення тари. Верхній шар повинен бути наполовину більшим попередніх. Після укладання риби і необхідної кількості льоду і солі діжка заповнюється вище уторів на 5-7 см. У такому стані вона залишається на

30-60 хв. За цей час частина льоду розтане і вмістиме діжки осяде, вставляють дно з таким розрахунком, що між дном і вмістимим діжки не було простору, якщо такий має місце, то його заповнюють сумішшю. Закупорені діжки маркують і залишають на 1-2 год., за цей час відбувається танення суміші, внаслідок чого риба заморожується. На дні діжки роблять декілька отворів, але не менше 3 діаметром 20 мм для стікання ропи.

У всіх випадках при заморожуванні риби у такий спосіб необхідно застосовувати лід і сіль у чистому вигляді, які відповідають вимогам виробництва харчових продуктів. Дозування риби, льоду і солі змінюється у залежності від пори року у холодну – у одну діжку вміщають 130 кг риби, а у теплу кількість риби зменшують до 120 -110 кг, а кількість льоду і солі збільшують. Норми попередньої витрати при заморожуванні риби льодосоляною сумішшю залежить від виду риби і способу заморозки і складає 0,6 – 3,0 %.

Основним недоліком цього способу є неповне використання ємкості тари і значне просолювання риби.

Заморожування у кип'ячому холодильному агенті. У існуючих установках такого типу продукт вносять у герметичну камеру, куди потім подають рідкий холодоагент, наприклад, рідкий азот. По мірі випаровування газоподібний азот відсмоктується, повторно охолоджується, знижується у відповідній холодній установці і знову поступає у камеру для заморожування. Цей метод використовується на холодильному транспорті для підтримки низької температури вантажу. Рибу таким способом необхідно заморожувати шляхом розбризкування, так як замороження зануренням призводить до розриву тканини риби. Продукт конвеєром подається в ізолюваний тунель, де спочатку охолоджується газоподібним азотом, пройшовши 2/3 довжини тунеля продукт попадає під розпилювач рідкого азоту, температура якого -185°C.

Таким чином, продукт, швидко заморожується, що забезпечує високу якість його мінімальної втрати при послідуєчій дефростації.

Тривалість перебування продукту у тунелі біля 7 хв. Цей спосіб більшою мірою використовують для заморожування найбільш цінних риб.

Виробництво мороженого рибного філе. Рибне філе – це повністю їстівний продукт високої якості, у вигляді м'яса, зрізаного з хребта після очистки риби від луски і нутрощів. Філе не повинно містити головних, плечених, хребтових і реберних кісток, плавців, нутрощів, чорної черевної плівки і згустків крові. Філе може бути із шкірою і без шкіри. По способу обробки філе буває двох видів – охоложене і морожене.

На виробництво філе використовують тільки живу або свіжу рибу не нижче першого сорту. Для виробництва філе використовують м'ясисту рибу, м'язова тканина якої складає не менше 50% всієї її маси. У нашій

країні випускають здебільшого морожене філе головним чином із риб сімейства тріскових (тріска, пикша), морського окуня, палтуса.

Виробництво філе у сучасний час організовано на риболовних морозильних траулерах, які мають механізовані і добре оснащені цехи. У обробляючому відділенні встановлені механізовані і ручні лінії філетування. При механізованому філетуванні у потрошеної риби відрізають голову разом із грудними плавцями, потім знімають філе, а потім – шкіру. Механізована лінія складається із машин для відрізання голови, знімання філе, двох мікро знімальних машин. На механізованій лінії вихід філе із шкірою (тріски складає 42%, без шкіри – 38%, при ручному філетуванні вихід філе збільшується на 4-6%.

Технологічна схема виробництва. Послідовність технологічних процесів наступна: мийка риби від слизу і забруднення, відокремлення льоду у випадку надходження охолодженої риби, знімання луски, потрошіння, зрізання і мийка філе, короткочасний контакт з 10% - ним розчином повареної солі (закріплення, фіксування).

Цей процес призводить до збільшення можливості м'язової тканини утримувати воду і зменшувати втрати при заморожуванні і зберіганні. Філе укладають у коробки по 0,5, 1,0 кг або форми ємкістю 3-5 кг, укладка повинна бути рівною і щільною, щоб не було порожнин. Заморожують філе у протвнях, застелених целофаном або пергаментом. Готову продукцію транспортують у охолоджувальних вагонах, строк реалізації з моменту виготовлення 10 діб. Якщо філе випускають охолодженим, то фасовану продукцію зберігають у камерах з температурою 0°C, де комплектують партію. При випуску філе у замороженому стані після фасування коробки або форми з ним заморожують у швидко морозильних апаратах переважно плиточної конструкції до температури -18°C. Товщина замороженого блока філе від 40 до 65 мм. Філе товщиною 50 мм при температурі заморожування -28°C заморожується до температури -18°C у формах без кришки за 2,5 год., у закритих парафінованих коробках за 3 год. У процесі заморожування об'єм філе збільшується на

4-6 % у результаті розширення замерзаючої води. Філе, упаковане у коробки, направляють на реалізацію, а заморожене у формах витягають і складають у ящики із гофрованого картону по 6 блоків у кожний і направляють на розподільні холодильники.

Виробництво філе особливо ефективно на судах, так як при рівній вмістимості трюмів вартість перевезення продукції вище, а із відходів, які складають понад 50% маси виловленої риби, можна отримати цінну продукцію – кормову муку.

4.2.3. Глазурування риби.

Глазурування риби – процес утворення на усій поверхні мороженої риби тонкої льодяної кірочки, яка виконує захисну функцію, безпосередньо стримує дію зовнішнього середовища і охороняє рибу від усихання і окислення жиру.

Для глазурування використовують воду температурою 1-2°C. використовують занурювальний і зрошувальний способи глазурування, при цьому температура у приміщенні повинна бути не вище -12°C. При занурювальному способі морожену рибу або блок мороженої риби опускають на короткий проміжок часу у воду, а при зрошувальному – морожений продукт зрошують під душем. Потім рибу витримують при більш низькій температурі, але не вище -12°C, щоб шар води замерз на поверхні риби. Товщина глазури залежить від стану поверхні риби і її форми, тривалості обробки і температури риби.

Глазур повинна покривати рибу рівним суцільним шаром і не відставати від неї при легкому постукуванні. Жирну рибу слід покривати більш товстим шаром глазури, ніж худу. Маса глазури повинна складати не менше 2-4% від маси риби у залежності від її розмірів і виду.

Практично рибу занурюють у воду не більше як на 3 секунди. Для кращої охорони від окислення жиру, який міститься у м'ясі мороженої риби, рекомендовано додавати у воду різні антиокислювачі (аскорбінову, лимонну кислоту, глютамінат натрію).

Глазурування складається із двох стадій – нанесення на поверхню риби шару води і заморожування її. Існує декілька типів для глазурування риби. Апарат для глазурування риби АРВ – 50. Рибу націплюють на штанги обертаючогося барабана і вона занурюється у ванну із холодною водою, потім обдається холодним повітрям для швидкого заморожування плівки води. Зазвичай використовують триразове занурювання у воду при цьому кількість глазури 2-4 % від маси риби.

4.2.4. Умови зберігання замороженої продукції, вади замороженої риби

Риба нестійка при зберіганні і більш вимоглива до умов зберігання, ніж інші продукти тваринного походження. Внаслідок дії мікроорганізмів і ферментів псування її починається навіть при незначних відхиленнях від технологічних умов зберігання.

Умови зберігання повинні забезпечувати незмінний хімічний склад і гістологічну структуру тканин риби отримані в результаті заморожування.

З цією метою температуру у камері зберігання підтримують постійною і рівною температурі у середині риби. При зберіганні риби з підвищеною жирністю приймають міри для зменшення контакту її з повітрям, щоб уповільнити процес окислювання жирів. Повністю запобігти зміні жирів неможливо, так як ферменти і інші біологічно активні речовини у тканинах викликають розпад жирів. При зберіганні мороженої риби відбувається випаровування із її тканин води. Швидкість випаровування залежить від відносної вологості повітря у камерах зберігання. У камерах зберігання відносна вологість близька, але не дорівнює насиченості, тому маса риби при зберіганні зменшується. По нормативам втрат за перший місяць зберігання вона складає 0,2%, а усі послідовні по 0,1% маси риби, яка поступила на зберігання. По всій рибній промисловості ці втрати дуже значні, досягають тисячі тонн, тому приймають міри для скорочення або повного запобігання втрат при зберіганні, для чого заморожену рибу упаковують у вологонепроникну плівку або наносять на поверхневий шар лід.

Проте в процесі холодильникового зберігання у продукті спостерігаються фізичні і біохімічні зміни, у результаті яких погіршується його якість. Тому основна задача холодильникового зберігання продуктів – попередження небажаних змін. До фізичних змін відноситься усушка, зміна кольору і структури тканин; до біохімічних – зміни хімічного складу і будови речовин тканин.

Фізичні зміни риби при зберіганні. У процесі зберігання колір риби може змінюватися внаслідок руйнування фарбуючих речовин при низькій температурі і розвиток у цих умовах деяких видів мікроорганізмів. Зміни кольору і структури тканин взаємопов'язані. Дрібнокристалічна структура льоду, утворюючого при швидкому заморожуванні продукту, у умовах температурних коливань у холодильному приміщенні змінюється, та є крупнокристалічною. В результаті рекристалізації погіршується якість продукту, так як при розморожуванні риби із неї виділяється м'язовий сік. Крім того колір продукту змінюється внаслідок різного оптичного заломлення кристалів різних розмірів.

Під час зберігання риби, особливо при підвищених температурах (вище -18°C), частина води у м'ясі риби знаходиться в рідкому стані. Ця вода випаровується із тканин риби, а лід сублимується. У результаті цього маса риби зменшується, тобто відбувається усихання. Ступінь усихання мороженої риби залежить від виду риби, температури зберігання, вологості повітря у камері, способу упаковки і наявності глазури на поверхні риби. У середньому усихання при зберіганні складає 0,1 – 0,4 % в місяць.

Біохімічні зміни риби при зберіганні. При температурі -12°C і нижче розвиток мікроорганізмів припиняється і мікробіологічні зміни у мороженій рибі у період зберігання незначні. Разом з тим слід врахувати,

що мікроорганізми переносять низьку температуру краще, ніж високу, тому при несприятливих умовах зберігання (зараженість оточуючого повітряного середовища мікроорганізмами, висока вологість повітря, значна першопочаткова зараженість продукту і ін..) на рибі з'являється пліснява.

При низьких температурах ферментативні процеси продовжуються, хоча й протікають з пониженою інтенсивністю. У процесі тривалого зберігання риби відбувається окислювальні процеси, які стимулюються окислювальними ферментами, підвищеною температурою холодильного зберігання і великою кількістю кисню, який знаходиться у зіткненні з продуктом. Під впливом ферментів і кисню повітря жир поступово окислюється і розщеплюється. У тканинах накопичуються різні продукти розпаду жиру, які погіршують вигляд риби, змінюють колір і обумовлюють появу неприємного запаху. Це особливо характерно для жирних морських риб (оселедець, скумбрієві і інші), жир яких містить багато ненасичених жирних кислот.

Найбільш ефективною мірою попередження небажаних змін жирних риб у процесі їх зберігання висока ступінь свіжості сировини, яка направляється на заморожування, швидке заморожування і особливо оптимальна температура зберігання. Тому жирну рибу рекомендується зберігати при температурі від -25 до -30°C і нижче, у той час як для виснаженої достатня температура $-18 - 20^{\circ}\text{C}$. При зберіганні мороженої риби змінюється не тільки жир, який входить у склад її тканин, але і білки відбувається їх денатурація, тобто безповоротні зміни, структури білкових молекул і колоїдної структури м'яса. У результаті денатурації білків погіршується здатність м'яса утримувати вологу при дефростації і з'являється сухість його. Кількість денатурованого білка залежить від температури і тривалості зберігання мороженої риби: підвищенням температури і збільшенням тривалості зберігання кількість денатурованого білка підвищується: при цьому найбільша денатурація білка відбувається у першопочатковий після заморожування період зберігання риби.

Для зберігання якості мороженої риби, сповільнення процесу окислення жиру і випаровування вологи із її поверхні використовують глазурування риби, додають антиокислювачі і підтримують у камерах зберігання температурно – вологостійкий режим.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ

1. Яку рибу називають охолодженою
2. Як впливає швидкість і тривалість охолодження риби на її якість?
3. Умови і строки зберігання охолодженої риби.
4. Як оцінюють якість замороженої риби?

5. Яку рибу називають замороженою?
6. Які зміни протікають у рибі при заморожуванні?
7. Способи і режими заморожування риби
8. Строки зберігання замороженої риби
9. Що називають розморожуванням риби?
10. Які процеси протікають у тілі риби при розморожуванні?
11. Строки зберігання розмороженої риби

5. Соління риби-сирця.

Соління як метод консервування риби.

Соління риби-один із простих, найбільш розповсюджених, послідовних технологічних процесів консервування риби кухонною сіллю. Цей спосіб використовують при отриманні готових продуктів, які можна вживати в їжу без додаткової обробки, а також при технологічних процесах інших видів консервування (копчення, в'ялення, сушіння та ін). Соління як спосіб консервування риби займає одне із провідних місць при переробці риби сирця і поступається тільки її заморожуванні. Деякі види риб у солоному вигляді являють собою смачний закусочний продукт, оскільки здатні при солінні дозрівати і набувати пряного смаку і аромату. До них відносяться оселедці, анчоусові, лососеві сигові і ін. Солоні продукти із риб цих сімейств відрізняються великим різноманіттям - від звичайно солоних до самих ніжних делікатесних, прямих і маринованих продуктів. В умовах господарств при зберіганні виловленої риби використовують соління як вимушений захід для всіх видів прісноводної риби. Але для отримання готового солоного продукту який можна використовувати у їжу без додаткової обробки, рекомендується тільки прісноводну рибу з дрібною лускою(сом, осман та деякі інші). Консервування солінням полягає у тому що у тканинах риби утворюється висока концентрація солі. Чим вища концентрація, тим надійніше законсервована риба, але вміст солі близький до насиченого(26%) викликає неприємні смакові відчуття і шкідливо для людини. Розвитку гнилісних бактерій перешкоджає концентрація кухонної солі рівна 15% тому при солінні обмежують солоність готового продукту. Соління не являється радикальним методом консервування на відміну від заморожування навіть самі високі концентрації не припиняють ферментативні процеси: хоча і повільно, але відбуваються процеси руйнування білкових речовин з утворенням більш простих органічних сполук, сіль не тільки не припиняє але навіть сприяє окисленню жирів. Крім того існують солелюбні бактерії (галофіли і галофи) для яких присутність солі є необхідною умовою їх розвитку. Завдяки цим причинам

зберігання солоної риби відбувається у спеціальних умовах, головною із яких являється температура, яка повинна бути не вище 0 °С.

Теоретичні основи процесу соління.

Соління риби засновано на процесах дифузії і осмосу. При контакті двох різних за своїм складом тіл незалежно від їх агрегатного стану відбувається взаємне переміщення молекул однієї речовини у другу - **дифузія**. Особливо інтенсивно відбувається переміщення молекул у газоподібних і рідких тілах.

Більше половини маси тіла складає вода (від 55 до 81%) яка знаходиться у вільному і зв'язаному стані. Розчинювачем для екстрактивних речовин солей, що входять у склад м'яса риби є вільна вода. Сутність процесу соління полягає у частковому або повному насиченні вільної води у рибі кухонною сіллю.

Оболонки клітин м'язової тканини риби добре пропускають вологу разом з розчином (кухонною сіллю). При контакті двох водних розчинів різної концентрації виникає процес переміщення розчинної речовини і розчинника у протилежних напрямках до кінцевого вирівнювання концентрації обох розчинів. Таким чином при солінні відбувається значне переміщення вологи із тканини риби у оточуючий тузлук і впровадження солі у тканини риби. Кухонна сіль віднімає у білка риби і частину зв'язаної води, впливаючи тим самим на стан самого білку.

На початку процесу соління сіль викликає набряк м'яса, при подальшому підвищенні концентрації відбувається процес висолювання білків.

На швидкість просолювання впливає якість і помел кухонної солі, концентрація тузлуку, температура соління, стан і хімічний склад тканин риби, розмір риби і вид її розбирання. Кількість дефундованого у одиницю часу, тим більша, чим більше перепад концентрації цієї речовини у тузлуку і рибі.

Швидкість просолювання змінюється у залежності від температури середовища. При зниженні температури на 1°С у межах звичайних температур соління тривалість просолювання збільшується приблизно на 1/20. При теплом солінні риба просолюється швидше, ніж при холодному.

Збільшений вміст у кухонній солі баласних солів і особливо хлористого кальцію і хлористого магнію є причиною інтенсивного зневоднення поверхневих шарів м'яса і звертання білку у цьому шарі, що у перші дні соління затримує просолювання і навіть може визвати псування риби.

Розмір кристалів солі впливає на швидкість розчинення і, відповідно, на підтримку власної концентрації солі у тузлуку. За звичай для соління живляють сіль такого помелу, щоб швидкість її розтавання була вища

швидкості просоловання риби. Але у деяких випадках просоловання уповільнюється, якщо сіль складається із одних великих або дрібних кристалів. Сіль занадто дрібного помелу може уповільнювати просоловання риби внаслідок значного зневоднення і ущільнення її поверхні що може призвести до псування риби.

Несвіжа риба, яка знаходиться у стадії автолізу з розм'якшеними тканинами, просолоється швидше ніж свіжа із щільною тканиною. Тканини риби із зниженим вмістом вологи і підвищеним вмістом жиру просолоються повільніше, а ніж нежирні, оскільки жир утрудняє проникнення солі (сіль у жирі не розчиняється) і вихід вологи уповільнюється.

Розмір риби, головним чином її товщина, значно впливає на швидкість просоловання. Риба плоскої форми у якої питома поверхня більша, просолоється швидше, ніж риба, яка має валикоподібну форму. Розібрана риба на пласт, при якій питома поверхня збільшується майже у двічі, прискорює просоловання у чотири рази. Риба без шкіри просолоється у двічі швидше ніж з шкірою.

У процесі соління із риби виділяється волога і сіль проникає у рибу. Втрата води при солінні(не враховуючи легкого підсолювання у слабких тузлуках) значно перевищує кількість проникаючої у рибу солі. При інших рівних умовах маса втраченої води пропорційна масі води, яка знаходилися у свіжій рибі. Це є наслідком того, що жирові відкладення практично не приймають участі у процесах просоловання. Тому втрати не жирної риби більше, а ніж жирної. Ступінь зменшення маси риби залежить головним чином від міцності соління: чим більша доза солі при сухому солінні, тим більше втрата води і, як наслідок, тим менший вихід солоної риби.

5.1.1. Способи соління риби-сирця

Способи соління залежно від введення солі, термічного режиму, тривалості процесу.

Способи соління риби надзвичайно різноманітні і визначаються - способом введення солі, температурним режимом, тривалістю процесу та строком зберігання, виду риби і ін. Соління відрізняють по міцності і по концентрації, тобто по кількості введеної солі і по способу розбирання. Перелічені ознаки включають по декілька варіантів кожний, у результаті надається можливість вибору соління з урахуванням хімічного складу і технологічних властивостей сировини.

Основною умовою успішного консервування риби солінням є забезпечення контакту усієї поверхні з розчином кухонної солі. У

залежності від виду консервування риби з кухонною сіллю розрізняють три способи соління - сухий, мокрий (тузлучний) і змішаний.

Сухий і змішаний способи використовують для соління оселедців, лососевих, тріскових і частикових риб; мокрий - для попередньої обробки риби, яку направляють на копчення, маринування або виготовлення консервів, а також малосолоної продукції із оселедців.

Способи розтину риби для соління. Дрібну рибу засолюють цілу; велику рекомендується розтинати, щоб виділити нутрощі які швидко псуються, і прискорити процес соління. У рибній промисловості використовують декілька способів розтину риби.

Солону рибу за способом розтину поділяють:

- без розтину - риба засолюється цілою;
- потрошену з головою - рибу розрізають по черевцю і видаляють внутрішні органи, ікру і молоки;
- зябрану - у риби виділяють зябра, нутрощі, грудні плавці і передню частину черевця, а ікру і молоки залишають у рибі;
- безголови - у риби відокремлюють голову, виймають нутрощі, а ікру і молоки залишають у рибі;
- жабровану - у риби відділяють зябра, інколи і нутрощі. але без повздовжнього розрізу черевця;
- пласт з головою – риба (разом з головою) розрізається по спинні вздовж хребта у великих риб таких розрізів може бути декілька на відстані 3-4см один від одного, внутрішні органи, ікру і молоки виймають
- риба куском - виробляється з риби, яка має різні пошкодження її розтинають на поперечні шматки розміром 5-10см, які зачищають від пошкоджень, що надає рибі товарний вигляд

Сухий посол. Сухий посол - самий простий спосіб, солять дрібну цілу, а велику рибу розтинають одним із перелічених способів, змішуючи з кухонною сіллю. Змішувати рибу з сіллю можна різними методами у залежності від розміру риби. Ця різниця визвана тим що кількість солі, яка прилипає до риби пропорційна питомій поверхні її, до дрібної риби солі прилипає більше ніж до великої. Дрібна риба (кілька, хамса, тюлька)з питомою поверхнею біля 6 см здатна утримати на собі до 18%солі, а велика риба з питомою поверхнею менше одиниці всього 1-3% солі до маси риби.

Відповідно, при перемішуванні дрібної риби з необхідною кількістю солі для соління, отримують досить стійку суміш, оскільки основна маса солі прилипає при цьому до риби. При переносі такої суміші у чан, ванну або діжку сіль залишається рівномірно розподіленою між рибою. При солінні великої риби навпаки перемішувати її з сіллю поза тарою у якій вона буде зберігатися не має сенсу, тому основну масу солі використовують у тарі для посолу риби.

На практиці використовують наступні способи переміщення дрібної риби з сіллю на спеціальних столах вручну; у каскадних змішувачах де риба і сіль, котяться по похило влаштованим лоткам і змінюють декілька раз напрям, добре перемішуються; у спеціальних барабанних обертаючихся змішувачах. При цьому дрібна риба поступає із бункера на ланцюговий транспортер рівним шаром і посипається сіллю, яка подається іншим транспортером. Посипана сіллю риба поступає у каскадний змішувач звідки попадає у діжку, або ванну. З успіхом використовують рибопосолочний агрегат РПА-2Б.

Дрібну рибу солять навалом, за звичай, розрівнюючи у процесі заповнення тари. Якщо рибу солять вручну то дозу солі поступово збільшують знизу у верх так, щоб на верхні ряди риби приходилося солі у 1,5раза більше ніж на нижні, верхній ряд риби засипають суцільним шаром солі товщиною 1,5-2,0см.

Велику, чисто вимиту рибу складають у тару шарами. Спочатку рибу обмішують у солі і заповнюють нею всі розрізи і зяберні щілини. Дно тари засипають шаром солі на нього укладається шар риби шкірою донизу і так поки тара не заповниться. Дозу солі збільшують по мірі заповнення тари. Рибу накривають, кладуть зверху вантаж і залишають на добу для зсідання. Сухе соління можна проводити і в штабелях, тільки у чистому сухому приміщенні.

Соління риби сухою сіллю являється найбільш надійним способом посолу. При такому солінні із риби вилучається до 40% початкової кількості води.

Необхідну кількість солі для сухого соління визначають за формулою І. П. Леванідова.

$$X_{зм.с} = \frac{(B+B_1)C_{сп}}{100-C_{сп}}$$

де В - вміст води у тканині риби, кг;

С_{сп} - задана концентрація солі при установившійся рівновазі, кг на 100 кг розчину,

Вологе соління, При тузлучному солінні рибу солять у тузлуках певної концентрації(зазвичай насичених). Свіжу цілу або розібрану рибу поміщають у ємкість (чан, ванну) з насиченим розчином кухонної солі і витримують у ньому на протязі певного часу. При такому способі соління рибу зразу поміщають у розчин солі.

Тузлучний посол провадиться у незмінних тузлуках, коли необхідно незначне просоловання, і замінних тузлуках для досягнення більш високої солоності,

Недоліком тузлучного соління є швидке зменшення первопочаткової концентрації тузлуку у процесі просоловання риби, завдяки розбавлення його водою, витягнутою із риби. У більшості випадків мокре соління

здійснюється у безперервнодіючих апаратах. Метод використовується при виготовленні напівфабрикатів кулінарного виробництва і при солінні дрібної риби.

Змішане соління. При змішуваному соління рибу солять одночасно сухою сіллю і тузлуком. Виконується у двох варіантах. У першому випадку рибу завантажують у герметичну ємкість, попередньо заповнену насиченим розчином солі або тузлуку. По мірі завантаження рибу шарами пересипають кристалічною сіллю. Кількість розчину повинна бути рівна об'єму простору, залишаючогося між рибою при вільному заповненні ємкості. Цей об'єм складає 15-20% повного об'єму ємкості. Кількість розчину який заливають у середньому складає 20% маси риби.

У другому випадку рибу завантажують у герметичну тару або ємкість і пересипають кухонною сіллю. Утворюючийся тузлук заповнює порожнини між рибою і відбувається просолювання, як і у першому випадку при наявності і розчину, і кухонної солі.

Перший метод використовують для соління великої і парної риби, другий - при солінні дрібної і худої риби.

При змішаному солінні риба рівномірно з самого початку оточена тузлуком і процес соління проходить швидше, ніж при сухому способі. Це особливо важливо при солінні великої і жирної риби, а також при солінні оселедця у діжках на суднах. При солінні оселедця у діжках на суднах додавання тузлуку дозволяє витиснути із діжки усе повітря, яке залишається у рибу – сольовій суміші.

Затрати солі при змішаному способі соління визначається за формою І.П.Леванинова.

$$\text{Хзм.с} = \frac{(B+B_1)C_{\text{ср}}}{100-C_{\text{ср}}}$$

де В - вміст воли у тканині риби, кг

В₁ - кількість води у доданому тузлуці, кг

С_{ср} - задана концентрація солі при установившійся рівновазі, кг на 100кг розчину.

Режим соління риби у залежності від температурних умов соління може бути теплим, охолодженим або холодним.

Тепле соління риби проводять без охолодження самої риби і у неохолоджених приміщеннях. У чани наливають тузлук на 15-20см. Ряди риби накривають рогожою, залишаючи оселедця на 8-9діб при температурі 12-15 С. Затарюють оселедця у 50-100 кілограмові діжки. У більшості випадків для не розібраної риби використовують змішане соління, а для розібраної-сухий. Теплий метод соління головним чином використовують у північних районах, у південних його використовують для соління дрібної риби(хамси, тюльки).

При **охолодженому соління** температуру риби знижують від 5 до 0 °С дрібним льодом, або солять у спеціальних приміщеннях які охолоджують від 0 до 7°С. Кількість льоду який додають до риби при солінні, може мінятися у залежності від умов, але не повинно перевищувати 35-40%. Цим способом солять за звичай велику або жирну рибу, котра просолюється повільно.

Холодний спосіб соління використовують для великої і жирної риби. Основним консервуючим фактором є спочатку холод, а потім, по мірі таяння риби сіль. Холодний метод соління проводять у охолоджуючих приміщеннях з попереднім заморожуванням риби льодосоляною сумішшю до температури - 2 - 4 °С. Таким способом у більшості обробляють делікатесні продукти (балики, сьомгу, великих оселедців і ін).

Соління з підморожуванням. Полягає у тому, що перед тим як помістити рибу у ємкість її охолоджують до температури у тканинах - 4 - 5 °С. При цій температурі у тканинах відбуваються часткове замерзання м'язового соку з утворенням великих кристалів, розрихлюючих м'язову тканину. Зміна структури тканин призводить до швидкого зневоднення і відповідно до швидкого просолювання риби. Соління з підморожуванням використовується для риби із щільною шкірою і лускою (сом, лящ) або для риб з підвищеним вмістом жиру. Солоність яких за технологічними вимогами повинна бути невисокою (осетрові, лососеві, сигові). У залежності від тривалості контакту риби з сіллю солоність продукції буде різною.

Закінчений (рівноважний) спосіб соління. Соління у процесі якого відбувається поступове вирівнювання концентрації сольового розчину у рибі і тузлуку у результаті чого настає стан рівноваги, називається закінченим. Стан рівноваги досягається шляхом підтримки постійної концентрації розчину у спеціальних апаратах – соліконцентратор. Вирівнювання концентрації відбувається не тільки за рахунок звільнення концентрації у тканині риби, але за рахунок зниження концентрації у зовнішньому розчині внаслідок зменшення у ньому солі і збільшення утримання води, виділяючоїся із риби. Досягнення рівноваги при постійній концентрації зовнішнього розчину відбувається повільно(2 - 3міс) і залежить від розмірів риби. Якщо концентрація міняється одночасно і у зовнішньому розчині, і у тканинах риби, то рівновага досягається за декілька діб. Рівномірне соління використовується при солінні у діжках та банках з помірними дозами солі.

Перерване соління - соління яке переривається до настання рівноваги між концентраціями солі у рибі і тузлуку. Використовується для надання смакових якостей продукту (консерви, кулінарія) або як додатковий засоби при виробництві в'яленої і копченої продукції. Рибу солять любимою із вище перелічених методів і витримують у контакті із сіллю обмежений час. Для

однорідності просоловання всіх екземплярів риби умови дифузії - концентрація розчину і температура - підтримується постійними. Риба перед просолованням сортується за розмірами або розбирається на однакові порційні шматки. Цей вид соління дає змогу отримати слабосолону продукцію великих і жирних риби.

По вмісту солі у готовій продукції розрізняють міцний, середній і слабкий посол. Згідно вимогам діючих стандартів у слабкосолоній рибі міститься до 10% солі, у середньосолоній від 10 до 14%, у міцносолоній понад 14%. Вибір способу соління визначається у залежності від умов і часу зберігання. Тривалість соління коливається у залежності від розміру риби, дози солі і температури посолу. Середні строки соління деяких видів риби слідує: великого оселедця 26-45, амурської кети 15-20, тріски - колодки 12-15 днів.

Норми затрати солі для соління деяких видів риби наведені нижче (в % до маси риби).

великий частик	- 25-30
тріска, морський окунь, зубатка	-30
Оселедець	
тихоокеанський	-27-32
атлантичний	-27
каспійський	-27
азово - чорноморський	-20-25
лососеві	-30-36

Техніка соління риби. В залежності від виду ємкості у якій солять рибу розрізняють слідує види посолу: чановий, бочковий, баночний.

Чановий спосіб використовують для швидкого соління великої кількості риби. Чани являють собою прямокутні або круглі ємкості виготовлені із бетону. Висота чану не більше 1,6-1,8 м. Для зручності обслуговування їх або закопують, або навколо ставлять підмісток. Висота від підлоги має бути не менше 0,6 і не більше 1,0 м. Чани можуть бути різної вмістимості; найбільш сприятливі від 5 до 10 м. При солінні у чанах можна використовувати який завгодно із вище розглянутих методів. Соління у чанах ефективно при надходженні великої кількості сировини однорідної по видовому складу, розміром і жирності.

Тривалість соління деяких видів риби особливо при перерваному солінні, не перевищує 2-3 днів, тому завантаження чана обмежується у часі однієї зміни. Риба, завантажена пізніше, просолоється повільніше, а та яка знаходиться у нижній частині чана просолоється раніше, тому солоність всієї партії буде різною. Виключення із цього правила складає соління дрібної риби різного видового складу, у цьому випадку тривалість

завантаження може бути і більше доби. У нижні ряди укладають саму велику, зверху завантажують більш дрібну, а саму дрібну - у верхні ряди. Просолившася у верхніх рядах риба вивантажується, а остання залишається до кінця просолювання ще деякий час.

Регулювати хід процесу просолювання у чанах практично неможливо. Кінцевий результат залежить від правильного наповнення чана рибою і сіллю, дозування і розподілення солі по висоті чана, вибору метода соління, тривалості просолювання. Соління цим методом проводять також у контейнерах з нержавіючої сталі, склопластика ємкістю 200до500кг. Контейнерний посол дозволяє виконувати як рівноважний так і перерваний у одному і тому ж чані одночасно. Такий принцип механізації дозволяє організовувати безперервне виробництво, оскільки просолювання риби не пов'язано із строками витримки у інших відсіках. Соління риби у **діжках** широко використовується для обробки оселедців, які солять змішаним, або сухим способом. Соління у діжках має велику перевагу перед чановим виключає трудомістку операцію по вивантаженню риби із чанів і укладання її у діжки, якість готової продукції значно вища (риба не деформується у процесі соління і знаходиться увесь час у тузлуку).

Рибу попередню пересипають сіллю, а при укладанні у діжку додатково посипають сіллю по рядам. Після двох діб риба дає " усадку " за рахунок утворившогося у діжці тузлуку і зменшення риби у об'ємі. Після цього діжки доповнюються рибою того ж дня соління і потім закриваються.

Бочковий посол отримав велике розповсюдження при виготовленні пряної продукції із хамси і кільки і при солінні оселедців на судах.

Баночне соління оселедця останніми роками широко використовується на судах. На виробництво баночних оселедців направляють свіжих оселедців з вмістом жиру не менше 15%. Оселедців попередньо промивають. Через 15-20 хвилин оселедців сортують по розміру і якості і направляють на розфасовування. Соління проводиться спеціальною сольовою сумішшю, яка складається із кухонної солі(помел 1:3) цукру піску і бензойнокислого натрію. Оселедець - сирець поштучно обмокують у солону суміш і складають у бляшані банки ємкістю до 5000мл або у поліетиленові ємкості до 3000 мл взаємно перехрещуємимися рядами, при цьому нижній ряд оселедців укладається спинками доверху. На обмокування оселедця використовують приблизно 4/5 частини суміші, передбаченої у банку. Суміш яка залишилася насипають на верхній ряд оселедців. Заповнені банки після витримки через 2 години закручують. Тривалість дозрівання такої продукції 60-120 діб при температурі від 0 до - 2 °С.

Оселедець баночного соління характеризується дуже добрими смаковими якостями.

Крім вище перелічених способів соління риби, існує ще декілька які не так широко використовуються (стоповий (чердачний), контейнерний, ящичний).

Стоповий (чердачний) спосіб соління полягає у тому, що рибу пересипають сіллю, заповнюють нею черевну порожнину і складають у "стос" або "чердаки". Утворюючийся тузлук вільно стікає. Внаслідок великого стікання відбувається значні втрати маси риби, тому від даного способу майже відмовилися.

Контейнерний спосіб соління. Цим способом готують напівфабрикат частикової риби для холодного копчення. Рибу (лящ, воблу і ін.) змішують із сіллю і засипають у контейнери, вмонтовані у чанах для соління. Після завантаження контейнери накривають ґратами і заливають насиченим тузлуком. Циркуляція тузлуку відбувається при допомозі системи труб і насоса. Основні переваги контейнерного соління полягають у тому, що процеси завантаження і вивантаження при цьому способі легко механізувати, та також, що риба не мнеться і не втрачає луску.

При **ящичному солінні** далекосхідних лососевих поверхню риби натирають сіллю, черевну (для розробленої риби) і зяберну порожнини заповнюють сіллю, після чого рибу укладають в ящики і негайно поміщають у холодильник з температурою - 10 - 12°С. Після висолювання із черевної порожнини і поверхні риби обов'язково струшують сіль, щоб вона не стала міцно солоною.

Соління риби у циркулюючих тузлуках. Принципової різниці від мокрого соління не має. Використовують для виробництва слабкосолоної продукції із дрібної риби (хамси, тюльки, кільки). Конструкція для соління у циркулюючих тузлуках являє собою басейн розмірами (25 x 2 x 0,6 м). На протязі усього басейну вмонтований перемішувачий устрій. У басейн безперервним потоком подається дрібна риба і насичений розчин кухонної солі. Перемішувачий устрій перемішує риби із одного кінця басейна у інший. Перевагою даного метода вважається безперервність процесу, висока продуктивність механізмів, повна механізація і автоматизація. До недоліків слід віднести складність очищення тузлуку від білкових домішок і інших забруднень. Риба просолюється до солоності 6-7% на протезі 4-6 годин.

5.1.2. Технологічні схеми соління риби.

До групи солоних продуктів відноситься: риба пряного соління, з додаванням ароматичних речовин, упакована у бочки; пресерви - слабкосолона риба з додаванням пряностей закручена у банки; маринади - слабкосолона риба з додаванням різних заливок і оцтової кислоти. Для виготовлення в'яленої і копченої продукції солоний напівфабрикат

виготовляють окремо від основного виробництва. Для його зберігання і транспортування установлені спеціальні умови.

Для випуску солоної продукції використовується риба усіх видів не нижче II сорту (у стані початку автолізу). Рекомендовано направляти для соління ті риби, які по біохімічним властивостям і хімічному складу найбільш здатні до дозрівання. До них відносяться усі оселедці, скумбрієві, анчоусні. Не рекомендовано надавати солінню маркелові, тунцеві, деякі частикові, із них доцільно готувати морожене філе або консерви.

Технологічна схема соління може бути розділена на групи операцій: підготовчі, основні технологічні, оформлюючі. До підготовчих відносять приймання сировини, сортування, мийку, зважування у окремих випадках розбирання, до основних технологічних - заповнення рибою ємкості з одночасних дозуванням солі, спостереження за ходом просолювання, регулювання його у випадку необхідності, визначення закінчення процесу. Оформлювальні операції полягають в упакуванні готової продукції у відповідності з вимогами ДЕСТу. При пакуванні визначається якість готової продукції при необхідності її сортують. Якщо увесь технологічний процес відбувається у межах вимог, то сортування полягає у вилученні випадково потрапивших у загальну ємкість риб інших видів або риб, відрізняючихся по розмірам, іншій якості, або екземплярів з механічними пошкодженнями.

Підготовчі операції. Приймання сировини проводиться у відповідності з вимогами ДЕСТу або ТУ на даний вид сировини. Сировина може поступати у свіжому, охолодженому і мороженому вигляді. Морожена риба повина зберігатися при температурі - 18 °С не більше 2місяців. Морожену рибу попередньо розморожують. Методи розморожування найбільш зручні для даного виду сировини які використовують у технологічних процесах це -повітряний, занурювальний, зрошувальний.

Охолоджену і свіжу рибу мийуть (морожену після розморожування мити не обов'язково), сортують по розмірам на дрібну і велику або на дрібну, середню, велику.

Для комплексного використання сировини рибу перед солінням розбирають на: тушку потрошену, тушку потрошену без голови, зябровану, пласт, напівпласт, кліпфіск. Розбирання на тушку потрошену використовують при солінні лососевих, частикових; тушку без голови - для оселедців, скумбрії, ставриди; зябрення - оселедців; пласт і напівпласт - для великого частика. При випусканні спеціальних видів солоної продукції із тріски, сома, палтуса використовують і інші види розробки.

Дрібні риби(салака, кілька, івасі, мойва) не збирають. Просолюють без розбирання рибу, призначену для в'ялення і холодного копчення, за

виключенням сома і великих лососевих. Розібрану рибу миють у водопровідній воді температурою вище 15 °С. При розбиранні і мийці м'яса риби зменшується, вихід розібраної і вимитої риби регламентується. Рибу яку направляють для соління зважують, щоб було можливо розрахувати необхідну кількість солі і інших матеріалів, використовуваних для соління (лід, спеції). При розрахунках враховують що на поверхні риби після миття залишається деяка кількість води. Неврахована поверхнева вода може спотворити не передбачуваний результат соління.

Головні технологічні операції. При солінні у чанах без охолодження на дно чана наливають розчин кухонної солі або тузлук у кількості 15-20% маси завантаженої риби. У цей розчин завантажують рибу, доти поки вся поверхня розчину не буде нею заповнена. Потім на рибу насипають сіль, повністю її покриваючи. Процес чередування завантаження риби і солі продовжується до тих пір поки увесь чан не буде заповнений. До вінця чана повинно залишатися 25-30см. По закінченню завантаження чана на верхню поверхню насипають надлишок солі маса цієї солі перешкоджає спливанню риби із-за різниці щільності тузлуку і свіжої риби.

Розподіл солі по висоті нерівномірний: у нижню третину об'єму вносять 25% загальної кількості солі, у середню третину - 35 і у верхню - залишок 40%. Загальна витрата солі складає від 25 до 30% маси риби. Нерівномірний розподіл солі забезпечує природну вертикальну циркуляцію розчину за рахунок різниці щільності розчину у нижній і верхній частинах чана. При чановому солінні використовують сіль помелу №3, а при просолюванні нерозібраної риби рекомендовано використовувати сіль змішаних помелів.

Тривалість просолювання залежить від хімічного складу риби, її розмірів, температури у приміщенні і від ступені солоності готового продукту. Якщо необхідно приготувати міцносолону продукцію то тривалість посолу дрібної риби масою від 150г - 4-5діб., середньої (300-500г) - 7-8діб; великої(понад 500г) - 12-20діб. Тривалість просолювання залежить від виду розбирання, жирності риби, тому строк соління у конкретних умовах встановлюється дослідним шляхом.

При солінні розібраної риби, особливо на пласт і напівпласт, додавати розчин солі не треба. На дно чана насипають шар солі на нього укладають рядами рибу і пересипають сіллю. Відкрита поверхня розібраної риби при контакті з сіллю швидко зневоднюється, утворюючи природно тузлук, який через 4-6 годин після завантаження чана повністю заповнює простір між рибами. Під час просолювання контролюється стан тузлуку: концентрація солі, накопичення продуктів розпаду білка. При чановому солінні з охолодженням при пересипанні риби сіллю додають мілко подрібнений лід у кількості 20-30% маси риби, тому відповідно

збільшується витрата солі(до 33-40%) в залежності від температури риби до соління. При цьому необхідно періодично перемішувати тузлук.

Соління у чанах з підморожуванням використовують при обробці великої риби масою понад 1500г або не розібраної, яка має щільну шкіру. Перед направленням риби для соління її охолоджують до температури у тканинах - 5°C льодосольовою сумішшю. Співвідношення льоду і солі 3:1, кількість льодосолової сумішшю - 30-50% маси риби у залежності від її початкової температури. Підморожування проводиться слідуєчим чином: на дно чана насипають шар льодосольової сумішші товщиною 4-5см, потім поміщають рибу(по можливості у один шар) і засипають цією сумішшю таким чином заповнюють всю ємкість. Тривалість підморожування 1-2доби. У кінці підморожування риба незначно просолюється.

Підморожену рибу переносять у чан для соління і заливають по технологічній схемі теплого соління. Тривалість соління підмороженої риби на 2-3доби більше, ніж при теплому солінні. Готову продукцію упаковують для забезпечення зберігання її якості при транспортуванні і зберіганні. Тара для упаковування повина бути герметичною, зручною для транспортування і міцною. Солону рибу упаковують у дерев'яні діжки ємкістю 0,025; 0,050; 0,1 і 0,12м³. У залежності від деревини діжки бувають заливні і сухотарні. Сухотарні діжки пропускають воду через пори деревини. Для виробництва заливної тари необхідна деревина підвищеної якості. При упаковуванні у сухотарні діжки поміщають поліетиленові мішки їх кінці завертають за кінці діжки і заповнюють її рибою. У заливні діжки і в діжки з поліетиленовими мішками упаковують жирну і слабосолону рибу, а в сухі рибу з малою жирністю, слабосолону. Для максимального використання тари рибу укладають щільними рядами, гвинтовою, або без рядовою кладкою. У діжку вмістимістю 0,1 м³ поміщають 98-102кг риби солоністю 12-14%. Щільність риби цієї солоності 1080-1100кг/м і об'єм заливають розчином солі для попередження окислення жиру при зберіганні. Концентрація цього розчину повинна бути рівною концентрації м'язових соків. В упакованій діжці з рибою на нижньому дні указують найменування організації, у систему якої входить підприємство, найменування підприємства, дату упаковування, прізвище майстра і номер укладчика; на верхньому дні - номер вагонної партії, порядковий номер тари, найменування продукту, розмір риби, вид розбирання, спосіб обробки, ступінь солоності, сорт, вагу бруто, нетто, тару номер ДЕСТу або ТУ. У діжках на суднах і берегових підприємствах солять дозріваючу рибу розміром до 40см. Оселедці, скумбрію, ставріду, розбирають на тушку без голови, оселедець івасі, салаку і іншу дрібну рибу солять без розбирання.

Перед соління рибу миють для звільнення від слизу. Рибу яка призначена для розбирання, миють до розбирання і після нього,

звільняють від залишків внутрішніх органів і крові. Вимита риба перемішується з сіллю помелу №2. Витрата солі 18-20% маси риби. Перемішану з сіллю рибу завантажують у діжки вмістимістю 0,05-0,1м³. Заповнену діжку заливають насиченим розчином кухонної солі і на поверхню насипають шар солі 1-2см. Бочки залишають для того щоб вмістиме діжки осіло на 20-30хвилин, після чого закривають і направляють у приміщення до температури -8 °С до кінцевого просоловання. Просолену не розібрану рибу перевіряють на якість і при відповідності її вимогам ДЕСТу маркують і направляють у реалізацію. Розібрану рибу після досягнення необхідної солоності вивантажують із бочок, тузлук збирають і після фільтрації використовують повторно. Рибу миють у холодній воді і додатково ополіскують розчином солі. Промиту рибу сортують по якості і упаковують.

При діжковому спецсолінні використовують туж рибу, що і при звичайному. Різниця полягає у тому, що рибу перемішують із сумішшю солі і цукру у співвідношенні 8,5:1,5, потім рибу заливають розчином солі з додаванням до нього цукру і розчину бензойнокислого натрія. Усі подальші операції аналогічні звичайному діжковому посолу.

При солінні у банках риба яка поступає для соління сортується по розмірам і за допомогою дозаторів поступає у банку у яку водночас додається сіль. Солоність готової продукції не повинна перевищувати 9,0%, відповідно доза солі встановлюється 13-16% маси риби. Заповнену банку герметизують і зберігають при температурі від - 2 до 0 °С. Тривалість просоловання 3-8дб в залежності від розміру риби і її хімічного складу. По закінченню просоловання продукцію приносять у приміщення з температурою - 8 °С. При цій температурі відбувається дозрівання, яке полягає у накопиченні небілкового азоту. Тривалість зберігання при даній температурі не перевищує 3-5 місяців, у протилежному випадку протеоліз призведе до руйнування всіх тканин. Для збільшення строків зберігання рекомендовано використовувати приміщення з температурою - 18°С

У результаті просоловання у банках утворюється деяка кількість тузлуку, яка залежить від дозування солі і температур зберігання. За нормами кількості тузлуку повинна бути не більше 25%, всієї маси, але не менше 10%. Такі вимоги передбачають, що маса тузлуку у різних банках має різницю на 15%.

При сухому (стоповому, чердачному) солінні рибу солять у розібраному стані, з вмістом жиру не більше 3%. Сухий (стоповий) посол у сучасний час використовують тільки для просоловання розібраної тріски (кліпфікс). Соління ведуть на столах-стілажах. На поверхню стелажа насипають шар солі 2-3см помела №3 на нього укладають шкірою до низу розібрану тріску у один ряд. Рибу засипають сіллю і знову укладають

слідуючий шар риби. Так повторюється до того часу поки стопи не досягнуть 75-80см. Загальна витрата солі 40% маси риби. При просолюванні інтенсивно зневоднюється маса просолюваної риби не тільки за рахунок осмосу, але і завдяки надавлюванню верхніх шарів на нижні. Для рівномірного зневоднення у середині строку соління рибу перекладають. Тривалість просолювання 30діб. Різде зневоднення обмежує розчинення солі у м'язовому соці, у результаті солоність готового продукта не перевищує 12-14%. Готову продукцію укладають у суху тару, ущільнюють, пресуванням і використовують для виготовлення сушеної риби.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ

1. В чому полягає сутність консервування риби кухонною сіллю?
2. Які фізичні і біохімічні процеси відбуваються в тканинах риби при солінні?
3. Які фактори впливають на тривалість просолювання риби?
4. Які існують способи соління риби? Їх переваги та недоліки
5. Які розрізняють режими посолу риби?
6. Як визначити кількість солі для соління риби?
7. Як змінюється маса і об'єм риби при солінні?
8. Які зміни відбуваються в солоній рибі в процесі дозрівання?
9. Які бувають дефекти солоної риби?
10. Які вимоги до солоної риби першого та другого сорту?
11. Що таке пряний посол і маринування риби?
12. Із яких операцій складаються технологічні процеси приготування рибипряного посолу та маринованої?
13. Як готують заливки для пряного посолу і маринування риби?
14. Товарна оцінка рибипряного посолу та маринованої.

6. В'ЯЛЕННЯ І СУШІННЯ РИБИ

6.1. В'ялення риби

6.1.1. Технологія в'ялення

Під в'яленням слід розуміти повільне обезводнення солоної риби в природних або штучних умовах при температурі повітря нижче за точку початку згортання білка (не вище 35 °С). Рибу в'ялять на вішалах, які

розташовують на відкритому повітрі. В процесі в'ялення в м'ясі риби відбуваються складні біохімічні процеси, пов'язані з обезводненням і ущільненням продукту, зміною білків і жиру під впливом температури, світла і повітря, а також перерозподілом жиру в тканинах. В результаті втрачається смак сирової риби, продукт дозріває, набуває специфічного смаку і аромату і становиться придатним для безпосереднього використання в їжу без додаткової кулінарної обробки. Тому процес обезводнення при виготовленні в'ялених рибних продуктів не можна розглядати лише як механічне видалення вологи з риби.

При в'яленні в природних умовах отримують смачні і коштовні продукти — в'ялену рибу і балики. Під впливом сонячних променів і теплого повітря активізуються ферментативні процеси. Тому риба при в'яленні на відкритому повітрі дозріває більшою мірою швидше, ніж в штучних умовах (камерах).

В процесі в'ялення білки м'яса риби не піддаються тепловій денатурації. Клітинні і тканинні ферменти, впливають на білки і жири, сприяють дозріванню м'яса риби.

Жир при дозріванні в'яленої риби відіграє більш значну роль, ніж при дозріванні солоної. В свіжій і недозрівшій рибі, він знаходиться головним чином в підшкірній клітковині і сполучній тканині, що складається з колагенових волокон, і поміщений в особливі клітини — фібробласти. При в'яленні риби відбувається перерозподіл жиру. Він звільняється з клітин, просочує всю м'язову тканину риби, внаслідок чого вона набуває янтарного кольору і особливих смакових якостей. Частина жиру під впливом тепла, світла та інших чинників виступає на поверхню риби і зрізів балика і утворює тонку в'язку плівку, що оберігає жир м'язової тканини від згіркнення.

Для успішного дозрівання риби необхідне денне світло, помірне, але позитивна температура повітря. Проте невелика, негативна температура вранці не погіршує якості продукту. Дуже важливо при в'яленні, особливо осетрових, вчасно перервати процес (зняти рибу з вішалів), оскільки навіть незначне перетримування погіршує якість отриманого продукту.

Вішала для в'ялення рекомендується робити з відкидним (розсувним) дахом (навісом). Їх необхідно закривати під час дощу і в другій половині доби, коли в сонячному спектрі зменшується кількість ультрафіолетових променів. Надмірно тривала дія сонячних променів негативно позначається на якості продукту.

Для виготовлення високоякісної в'яленої продукції використовують лише жирних і напівжирних риб. Сировиною є жива, охолоджена, морожена і злегка підсолена (до 6% солі) риба не нижче першого сорту.

В'ялену рибу в основному випускають нерозібраною, інколи потрошену з головою і без голови, а також у вигляді спинки — балика, боковика і ін.

Для в'ялення використовують воблу, тарань, ляща, червонопірку, кефаль, рибця, шемаю, жереха, плітку, білоглазку, вусаня, корюшку, чехоня, кутума, муксуна, ельця, марінку і інших риб; з океанічних — камбалу, ставриду, морського окуня, морського карася, хека, оселедця і ін. В'ялення цих риб здійснюється практично за однією і тією ж технологічною схемою. Найкращий в'ялений товар отримують з вобли першого підлідного морського вилову, коли полові продукти в рибі ще мало розвинені і жирові скупчення не витрачені на утворення ікри і молоків.

Технологічний процес приготування в'яленої вобли включає наступні операції: приймання сировини, сортування, в разі використання живої риби витримка на плоту, миття, посол, миття, нанизування, розвішування на вішала, в'ялення, знімання з вішал, витримка в купах, сортування, упаковка, зберігання. Для рівномірного просолення і в'ялення рибу сортирують по розмірах. Для вобли прийняті наступні розмірні групи: добірна — понад 26 см; велика — 22-26, середня — 18-22 і дрібна — менше 18 см.

Живу рибу перед солінням необхідно заздалегідь витримувати на плоту на ґратах протягом 6-12 годин в залежності від її стану і температури повітря, тобто до посмертного окоченіння. Це необхідно для того, щоб повністю виділився слиз, який зі свіжої риби легко змивається водою (температура не вище 15 °С). В протилежному випадку при солінні на поверхні риби слиз згортається і утворюється біла плівка, яка важко змивається, що утрудняє просолення і погіршує товарний вигляд. Крім того, витримка риби перед солінням сприяє кращому дозріванню її при в'яленні. Висота шару риби при витримці її на плоту не повинна перевищувати 30 см. Унаслідок виділення слизу риба втрачає від 1 до 3% маси. Морожену рибу розморожують у проточній або часто змінюваній воді температурою не вище 20 °С при співвідношенні риби і води 1:2.

Посол вобли перед в'яленням є відповідальною операцією, оскільки для в'ялення повинна поправлятися риба без відмочування, рівномірно посолена з солоністю в межах 3,5-6,5%. При підвищеному вмісті солі в рибі після в'ялення на її поверхні, особливо на спинці (під шкірою) і на голові, виступає сіль в кристалах (ропа). Внаслідок цього отримують нестійкий продукт із-за підвищеної гігроскопічності із низькими смаковими якостями. Тому рибу з підвищеною солоністю відмочують до вмісту солі 6% у чистій воді температурою не вище 12 °С. При тривалому відмочуванні (до 12 год.) воду міняють через кожні 4 год. Тривалість відмочування залежить від солоності, вигляду і розміру риби.

Посол вобли проводять змішаним способом. Кожну відсортировану по розмірах групу солять в окремому чані. При цьому на його дно наливають 20-30% від маси риби натурального відпрацьованого(оселедцевого) тузлука щільністю 1,15-1,18 г/см³ (19-23%) і солять чистою сіллю першого сорту помелів № 2 і 3, задалегідь змішаною (приблизно 1:1) з жировою, тобто та, що раніше використовувалася для посолу . Це роблять для того, щоб максимально зберегти в рибі екстрактні речовини, які містяться в натуральних тузлуках і жировій солі і надають готовому продукту особливого смаку і аромату. Крім того, жирова сіль майже не містить хімічних домішок, тому не надає рибі сторонніх присмаків і забезпечує нормальне просолення. Кількість солі, що додається, складає 10-15% до маси риби, не враховуючи кількості солі, розчиненої в тузлуці.

Натуральний тузлук використовують 2-3 рази, розводячи його чистою водою до потрібної щільності. Жирову сіль перед використанням просіюють, звільняють від луски і перевіряють на відсутність личинок сирної мухи. Риба, для засолу якої не використовувалися жирова сіль і відпрацьований тузлук, після в'ялення має матове забарвлення, тьмяне, з сіруватим відтінком м'ясо, в ній слабкіше виражений перерозподіл жиру.

В процесі соління стежать за тим, щоб вся риба була покрита тузлуком і зверху посипана сіллю. Для рівномірного просолення рибу приблизно за день до закінчення соління кантують, міняючи місцями нижні і верхні ряди. Тривалість соління складає 2-6 діб до досягнення солоності 3-6% і залежить від розміру риби і температури тузлуку.

Готовність риб при посолі визначають за наступними ознаками:

- при витягуванні солоні риби за голову і хвіст хребет видає характерне скрипіння;
- ікра на розрізі приймає жовтувато-червоний відтінок;
- м'ясо стає сірим, втрачає м'яку консистенцію, властиву рибі після посмертного окоченіння.

Висолену рибу вивозять до місця в'ялення, вивантажують в купи і витримують від декількох годин до однієї доби. За цей час сіль в рибі розподіляється більш рівномірно. Потім рибу 15-30 хв. миють в прісній воді до видалення залишків слизу, що згорнувся, і забруднень, міняючи воду 2-3 рази. Цим добиваються деякого зниження солоності в поверхневих шарах риби, щоб уникнути появи ропи на поверхні в процесі в'ялення, і здобуття готової продукції з блискучою лускою. Нанижують рибу в ручну через очі за допомогою шпильки (голки) так, щоб черевце всіх риб було направлено в один бік. На одну нитку нанижують від двох до п'ятнадцяти риб залежно від їх розмірів (добірні — 2, великі — 4, середні — 8, дрібні — 10-15).

Нанизану рибу вивішують на вішала. Вішала являють собою дерев'яні жердини, розташовані паралельними рядами на висоті близько 2 м над землею і закріплені на дерев'яних стовпах. Відстань між жердинами 20-30 см, між нитками — 8-10 см. Необхідно, щоб на кожній стороні жердини висіло в кожній нитці однакова кількість риб, причому з одного боку жердини риба повинна висіти дещо вище, ніж з іншої. Окремі екземпляри не повинні стикатися один з одним.

В'ялення здійснюється в основному в природних умовах на відкритому, освітленому і добре провітрюваному місці. Риба має бути вивішена так, щоб повітря вільно обдувало її з усіх боків, інакше вона неминуче запліснявіє і зіпсується. Розібраній рибі перед в'яленням в червну порожнину вставляють розпірки.

При в'яленні важливими кліматичними показниками являється відносна вологість і температура повітря. Хороший в'ялений продукт при природному сушінні виходить лише навесні, коли температура повітря невисока, а повітря сухе, насичене киснем і озоном. Вдень під дією повітря і сонячного світла з поверхні риби виділяється волога (поверхнєве сушіння), а вночі волога з глибини м'язів знов переходить до поверхні (капілярне сушіння). Влітку воблу не в'ялять, оскільки висока температура повітря неблаготворно діє на сировину — жир риби швидко згіркне і продукт псується.

Тривалість в'ялення залежить від розмірів риби, кліматичних умов і коливається від 15 до 30 діб. Знімають в'ялену воблу лише вдень, після того, як висохне ранішня роса.

Дрібну рибу в'ялять розсипом на настилах, встановлених на висоті 0,7 - 1,0 м від землі з деяким нахилом. Рибу на них розміщують на сітках. По мірі пров'ялення її обережно перемішують.

Після зняття з вішалів готову воблу приблизно добу витримують в кучах для того, щоб вона набула специфічного запаху і "облилася" жиром. Потім її сортують по розмірам і якості та запаковують в тару.

Для запаковування в'яленої риби застосовують чисті та сухі дерев'яні і картонні ящики, коробки, корзини та мішки вмістимістю до 50 кг; бочки сухо- тарні ємкістю до 100 л; картонні коробки і пакети із синтетичних плівок ємкістю до 1 кг, які укладають в дерев'яні або картонні ящики. На торцевих сторонах ящиків і бочок повинно бути по 2 - 3 отвори діаметром 2 - 3 см.

Рибу звільняють від линви і укладають в тару рівними рядами, дрібна риба може бути укладена насипом з вирівнюванням по рядах. У мішки в'ялену рибу упаковують зв'язаними пучками по 40-50 штук або насипом, після чого їх зашивають шпагатом.

Якщо рибу в мішки укладають поштучно, то її обв'язують хрест-нахрест вірьовкою. Корзини і коробки закривають кришкою або чистою

рогожею і зашивають шпагатом. Маркування коробок, корзин, мішків з рибопродуктами наносять на дерев'яній або фанерній бирці, яку за два кінці дротом прикріплюють до тари.

В'ялені рибні продукти зберігають в сухих прохолодних, хорошо вентильованих приміщеннях при температурі не вище 1°C і відносній вологості повітря 70-75%. Між стінами і продукцією, а також між кожними двома-трьома рядами штабелю залишають проходи для циркуляції повітря. Підмочену або зволожену при зберіганні рибу негайно вивішують для просушування. В'ялену продукцію можна зберігати в герметично закупорених бляшаних банках.

Втрати при солінні і в'яленні, складають від 44% (рибець, шема) до 55% (вобла, лящ, дрібні), витрата солі — до 18% від маси риби-сирця.

При посолі ляща для в'ялення в квітні і травні рибу заздалегідь охолоджують льодово-сольовою сумішшю до температури 2-3 °C. Солі витрачають до 25% від маси риби, у тому числі 2% на кантовку, і отримують напівфабрикат солоністю до 10-11%, який перед в'яленням також необхідно відмочувати.

Окрім тарані і ляща готують в'ялену кефаль, рідше — в'ялених рибця і шемаю. Висока жирність цих риб і своєрідна структура м'яса сприяють скороченню термінів в'ялення і випуску продукції з вищою вологістю, без огрубіння м'яса, характерного для в'ялених вобли, ляща і тарані.

Для в'ялення використовують самців ранньовесняних термінів лову з великою кількістю жирових відкладень в черевній порожнині, посолених з попереднім охолодженням до вмісту солі 5-6%. Судака в'ялять до тих пір, поки спинка його не затвердіє, а жир з черевної порожнини не просочить всієї товщі м'яса. М'ясо на розрізі стає темним; жир, що залишився в черевній порожнині, також сильно темніє і набуває характерного гострого запаху і смаку.

Товарознавча характеристика в'яленої риби.

В'ялену продукцію, приготовлену з риб внутрішніх водойм, за якістю підрозділяють на два сорти. До 1-го сорту відноситься риба з чистою поверхнею, без ропи, з щільним і твердим черевцем, щільною консистенцією м'яса, без сторонніх присмаків і запахів. Допускається злегка послаблене черевце, легке пожовтіння і наявність місць із збитою лускою. В таких риб, як сигові, кефаль, чехоня, шема, рибець, плітка, елец, скумбрія, ставрида, морський окунь і білозірка, збитість луски не нормується.

До 2-го сорту відноситься в'ялена риба з черевцем, що ослабіло і пожовклим брюшком, сильно збитою лускою, ропистістю, злегка ослабленою консистенцією м'яса, слабким запахом затхлості, незначним

запахом жиру, що окислюється, в черевній порожнині і на розрізах (у обробленій риби), легким присмаком мулу. До нього відносять також воблу, дрібних сигових, плітку і ельця з незначними пошкодженнями черевця в колтичку (до 5-10%по рахунку).

В'ялена продукція з океанічних риб, окрім морського окуня, на сорти не поділяється.

Солоність риби 1-го сорту має бути не вище вказаних меж %:

- рибець, шемая, кефаль — 11
- лящ, великі вобла і тараня, в'язь сибірський — 12
- вобла середня і дрібна — 13
- інші — 14

Солоність риби 2-го сорту на 1-2% вище, ніж 1-го. Солоність океанічної в'яленої риби має бути не більш 12%.

Вміст вологи в м'ясі в'яленої риби має бути не вище приведених границь,%:

- вобла, тарань — 38
- шемая, рибець, в'язь сибірський, кефаль, лящ великий — 45
- інші риби внутрішніх водойм — 40
- океанічні риби — 50

В зразках відібраних з рівних місць партії, допускаються відхилення по солоності не більш 2%, по вологості не більш 5%, але в межах встановлених норм.

В районах, де природне в'ялення утруднене із-за кліматичних умов, застосовують штучне в'ялення. У приміщенні, призначеному для в'ялення, встановлюють батареї, що обігріваються парою; у вікна замість скла вставляють ґрати і за допомогою вентиляторів підтримують температуру 20-28 °С . Частина вентиляторів монтується напроти вікон і подає потік повітря на рибу, а інша частина витягає повітря з приміщення. Тривалість в'ялення вобли складає 10-11 діб.

На рибозаводах в'ялення риби проводиться протягом всього року в камері, виготовленій з дерев'яних рейок. Рейки встановлені одна від одної на відстані 5-6 см для вільного доступу повітря. У камері встановлені вішала і два вентилятори з обох її кінців, що забезпечує безперервний потік повітря.

При в'яленні в штучних умовах продукт виходить темніший за кольором, значно гірший по смаковим якостям, ніж при в'яленні на відкритому повітрі.

Проводилися досліді по в'яленню в сушарках при опроміненні риби світлом кварцевої лампи. Результати отримані добрі. Вочевидь, ультрафіолетові промені кварцевої лампи спричиняють на жир риби такий же вплив, як і сонячне світло.

Технологічний процес в'ялення іншої риби мало чим відрізняється від в'ялення вобли. Дрібних і середніх риб (до 30 см) в'ялять зазвичай нерозібраними, великих (більше 30 см) розбирають на колодку, а риб розміром більше 10 см — на пласт і рідше на балик.

Розбирають рибу лише в крайньому випадку, оскільки у внутрішній порожнині її в нагульний період міститься багато жиру, який при в'яленні вбирається в м'язову тканину, підвищуючи калорійність і смак готового продукту.

6.1.3. Приготування в'ялених баличних виробів.

Баличними виробами називають особливу групу товарів, приготованих з риби з найбільш смачним і ніжним м'ясом. Для приготування в'ялених, або провісних, баликів використовується білуга, осетер, далекосхідний лосось, вусань, морський окунь, нототенія, мероу, палтус, білий амур, товстолобик, сом та інші. Риба має бути великою і угодованою (жирна і напівжирна). На виробництво баличних виробів направляють живу, охолоджену і морожену рибу 1-го сорту, а також солоний напівфабрикат вищого, першого і другого сорту.

Баличні вироби вживаються в їжу без додаткової кулінарної обробки. Тому при їх виготовленні особлива увага приділяється дотриманню санітарного режиму виробництва і вимог, що пред'являються до якості сирцю. Технологія приготування в'ялених баличних виробів багато в чому нагадує технологію в'ялення риби і складається з наступних операцій: приймання і сортування сировини, розморожування, розбирання, миття, посол, вирівнювання, вимочування, вирівнювання, обв'язування шпагатом, в'ялення, сортування, упаковка і зберігання. Технологічний процес виготовлення баличних напівфабрикатів і баликів зображений на схемі.

Характерною відмінною особливістю технології являються способи розбирання, особливо суворе дотримання режимів консервації з обов'язковим використанням відповідних способів охолодження і заморожування. Рибу розбирають такими способами, при яких малоцінні в харчовому відношенні і неїстівні частини тіла і органи видаляються. При консервації прагнуть не пересолити, щоб не зіпсувати смак продукту. Велику увагу приділяють дозріванню продукту (довготривала витримка на повітрі).

При виробництві баличних виробів рибу обробляють на спинку (балик), тешу, напівспинку і боковик. Щоб лінії і поверхня розрізів були рівними, перед обробленням морожену рибу злегка розморожують до $-1 \dots -2$ °C або підморожують (свіжу). Це продовжується протягом доби або значно

менше і закінчується тоді, коли риба почне гнутися і її можна буде різати без великого зусилля.

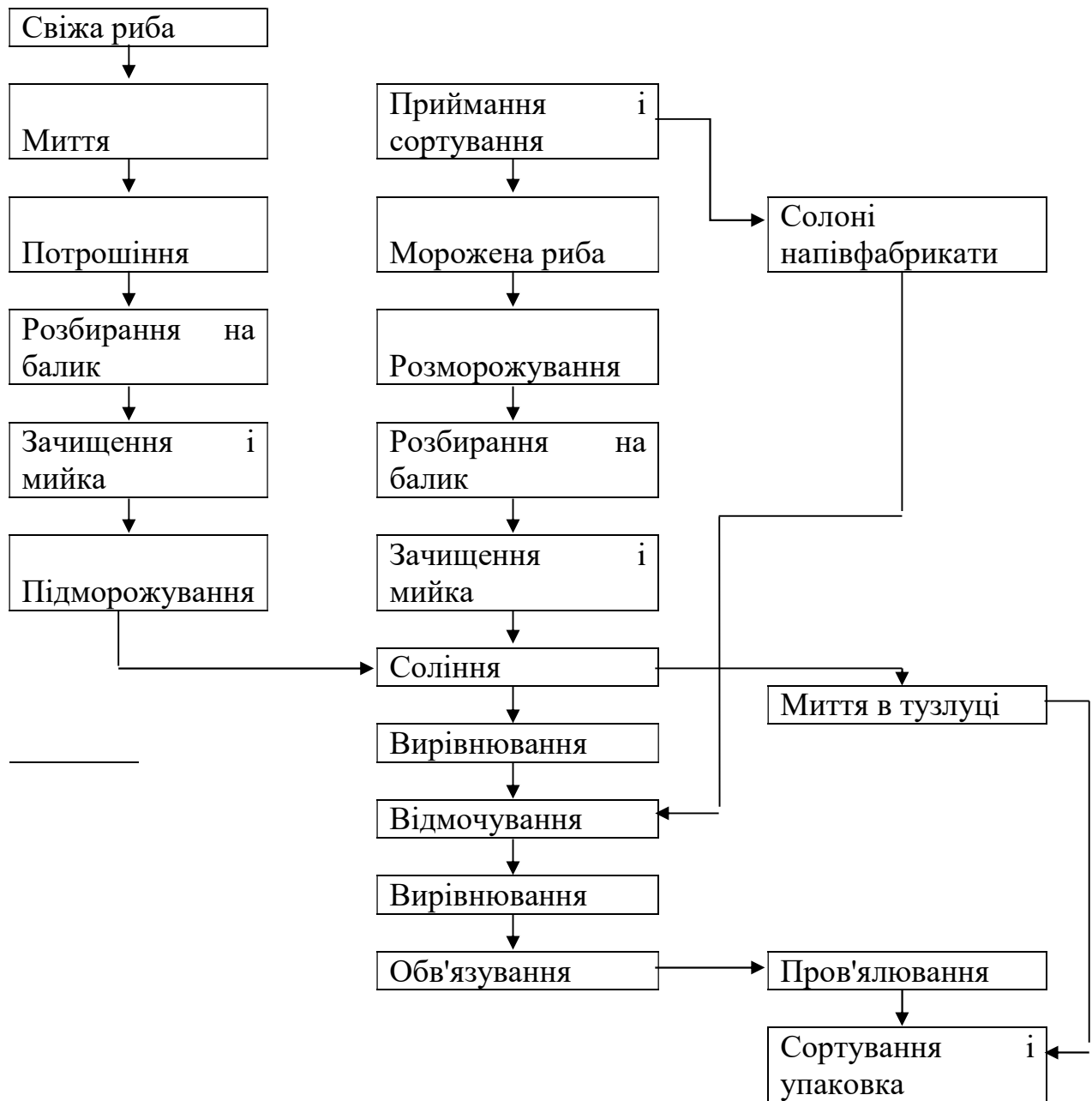


Рис. 6.1. Технологічна схема виготовлення баличних напівфабрикатів і баликів

Оброблену рибу ретельно миють в холодній воді, підморожують до температури приблизно $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ і солять змішаним посолом з охолодженням при температурі повітря в приміщенні $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ до вмісту солі в м'ясі риби 4-6%. Кожен вид виробу засолюється окремо. У перший період посолу солять сухим способом. Через 1-2 доби в посольну ємкість

наливають холодний тузлук (0 °С) щільністю 1,19-1,20 г/см³ і стежать, щоб вся риба знаходилася під дзеркалом тузлуку. У залежності від її розмірів і вгодованості, міри підморожування і температури повітря в посольному приміщенні, посол баликів продовжується до 14 діб (таб. 6.1.).

Таблиця 6.1.

Тривалість посолу баликів

Риба	Тривалість посолу, діб, при розбиранні на			
	спинку	тешу	боковик	напівспинку
Осетрові	10-13	2-3	4-6	
Нельма	7-9	2-3	—	—
Балтійський лосось	12-14	1-2		3-4
Сибірські сігові	4-6	2-4	—	—
в теплих приміщеннях	6-8	4-5		
в холодних приміщеннях				
Далекосхідні лососеві	8-10	3-4	—	—
в холодних приміщеннях				

Закінчення соління визначають органолептично і шляхом хімічного аналізу на вміст солі.

Після соління балик прибирають в заливну тару, заливають тузлуком щільністю 1,16-1,12 г/см³ залежно від солоності напівфабрикату, закупорюють і зберігають в охолоджуваних складах при температурі -2 °С до 6 міс. Це дозволяє випускати баличні вироби протягом всього року.

Солоність напівфабрикату залежить від його призначення. Якщо він відразу направляється у виробництво, то солоність доводять до нижньої межі, якщо призначений для тривалого зберігання — до вищої межі. Солоність напівфабрикату визначається також терміном реалізації продукції, що виробляється з нього.

На посол осетрових спинки і тешу витрачається 22, а на посол білуги боковика 25% солі від маси обробленої риби. Витрата льоду і солі при охолодженому посолі далекосхідних лососевих приведена в таблиці (табл. 6.2.)

Таблиця 6.2.

Витрата льоду і солі при охолодженому засолі далекосхідних лососевих

Вид розбирання	Витрати, % до маси риби-сирця	
	льоду	солі
Спинка при температурі в тілі, °С		
15	25	28
вище 15	40	33
Теша	25	20

Перед використанням для в'ялення баличні вироби виймають з тузлука, промивають і витримують 2-3 доби в прохолодному приміщенні для перерозподілу (вирівнювання концентрації) солі по всій товщині риби, оскільки внутрішні її шари містять значно менше солі, чим зовнішні.

Щоб уникнути появи ропи на поверхні виробів при в'яленні солоні напівфабрикати відмочують для опріснення поверхневих шарів. Для цього використовують ванни без дна. У одній ванні відмочують балики, однорідні по вигляду розбирання і мірі солоності. Температура тузлуку має бути не вище 12 °С, а щільність залежить від солоності напівфабрикату: слабо солоний - 1,01 г/см³, середньосолоний - 1,02г/см³; крепкосолоний — 1,04 г/см³.

Опріснювач міняють через 10-12 год., роблячи перерви у відмочуванні на 2 год. для вирівнювання солоності напівфабрикату. Після останньої перерви у відмочуванні тузлук замінюють водою. Терміни відмочування залежать від розміру напівфабрикату, його солоності і температури опріснювача (табл. 6.3.).

Приготовлений напівфабрикат обв'язують ливною (шпагатом). При цьому в осетрові спинки ливну протягують через прокол в хвостовій частині, при обв'язуванні боковика і теши — через прокол шкіри в тонкій частині шматка. Спинки далекосхідних лососевих, нельми обв'язують за голову під зяброві кришки, при обв'язуванні теши ливну протягують в області грудних плавців. В розріз теши вставляють розпірку, щоб запобігти скручуванню. Балики з морського окуня і оселедця не обв'язують, а наколюють на гачки. Для здобуття в'ялених баликів підготовлений напівфабрикат протягом довгого часу в'ялять: у теплу пору року — при температурі 15-25 °С на спеціальних критих баличних вежах заввишки не менше 10 м над рівнем землі, в холодну пору року в закритих, добре вентиляваних приміщеннях.

Таблиця 6.3.

Тривалість відмочування баличних напівфабрикатів

Напівфабрикат	Тривалість відмочування, год.			
	сигових	осетрових	нельми	далекосхідних лососевих
Спинка				
слабосолона	2-3	4-8	12-15	2-3
середньосолона	6-8	24	25-30	14-18
сильносолона	10-12	36-48	36-48	20-30
Теша				
слабосолона	1-2	4	6-10	1-2
середньосолона	8-10	12	15-20	10-16

Таблиця 6.4.

Тривалість вирівнювання солоності баличного напівфабрикату.

Риба	Тривалість вирівнювання, діб		
	Спинки	боковика	тєши
Осетрові	2-3	2-3	2
Нельма	4-6	—	3-4
Сигові	2-4	—	2-3
Балтійський лосось	4-5	—	2
Далекосхідні лососеві	3-4	—	1-1,5

В процесі пров'ялення з баликів видаляється значна частина вологи, відбувається перерозподіл жиру в тканинах, внаслідок чого вони дещо ущільнюються. Таким чином, під впливом тепла, кисню повітря, протеолітичних ферментів риби і мікрофлори відбувається процес дозрівання. У результаті продукт набуває своєрідного смаку і запаху, характеризується високою поживною цінністю. Тривалість пров'ялення залежить від розміру і жирності баличних виробів, температури і вологості навколишнього повітря (табл. 6.5.).

Таблиця 6.5.

Тривалість пров'ялення баликів.

Напівфабрикат	Тривалість пров'ялення ,діб	
	на вищці або під навісом	в закритих приміщеннях
Спинка осетрова	25-30	30-40
Тєша осетрова	5-8	7-10
Боковик або тєша білуги	5-8	7-10
Спинка далекосхідних лососєвих	28-35	30-35
Тєша, боковик далекосхідних лососєвих	18-25	20-25
Спинка сигєвих	4-5	4-6
Тєша сигєвих	2-3	3-4

Готовність в'ялених баликів визначають на дотик і по стану м'яса на розрізах. Їх поверхня світло-серебристого кольору, що потемніла на спинці у наслідок просочення жиром. Луска щільно і рівно прилягає до шкіри. М'ясо на розрізах ніжне, соковите і жирне, на поперечному розрізі рівне, гладеньке, таке, що не кришиться і не розпадається на м'язові шари. Колір м'яса блискучо-білий з рожевим відтінком в місцях скупчення жиру, уздовж бічної лінії розташоване смугами темне м'ясо.

Сухуватість, розшаровування і крохкуватість м'яса при розрізі балика вказують на дефекти обробки — пересолення або надмірне відмочування.

Готові баличні вироби охолоджують до температури 10-15 °С, сортують по зовнішньому, вигляду і на «шпильку». Для цього дерев'яну шпильку вводять в найбільш товсту або жирну частину зразка і по запаху її поверхні встановлюють якість продукту. Якщо поверхня шпильки має кислуватий або затхлий запах — це ознака того, що продукт був приготовлений з несвіжої сировини або був зіпсований в процесі приготування, зберігання або транспортування.

Баличні вироби упаковують в стандартні дерев'яні ящики (40-60 кг), що вистилають усередині пергаментом або целофаном з таким розрахунком, щоб ними можна було покрити рибу зверху. Ящики повинні мати 2-3 отвори на торцевих сторонах. Для реалізації в місцях виготовлення можуть бути використані інвентарні оборотні ящики.

Спинки укладають в два ряди шкірою вниз, а тещу — в декілька рядів, перекладаючи кожен ряд пергаментом. Ящики маркують. Спинки і теши білорибичі пломбують поштучно з вказуванням на пломбі найменування підприємства-виробника, сорту баличного виробу і дати випуску.

Зберігають в'ялені баличні вироби в сухих прохолодних приміщеннях, на холодильниках або в охолоджувальних складах. Тривалість зберігання їх при температурі 0-2 °С, усилений циркуляції і відносній вологості повітря 75-80% становить 2-4 міс.

Згідно вимогам стандартів, що діють, баличні вироби осетрових, нельми і білорибичі розділяють на вищий, перший і другий сорти, а баличні вироби інших видів риб — лише на перший і другий сорти.

До вищого сорту відносяться спинки, теши і боковики з великими прошарками жиру, вірно оброблені, рівномірно, пров'ялені, з ущільненою або щільною консистенцією м'яса, запахом і смаком, властивими в'яленому балику, без ознак, що псують товарну якість продукту. Вміст солі в балику білорибичі 6%, осетра — 7%.

До 1-го сорту відносяться спинки і теши різної вгодованості, окрім худих. Допускається наявність одного сліду вирізанного поранення в осетрових, легке розшаровування м'яса при різанні в білорибичі. Вміст солі у балику білорибичі до 8%, осетра — до 9%.

До 2-го сорту відноситься продукція з відхиленнями від правильного оброблення, незначним поверхневим окисленням жиру, що не проникло в м'ясо, сухуватою його консистенцією, слабким присмаком мулу, (в осетрових баликів).

При порушенні технологічного процесу на якій-небудь стадії у в'ялених рибних продуктів (в'ялена риба, в'ялені балики) можуть виникати наступні дефекти: запах окисленого жиру, кислуватий запах м'яса, вогкість, затхлість і омилення, пліснява біла, чорно-зелена і ін.

Запах жиру, що окислюється, в підшкірному шарі і м'ясі з'являється у тому випадку, коли як сировина використана не свіжа риба, що зберігалася. Дефект не можна усунути.

Кислуватий запах м'яса з'являється при порушенні температурного режиму засолу або надмірному опрісненні напівфабрикату при відмочці. Дефект не можна усунути.

Сирість характерна для баликів недосолених або недостатньо пров'ялених (передчасно знятих з вішалів). Для усунення дефекту продукт необхідно додатково пров'ялити або підсушити.

Затхлість і омилення утворюються при зберіганні баликів в сирих, погано вентиляованих приміщеннях. Для усунення дефекту вироб необхідно промити в слабкому тузлуці і підсушити.

Пліснява біла з'являється при порушенні температурних умов або термінів зберігання баликів, а також за відсутності хорошої вентиляції. При даному дефекті продукти необхідно протерти і негайно пустити в реалізацію. Легкий наліт білої плісняви дефектом не вважається.

Пліснява чорно-зелена проникає в м'ясо у наслідок тих же причин, що і пліснява біла. Дефект не усувний. Інші дефекти баличних виробів ті ж, що і у риби холодного копчення.

Найбільш небезпечним шкідником в'ялених рибних продуктів є жук-кожеїд — комаха розміром близько 1 см, забарвлена в чорний або темно-бурий колір. В травні-червні він відкладає яйця в зябрах риби, з яких на четверту добу з'являються личинки темно-коричневого кольору (шашіль). Тривалість життя личинки складає 74-96 днів. За цей час вона 10 разів линяє, перетворюючись на лялечку, з якої через 3-10 днів після останньої линьки виходить дорослий жук. У личинки добре розвинені щелепи і зуби і вона легко переживає в'ялене м'ясо риби, перебираючись з одного екземпляра на інший. Чим сухіше продукт і менше його солоність, тим сприятливіші умови для життя личинки, яка виїдає рибу з середини, часто не чіпаючи шкіру. Тому при зберіганні необхідно оглядати всю рибу.

Для видалення личинки рибу обкурюють сірчанним газом в закритому приміщенні протягом 1,0 — 1,5 діб. Для цього на 1 м³ приміщення спалюють 50 г сірки. Обкурювання не впливає на якість риби. Після цього рибу струшують і провітрюють. Для знищення личинки рибу можна розкладати на сонці. Під дією сонячних променів вони виповзають з риби, їх збирають і знищують хлорним вапном.

6.2. Сушіння риби

6.2.1. Загальні відомості

Сушіння є одним з прадавніх способів консервування риби. Основним консервуючим чинником при сушінні, що визначає міру стійкості продукту при зберіганні, являється його обезводнення. В більшості випадків обезводнення (сушіння) застосовують не лише для консервації риби, але і для здобуття продукту з певними харчовими і вкусовими достоїнствами. Тому висушування не слід розглядати лише як механічне видалення вологи з риби. У ході його покращуються смак, консистенція і зовнішній вигляд продуктів.

У живому організмі обмін речовин відбувається у водному середовищі. Недолік води уповільнює або повністю призупиняє життєдіяльність мікроорганізмів. Висушені рибні продукти, добре ізольовані від зовнішнього середовища, можуть зберігатись дуже довгий час. Тому сушіння відноситься до способів консервації, повністю запобігаючи мікробному псуванню продуктів, хоча висушені продукти містять деяку кількість мікроорганізмів і не являються стерильними.

Значне зменшення маси при висушуванні сировини полегшує зберігання і транспортування готового продукту. Сушіння в умовах глибокого вакууму і низьких температур не інактивує ферменти, вітаміни, гормони, антибіотики.

Проте сушіння має істотні недоліки. Висушені рибні продукти часто не можна використовувати без попереднього їх зневоднення, яке вимагає певних умов. В процесі сушіння разом з водяними парами випаровуються ароматичні і смакові речовини, можливі хімічні взаємодії складових частин, сировини з киснем повітря, зміни продукту під впливом підвищеної температури і так далі. Все це вимагає дотримання певних умов сушіння з врахуванням особливостей сировини.

В процесі сушіння відбувається повільне видалення вологи з матеріалу з використанням теплової енергії для її випаровування і з виведенням пари, що утворюється. По суті, рух вологи в рибі засновано на явищах дифузії і осмосу. Перехід вологи з матеріалу в оточуюче середовище здійснюється при поверхневому випаровуванні і дифузії її з внутрішніх шарів до поверхні.

Процес сушіння складається із зовнішньої і внутрішньої дифузії вологи. При зовнішній дифузії відбувається рух пари з поверхні риби в довколишнє повітря через нерухомий (пограничний) шар насиченого вологою повітря в поверхні висушеного матеріалу. У зв'язку з цим кількість води в поверхневих шарах риби зменшується, порушується осмотична рівновага в тілі риби, і волога починає з глибших шарів пересуватися до поверхні — шарів м'яса, які вже втратили частину вологи (внутрішня дифузія). Зовнішня і внутрішня дифузії протікають одночасно.

На початку сушіння швидкість внутрішньої дифузії в тілі риби велика в порівнянні з швидкістю зовнішньої, і з середини висушуваного

матеріалу до поверхні поступає достатня кількість вологи. Сушіння протікає з постійною швидкістю. У цей період тиск пари над поверхнею риби дорівнює тиску його над чистою рідиною і швидкість сушіння (швидкість зовнішньої дифузії) не залежить ні від товщини риби, ні від початкового вмісту вологи в ній, а залежить від температури сушіння, швидкості руху повітря і його вологості.

Коли поверхня висушеної риби стає менш гігроскопічною, зона випаровування починає переміщатися в глиб продукту, а тиск пари в зовнішньому шарі зменшується. Поглиблення зони випаровування до зменшення поверхні випаровування і швидкості дифузії пари, тобто швидкість сушіння в цей період зменшується і залежить цілком від швидкості дифузії вологи зсередини риби до її поверхні, а отже, від товщини і вологості риби, її хімічного складу і гістологічної будови. Провідником вологи з внутрішніх шарів риби до поверхні є головним чином рихла сполучна тканина (ендомізій).

Тривалість сушіння залежить від температури і відносної вологості повітря, швидкості його руху, хімічного складу риби і способу обробки її.

Температура сушіння найбільшою мірою впливає на її швидкість. Це пов'язано з тим, що зміна агрегатного стану вологи на поверхні риби (вона з рідкого стану переходить в газоподібний) вимагає витрат тепла, тому інтенсивність випару в першу чергу залежить від припливу тепла з зовні.

Інтенсивність сушіння зростає приблизно пропорційно температурі. Проте збільшення швидкості сушіння збільшенням температури може викликати не бажанні зміни в продукті (денатурація білків і ін.). Тому температуру вибирають з врахуванням технологічних чинників і способу сушіння.

Худу рибу сушать при вищій температурі, ніж жирну. Жирні риби, оброблені на балик, не витримують підвищеної температури і скисають. Причиною, що викликає псування (скисання), є тривале знаходження внутрішніх, повільно висихаючих шарів м'яса в нагрітому стані, що сприяє активуванню ферментів м'язової тканини риби і розвитку в ній мікробів.

При виборі режиму сушіння температуру і відносну вологість повітря підбирають з врахуванням технологічних і економічних чинників. Доведено, що при відносній вологості повітря більш 65% сушіння риби різко сповільнюється, а при вологості 80% починається зворотний процес - риба зволожується. Найбільш сприятливою для сушіння цілої або розібраної риби є відносна вологість в межах 40-60% в залежності від виду сировини. Більш нижче значення сприяє збільшенню швидкості сушіння, яка багато в чому залежить від зовнішньої дифузії.

Швидкість руху повітря вибирають з таким розрахунком, щоб інтенсивність випаровування вологи з поверхні в період сушіння з постійною швидкістю (коефіцієнт вологообміну) не перевищувала

коефіцієнта вологопровідності. Інакше риба з поверхні дуже швидко висихає, причому утворююча скориночка уповільнює, а інколи і повністю припиняє поступання нових порцій вологи на поверхню, внаслідок чого процес сушіння сповільнюється і навіть може зупинитися. При дуже малій швидкості руху повітря процес сушіння сповільнюється, що приводить до псування продукту — він покривається пліснявою і слизом. В період падаючої швидкості сушіння, коли вологість риби стає невеликою і небезпека псування матеріала зменшується, температуру сушіння дещо підвищують.

На інтенсивність сушіння впливають товщина і спосіб обробки риби. При холодному сушінні рибу слід розбирати на шматки завтовшки не більше 4 см. Ширина і довжина кусків на інтенсивність сушіння істотно не впливають.

Вибираючи спосіб розбирання, необхідно враховувати тривалість зберігання сушеного продукту. Якщо він розрахований на тривале зберігання, то рибу необхідно так розбирати, щоб зберігалася шкіра і луска, що уповільнює проникнення плісняви всередину м'яса сушеної риби в разі її зволоження.

Вихід сушеного продукту і кількість вологи, що випарилася, можна визначити за хімічним складом риби:

$$P = (100 - W_1 / 100 - W_2) \cdot 100;$$

$$W_i = (W_1 - W_2 / 100 - W_2) \cdot 100,$$

де P — вихід сушеної риби % від початкової маси; W_1, W_2 — вміст вологи в рибі до і після сушіння, W_i — кількість вологи, що випарувалася % від початкової маси.

6.2.2. Способи сушіння

Сушену рибу готують зі свіжої і солоної худої риби. Сушіння жирних риб супроводжується значними фізико-хімічними змінами жиру, внаслідок чого отриманий продукт може виявитися непридатним в їжу. Сушена риба є напівфабрикатом, який перед споживанням потребує додаткової кулінарної обробки.

В процесі сушіння, особливо при високих температурах, не лише видалається волога, але і відбувається ряд інших процесів, при яких властивості свіжої риби міняються, а білки денатуруються. У зв'язку з цим умови проведення сушіння (температура, вологість і швидкість руху повітря), ступінь зневоднення тканин риби повинні бути підпорядковані завданню отримання харчового продукту з певними властивостями і смаковими якостями.

Харчові переваги сушеної риби залежать від того, в якій мірі збереглися властивості свіжої риби, а тому основним показником її якості є ступінь набухання у воді, що характеризує оборотність процесу сушіння. Для виробництва сушеної продукції використовують тріску, пікшу, сайду, минтая, судака, снетку, корюшку, плітку, бичків, йоршів річного і озерного, щуку і іншу худу рибу.

Залежно від температурного режиму розрізняють холодний і гарячий способи сушіння, а також сушіння методом сублимації.

Холодним називають спосіб консервації риби шляхом видалення з неї води в штучних або природних умовах при температурі повітря не вище 40 °С.

Холодне сушіння широко застосовують для приготування стокфіска (прісно-сушена худа риба) і кліпфіска (солено-сушена худа риба).

Стокфіск готують лише з худої риби, зазвичай з тріски, рідше з пікши і сайди. Єдиним консервуючим чинником при виробництві прісносушених продуктів є зневоднення. Технологічний процес включає наступні операції: знекровлення, розбирання і миття риби, розвішування на вішалах, сушіння, фасовка, складання в кіпи, пресування і упаковка.

Після вилову живу рибу негайно знекровлюють. Для цього у неї перерізають міжзябровий проміжок і сердечну цибулину. Потім рибу розбирають на пласт без голови, миють в прісній воді, зв'язують попарно ливною і розвішують на вішалах.

Сушать в природних умовах в такий час року, коли дмуть сухі, прохолодні вітри. Тривалість сушіння в залежності від погоди складає 6-12 тижнів. При настанні несприятливої погоди рибу досушують в спеціальних сушилках.

Вихід стокфіска (сушена риба) складає 25-27% від маси сировини, що поступила на сушіння (маса нерозібраного сирцю).

Висушену рибу сортують за якістю, після чого її складають у кіпи масою по 50 кг і пресують для додання продукту гарного товарного вигляду і компактності. Кіпи, що відпресували, обшивають тканиною і обтягують оцинкованим дротом.

М'ясо стокфіска має білий колір (знекровлено). При замочуванні у воді воно набухає дуже повільно. За хімічним складом набряклий стокфіск близький до свіжої риби (табл.6.6.).

Кліпфіск є найбільш поширеним солено-сушеним продуктом, який готують головним чином в Норвегії. Для його виробництва також використовується худа риба (тріска, пікша, сайда). Солено-сушену рибу готують навесні і літом в природних, а взимку — в штучних умовах. При її виробництві додатковим консервуючим засобом, окрім зневоднення, є сіль.

Таблиця 6.6.

Хімічний склад свіжої тріски і стокфіска

Показники	Зміст		
	в свіжій трісці	в стокфісці	
		до відмочування	після відмочування
Вода	81,85	12,09	83.6
Білок	16,72	84,44	16.51
Жир	0,30	2,51	0.41
Зола	1,28	5,60	0.32

В процесі приготування кліпфіска виділяють дві стадії: заготівля напівфабрикату (приготування солоного кліпфіска) і його сушіння. Технологічний процес обробки тріски на кліпфіск здійснюється таким чином. Виловлену живу рибу негайно знекровлюють. Це необхідно, оскільки оставлена в рибі кров згортається і додає м'ясу більш темний колір, знижуючи товарну цінність продукту, а також є сприятливим середовищем для розвитку гнильних бактерій, які можуть викликати псування риби. Після знекровлення рибу потрошать і відокремлюють голову від тушки. При обробці риби на кліпфіск розбирання — найвідповідальніша операція.

Після оброблення рибу миють і солять сухим посолом, зазвичай в штабелях, до 12 діб. Потім отриманий солоний напівфабрикат протягом 1-2 год. витримують в прісній воді для видалення залишку солі, ретельно миють, сортують по розмірах і на 24 год. укладають в штабеля заввишки до 50 см для стікання вологи. Рибу нижнього шару укладають шкірою вниз, останніх шарів — шкірою вверху.

Після стікання вологи рибу для сушіння розкладають на стілажах шкірою вниз або розвішують на вішалах. Через 3-4 доби для руйнування або розчинення ропи, перешкоджаючої віддачу вологи, рибу складають в штабеля заввишки 1,0-1,5 м, на 5-8 діб для пресування. Потім штабеля перекладають, міняють місцями нижні і верхні шари риби, і знову пресують. Витримка в штабелі приводить до зволоження поверхні риби за рахунок вступу вологи з внутрішніх шарів м'яса, що прискорює подальше сушіння. Для кращого пресування на штабель зверху кладуть вантаж з каменів, масу якого збільшують по мірі висихання риби.

При природному сушінні стежать за тим, щоб риба не перегрівалась на сонці (не отримала «загар»), щоб перед укладанням в штабель вона була добре охолоджена щоб уникнути samozгорання. Тривалість сушіння, включаючи витримку в штабелі, до 5 неділь, а інколи і більше.

У камерах тунельного типу з примусовою циркуляцією повітря тривалість сушіння кліпфіска може бути зменшена. При цьому температура повітря відносною вологістю 45-55% повинна підтримуватися на рівні 16-24 °С. Оптимальна швидкість руху повітря, в сушильному тунелі повинна підтримуватися на рівні 60-90 м/хв. Зменшення швидкості подовжує терміни сушіння, а велика швидкість підвищує витрату енергії, не скорочуючи часу сушіння. Використання механічних пресів для пресування риби у поєднанні з штучним сушіння скорочує тривалість процесу до 10 діб.

Кліпфіск штучного сушіння гіршої якості у порівнянні з кліпфіском природної. Тому для його приготування зазвичай застосовують комбінований спосіб сушіння. У перші дві доби напівфабрикат сушать на повітрі, а потім в сушарках.

Вихід кліпфіска від маси нерозібраної риби характеризується наступними цифрами: втрати і відходи при обробленні — 45% (у тому числі голови складають близько 20%, внутрішні органи— 15%), вихід солоної риби дорівнює 40-45%, а солено-сушеної — 30% від маси нерозібраної риби.

Зразковий хімічний склад кліпфіска наступний: вода — 34,3-41,7%, білок — 38,9-46,р; сіль і зола —19,8-21,9; жир— 1,4-2,3%.

У хорошого кліпфіска м'ясо світлого кольору, без специфічного запаху тріски, зовнішніх пошкоджень на шкірі і під плавцями, поверхня м'яса гладенька, без тріщин і розшарування. Воно добре вбирає вологу — основна якість кліпфіска. Погане набухання свідчить про порушення процесу сушіння. Пересушений продукт після варки має жорстку, резинчасту консистенцію.

Зберігають кліпфіск в добре вентильованих приміщеннях при відносній вологості повітря не більше 70%, оскільки він дуже гігроскопічний і може бути уражений солестійкими, пігментоутворюючими бактеріями, що викликають почервоніння м'яса. Щоб уникнути поразки кліпфіска грибком (коричневий наліт) робоче приміщення, устаткування і інвентар дезінфікують, обкурюючи сіркою (з розрахунку 30 г/м²) або промиваючи (обприскуючи) 1,5%-ним розчином формаліну.

Гарячим називають спосіб консервації, при якому видалення води з риби здійснюється повітрям з температурою вище 100 °С. Гаряче сушіння може відбуватися лише в штучних умовах — в спеціальних сушильних установках.

При гарячому сушінні, окрім випаровування вологи, відбувається згортання і денатурація білка, руйнуються вітаміни і ферменти, внаслідок чого знижуються харчові переваги готової продукції, частина вологи і жиру з риби відокремлюється у виді бульйону, відбувається окислення

неграничних жирних кислот, що входять до складу жиру. Перевагою цього способу є його нетривалість.

Режими гарячого сушіння бувають різні: при температурах 120-140 і 160-200 °С. Обидва режими мають свої переваги і недоліки. Проте досвід роботи показав, що для здобуття високоякісної продукції при гарячому сушінні необхідний комбінований температурний режим — висока температура, близько 200 °С, на початку процесу і значно нижча, близько 100 °С, в кінці. В таких умовах отримуваний продукт має розсипчасту консистенцію, добрий смак і не підгорає.

Гарячим сушінням обробляють дрібну рибу, головним чином снетка, що містить не більше 3% жиру, оскільки при високій температурі жир піддається псуванню в результаті гідролізу і окислювальних процесів.

Технологічний процес гарячого сушіння включає наступні операції: приймання сировини, миття, посол, відмочування солоної риби, завантаження в піч, сушіння, упаковку і зберігання.

Як сировину використовують свіжу і підсолену рибу не нижче за перший сорт. Свіжу рибу ретельно промивають і солять протягом 5-6 год. сухим посолом, використовуючи 15% солі від маси сирцю, або у ваннах в тузлуці щільністю 1,17-1,20 г/см³, поміщаючи потім рибу на 1,5-2,0 год. на ґратчасті дека для стікання вологи.

Потім посолений напівфабрикат відмочують водою у ваннах з ґратчастим дном при співвідношенні води і риби 2:1 до солоності риби не більше 6-7%, а після набрякання вологи направляють на сушіння.

Пропікання риби проводять при температурі повітря в печі 200 °С і температурі череня печі не вище 300 °С і закінчують, коли на поверхні риби утворюється скориночка, а м'ясо побіліє і легко відокремлюватиметься від кісток (60-90 хв.). При здавленні пропеченої риби з неї не витікає бульйон. Через 1,0-1,5 год. від початку пропікання рибу перемішують лопаткою, для розрихлення і створення умов рівномірного сушіння, через такий же час ще раз перемішують і остаточно досушують при температурі 90-100°С протягом 1,0-1,5 год. Загальна тривалість термічної обробки складає 3,0-4,5 год. Висушена риба при згинанні надламується.

У правильно висушеної риби чиста, світла поверхня, крихка розсипчаста консистенція і приємний, властивий сушеній рибі запах. Дефектами вважаються домішки піску і ломаних риб, пригорання, підвищена солоність, затхлий запах, консистенція, що кришиться, і домішки інших видів риб. Солено-сушений снеток містить води 26-42%, білка — 25-34, жиру — 8-11, мінеральних речовин — 14-32, у тому числі солі — 10-29%.

Захололу солоно-сушену рибу виймають з печі і упаковують в дерев'яні і картонні ящики ємкістю до 16 кг, в коробки з дранки і картону ємкістю до 1 кг.

Тара має бути міцною, чистою і сухою. Ящики мають вистилати чистим обгортковим папером і мати на торцевих сторонах по 2-3 круглих отвори.

Рибу укладають в тару насипом і розрівнюють. Ящики по торцях скріпляють пакувальною стрічкою або дротом, маркують у відповідності з вимогами нормативно-технічної документації. Зберігають продукт в чистих, сухих, добре провітрюваних складах до 8 міс. При зберіганні в приміщеннях з високою відносною вологістю повітря продукт має підвищену вологість. При цьому м'язова тканина набухає і ослаблюється, а черевце стає таким, що розм'якло.

Солоно-сушену рибу за якістю підрозділяють на два гатунки. До 1-го відноситься добре висушена риба з чистою поверхнею, кількість поламаних риб допускається не більше 20%. Консистенція м'яса щільна і жорстка, смак і запах властиві солоно-сушеній рибі, без ознак, що негативно відбиваються на товарному вигляді. Вміст солі не більше 12%, волога — не більше 38%. Допускається не більше 3% домішок інших дрібних риб, які часто потрапляють в якості приманки (йорж, корюшка, плітка, окунь, уклейка) і яких зазвичай не відсортовують із-за використання ручної праці.

До 2-го сорту, відноситься риба з потьмянілою і підгорівшою поверхнею, злегка рихлою консистенцією, з кількістю ламаних екземплярів для снетка без обмежень, для інших видів риб до 25%, з солоністю до 15%, домішка інших риб допускається до 15%.

У сушеної риби при порушенні технологічного процесу приготування можуть виникати ті ж дефекти, що і у в'яленої. Істотної шкоди їй завдають жук-кожеїд і міль коморна.

Міль коморна — дуже небезпечний шкідник. Відомі випадки, коли за декілька місяців вона знищувала велику кількість риби на складах. **Сублимаційне сушіння риби засоване** на здатності водного льоду переходити за певних умов з твердого стану в пару, минувши рідку фазу. Тому продукт перед сушінням заморожують. Щоб прискорити процес і запобігти відтаванню в результаті припливу тепла з зовні, його сушать під глибоким вакуумом. Це дозволяє отримати продукт з дуже малим залишковим вмістом вологи, здатний зберігатися без зниження якості при упаковці під вакуумом або інертним газом протягом тривалого часу.

Перед сушінням близько 90% вологи в рибі знаходиться в твердому стані. Тому випаровування значної її кількості не викликає значних змін структури зневоднюваного матеріалу. Сушений продукт має пористу губчасту структуру, об'єм його приблизно дорівнює первинному, а вихідне

положення структурних елементів при висушуванні як би закріплюється. Завдяки цьому він набуває здатності до набухання і відновлення первинних властивостей при замочуванні у воді і стає придатним для кулінарної обробки. Цим і визначається в першу чергу цінність сушених продуктів. Рибні продукти атмосферного і особливо гарячого сушіння цієї властивості не набувають, оскільки при сушінні в умовах високої температури сильно денатурується білок і руйнується структура м'яса риби.

На відміну від звичайного теплового, сублімаційне сушіння відбувається при низьких температурах і без доступу кисню, внаслідок чого припиняються процеси окислення жиру і діяльності ферментів. При даному способі сушіння в значній мірі зберігаються первинні живильні властивості риби, її колір, смак і запах, екстрактні речовини і вітаміни, активність гормонів і ферментів. При сушінні під вакуумом в порівнянні з сушінням при атмосферному тиску тривалість процесу зменшується мінімум в 6 разів.

Проте і в цьому випадку не повністю зберігаються всі первопочаткові властивості сировини. В процесі заморожування, а потім сушіння стан колоїдної системи м'яса риби необоротний, порушується в результаті денатурації білків і часткового руйнування структури тканин. Внаслідок чого змінюються багато його хімічних і фізико-хімічних властивостей, будова і, як наслідок цього, органолептичні показники.

Зовнішній вигляд і запах блюд, приготовлених із свіжої і сушеної риби, майже однакові, але консистенція і смак сушеної риби як у вареному, так і в смаженому вигляді гірші. Свіжа риба після варіння і смаження має ніжну і соковиту, а сушена — жорстку, сухувату і в той же час водянисту консистенцію.

Для сублімаційного сушіння використовують рибу з невеликим вмістом жиру (тріска, хек, пікша, судак, щука і ін.) в мороженому, свіжому і вареному вигляді. Кращою сировиною є морожена риба, філе і риба спеціального розбирання — напівфабрикати, що зберігаються до сушіння не більше трьох місяців при температурі не вище —18 °С.

Розібрану морожену рибу розрізають впоперек волокон на шматки строго однакової товщини, рибне філе рекомендується заморожувати у вигляді великих блоків і різати перед сушінням на пластинки однорідної невеликої товщини або подрібнювати до структури фаршу. Шматки риби щільно (без зазору) укладають в один шар на дека або на полиці (порожнисті усередині), які прогріваються до температури, при якій лід сублімує.

Свіжа риба перед сублімаційним сушінням має бути заморожена в морозильних камерах до температури не вище -22 °С. Заморожування має бути досягнуте за короткий час (10-15 хв.). Це забезпечує перетворення на

лід великої кількості вологи, здобуття дрібних кристалів льоду, а тобто, збільшення швидкості сушки і здобуття продукту високої якості. Самозаморожування (безпосередньо у субліматорі) проводити не рекомендується, оскільки на поверхні риби утворюється плівка, що утрудняє процес сушіння. Рибний фарш і варену рибу можна сушити в субліматорі із застосуванням самозаморожування. Перед початком сушіння морожена сировина не повинна піддаватися відтаванню.

Сушіння здійснюється на установках сублімацій різної конструкції. Установа складається з субліматора (сушильна камера), конденсатора-виморажувача, масляного вакуумного насоса, холодильної установки, устаткування для підігрівання теплоносія, регулювання його температури і подачі в обігрівання плити субліматора і конденсатора для розплавлення льоду після повного заморожування. Все це устаткування з'єднано в єдину вакуумну систему.

Технологічний процес сублімаційного сушіння заключається в наступному. Дека (або полиці) з укладеною на них рибою завантажують в субліматор, камеру герметизують і негайно включають вакуум, а поверхня конденсатора охолоджують до температури $-25... 40^{\circ}\text{C}$. При досягненні в сушильній камері залишкового тиску близько 90-200 Па включають систему теплопідвода. Теплоту подають за допомогою води (температура $30-50^{\circ}\text{C}$), електричної енергії або інфрачервоного опромінення. Температура риби в період сублімації $-15...32^{\circ}\text{C}$. Вона підігрівається без відтавання і лід починає сублімувати. Пари води, пройшовши через стінки клітин висушеної частини продукту, видаляються шляхом конденсації на охолоджуваній поверхні. Вакуум-насоси в даному випадку використовують лише для відкачування газів, що не конденсуються, в головним чином повітря.

У міру висихання риби її температура поступово підвищується до 0°C . Коли весь лід сублімує, для видалення залишкової вологи температуру в камері підвищують до $45-50^{\circ}\text{C}$ і висушують матеріал до вологості не більше 10, частіше всього 3-6%. В цьому випадку вона краще зберігається. Закінчення процесу сушіння визначають по температурі продукту, яка наближається до температури плит, за тривалістю сушіння, встановленої експериментально, або по масі контрольного зразка продукту. Сушіння продовжується 10-20 год. залежно від товщини риби і режиму.

Після закінчення сушіння в субліматор подають азот, який заповнює пори продукту, після чого вивантажують і подають на упаковку. Подальше зберігання такого продукту не вимагає низькотемпературного режиму.

Для упаковки риби сублімаційного сушіння використовують герметичну, непроникну для пари, води, кисню і надміцну і легку тару. Цим вимогам відповідають бляшані і алюмінієві банки, у які риба може бути упакована під вакуумом і в інертному газі. Використовуються і інші

пакувальні матеріали (поліетилен, целофан, фольга покрита поліетиленом, папір покритий поліетиленом і алюмінієвою фольгою), забезпечуючи паро-повітряну-світлонепроникність. Сушена риба, упакована в плівку, має бути укладена в картонних або фанерних ящики, що захищають від механічних пошкоджень. При упаковці в приміщенні відносна вологість повітря не повинна перевищувати 30%.

Герметично упаковану рибу необхідно зберігати в сухих провітрюваних приміщеннях при температурі не вище 25°C і відносній вологості повітря не більше 75%. Риба сублімаційного сушіння, упакована в бляшані банки або пакети з фольги з поліпропіленом, може зберігатися протягом декількох років.

При порушенні умов зберігання в рибі може відбутися окислення жиру, внаслідок чого вона набуває згірлого смаку. Із-за зміни білків і екстрактивних речовин знижується здатність її до водопоглинання і водоутримування, вона темніє.

Риба сублімаційного сушіння має пористе і волокнисте м'ясо, вологи містить не більше 10, жиру - не більше 6,5% в перерахунку на абсолютно суху речовину; коефіцієнт набухаємості не менше 3,5, разварюваність не більше 5 хв.; набухає у воді кімнатної температури не більше 10 хв.

Висока вартість методу сублімаційного сушіння попереджує його поширення. Даним способом готують рибу за спеціальним замовленням.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ

1. Які зміни відбуваються в рибі при в'ялені?
2. Яку сировину використовують для виготовлення в'яленої рибної продукції?
3. Із яких операцій складається технологічний процес приготування в'яленої риби?
4. Які фактори впливають на швидкість сушіння?
5. Які бувають способи сушіння риби, їх перевага і недоліки?
6. Які дефекти бувають у в'ялених і сушених рибних продуктів?

7. ВИРОБНИЦТВО КОПЧЕНИХ ВИРОБІВ ІЗ РИБ

7.1. Види і способи копчення

В залежності від температури теплової обробки розрізняють три види копчення риби: холодне (при температурі не вище 40°C), гаряче (при 80 – 170°C), напівгаряче (до 80°C).

Продукт **гарячого** копчення має незначну солоність, м'ясо риби повністю проварюється, має ніжну і соковиту консистенцію, містить велику кількість вологи. У звичайних умовах вони не можуть зберігатися довгий час із – за високої вологості і не великої солоності, тому їх реалізують у термін трьох діб з моменту виготовлення.

Продукти **холодного** копчення містять значно більше солі і менше вологості і у звичайних умовах витримують більш тривале зберігання.

Порівняльна характеристика продуктів гарячого і холодного копчення риби наведена у таблиці 7.1.

Таблиця 7.1.

Характеристика продуктів гарячого і холодного копчення

Показники	Копчення	
	гаряче	холодне
Вміст%		
Солі	1,5 – 3,0	5 – 12
Води	60 - 70	48 – 58 (оселедець до 60)

У залежності від способу використання продуктів розпаду деревини при обробці риби копчення поділяють на димове, бездимне (мокре) і змішане. При **димовому** копченні тканини риби, насичуються речовинами, які виділяються при неповному згоранні деревини, яка знаходиться у стані аерозолі (дим). **Бездимне** копчення здійснюється продуктами сухої перегонки деревини у вигляді розчину (копильна рідина). **Змішане** копчення являє собою поєднання димового і бездимного, тобто риба попередньо обробляється продуктами розпаду деревини, які знаходяться у рідкому і газоподібному стані.

У залежності від ступеня діє на процес відрізняють копчення натуральне, штучне і комбіноване. При **натуральному** копченні осадження продуктів розпаду деревини на поверхні риби і проникнення їх у середину її тіла, здійснюється без застосування спеціальних технічних прийомів, активізуючи процеси. **Штучне** копчення супроводжується застосуванням цих прийомів для активізації вказаних процесів (наприклад: електрокопчення). При комбінованому копченні застосовують спеціальні технічні засоби (струм високої частоти і високої напруги, інфрачервоні та ультрафіолетові промені) для активізації процесу тільки на деяких стадіях. Найбільш поширене димове (натуральне) копчення.

Холодне копчення

Холодним копченням називають спосіб консервування при якому теплова обробка риби і насичення її димом, здійснюється при низькій температурі (до 40⁰С). Риба холодного копчення – досить стійкий продукт із специфічним смаком і запахом.

Сировиною для холодного копчення є свіжа, морожена і солоні риба. Кращий продукт риби жирної і середньої жирності спеціального соління (напівфабрикат із вмістом солі 8 – 10%), який не потребує тривалого вимочування, так як при ньому втрачаються екстрактивні речовини і погіршується консистенція м'яса. Але на практиці широко використовують і звичайну солону рибу 1-го і 2-го сортів і після тривалого відмочування. Кращу продукцію із риб сімейства коропових (лящ, вобла, чехонь, таранька і білоглазка, азовські, кутум, вусач, рибець, шемая), кефалевих, оселедця, лососевих, сігових, сома, морського окуня і багатьох океанічних риб. Із худих риб (тріска, пікша, морський карась і інші) отримують продукт не високої якості.

Технологічна схема процесу холодного копчення свіжої і солоні риби наведена на рис7.1.

На рибопереробних підприємствах процеси розморожування і соління риби для приготування продуктів холодного копчення зазвичай суміщені.

Риба розморожується у міцному тузлуку на протязі 4 – 6 годин до температури у ній 0⁰С. Після цього подача пару припиняється і починається соління при температурі не вище 5⁰С. При досягненні солоності риби 6 – 7% соління закінчується.

При солінні оселедця, замороженого у брикетах, на дно ванни насипають шар солі 5 – 6 см, на нього кладуть брикети оселедця, покривають кожний шаром солі, до заповнення ванни. Зверху насипають шар солі товщиною 10см. Оселедець заливають тузлуком сильної солоності. У перші дві доби соління, температура тузлуку буває -2⁰С, потім вона поступово підвищується і до кінця соління досягає 8 – 9⁰С. При такому холодному солінні атлантичний жирний оселедець висолюється до вмісту солі 5 – 7% за 6 – 7 діб.

По закінченню соління тузлук із ванни видаляють насосом, а оселедця залишають на одну добу для вирівнювання солоності. Після цього його промивають і нашпилюють на жердину.

Якщо соління не суміщають з розморожуванням, то рибу для холодного копчення у залежності від її розмірів, хімічного складу і бажаної солоності напівфабрикату її солять сухим, мокрим і змішаним способами. У більшості використовують змішане соління. Риба не повинна містити багато солі, але якщо отриманий напівфабрикат не відразу

піддається копченню і не має можливості зберігати і транспортувати його при температурі не вище 5⁰С, то солоність його повинна бути 10 – 14%.

У залежності від виду і розміру риби проводиться її розбирання, потрошіння з зачисткою черевної порожнини (сазан, кутум, усач, лососеві і інші); потрошіння з зачисткою чорної плівки у черевній порожнині і відрізанням голови (тріска, пікша, сайда масою 0,4кг і більше, і окунь морський масою 0,3кг і більше); потрошінням і видаленням ікри, малок і чорної плівки черевної порожнини із – за їх ядовитості у сирому вигляді (маринка, осман); потрошіння з розбиранням на кусок, філе і тушу (сом, зубатка строката і великі океанічні риби); розробка на баличок (морський окунь, усач, великі сигові, нототенія, оселедці, лососі далекосхідні). Дрібну рибу (вобла, тарань, чехонь, оселедець) зазвичай не розбирають а коптять цілою, щоб жир нутрощів насичував м'ясо і черевце не пересихало.

Після розбирання, рибу ретельно промивають. Найбільш відповідальною операцією перед холодним копченням, від якої залежить смакові якості і сортність, продукту є відмочування риби. Відмочують солону рибу для зниження її солоності до межі забезпечуючої зберігання якості напівфабрикату при подальшій обробці і для опріснення поверхні риби, щоб запобігти прояву ропистості. Вимочування вважається закінченим коли вміст солі у рибі 1-го сорту досягне 2,0 – 7,5; 2-го 6 – 10%. Рибу спеціального посолу відмочують не більше 2 години і ретельно промивають у прісній воді.

Після значного вимочування (солоність 2-3%) при подальшій обробці напівфабрикату дуже важливо не допустити його пснування, так як волога поверхня і набухле м'ясо риби є благоприємним середовищем для життєдіяльності мікроорганізмів. Із недостатньо відмоченого напівфабрикату (12%) після обробки отримують дуже солоний і тому не смачний продукт.

Розсортовану по розмірам і степеням солоності рибу вимочують у ваннах. Для отримання однорідного по солоності напівфабрикату через кожні 4 – 6 годин вимочування роблять перерву на 1 – 2 години із зливанням рідини із ванни. При цьому відбувається перерозподіл солі у середині риби,у результаті чого солоність її внутрішніх шарів знижується. При цьому необхідно слідкувати за тим, щоб консистенція м'яса залишалась нормальною.

При вимочуванні вода проникає у тканини риби,а сіль із них видаляється,внаслідок чого консистенція розчину солі у тканинах зменшується. Тому під час вимочування опріснюючу рідину у ваннах міняють на свіжу .

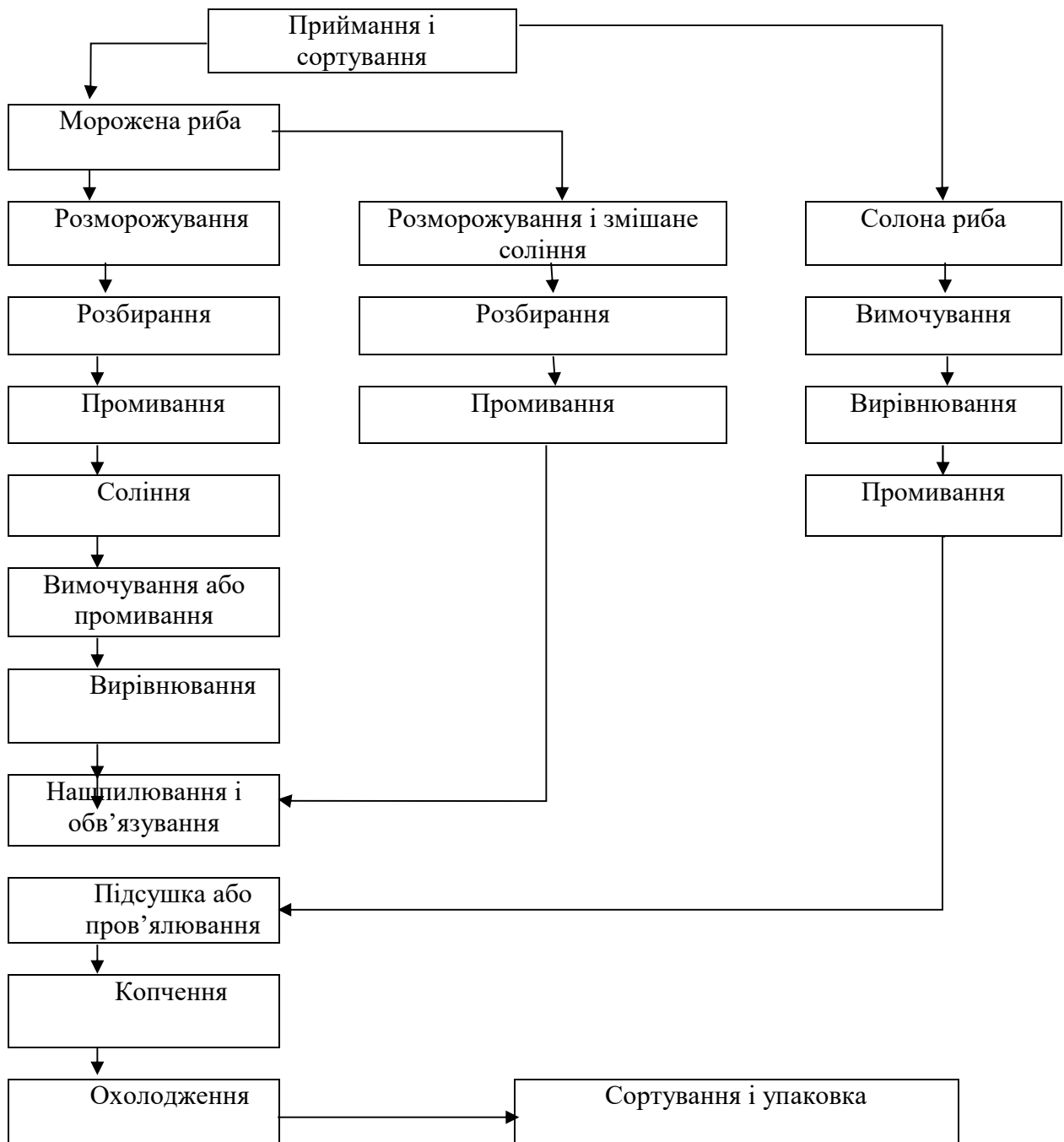


Рис.7.1. Технологічна схема холодного копчення риби

Під час цього процесу відбувається також часткове вилучення органічних речовин із м'яса риби, головним чином білка. Втрати азотних речовин складають 3,5 -14,0% до їх першопочаткового вмісту і залежать від якості риби – сирця і вмісту у ній солі.

При відмочуванні м'ясо риби набухає і маса його збільшується. Приріст маси жирних риб складає 2 – 6, худих 7 – 10%.

В залежності від використовуваного опріснювача вимочування солоної риби поділяють на водне, тузлучне і змішане, а від способу використання – на проточне, непроточне та комбіноване.

При водяному вимочуванні воду по мірі насичення її сіллю періодично міняють на прісну. Недоліком цього способу є занадто інтенсивне опріснення поверхневих шарів м'яса риби в перші часи, що сприяє збільшенню втрат азотистих речовин.

При **тузлучному** відмочуванні рибу у ванні заливають слабким тузлуком (щільністю 1,05-1,10 г/см³), який періодично замінюють новим такої ж, або більш слабкої концентрації. При даному способі різкого опріснювання поверхневих шарів м'яса риби спочатку не спостерігається. Тузлучне відмочування використовують у теплий період року для попередження можливого скисання риби.

Змішане відмочування проводять двома методами: спочатку солону рибу вимочують у слабкому тузлуку, а потім у воді (використовують у теплий період року) або на початку вимочування у воді, а потім у слабкому тузлуку. Змішаний спосіб використовують головним чином для великої риби.

При **непроточному** відмочуванні риба деякий час знаходиться у не змінному опріснювачі, після чого його замінюють на свіжий. При **проточному** опріснювач (вода) поступає у чан і видаляється із нього безперервно. Проточна вода використовується тільки для обробки сильно солоного напівфабрикату, оскільки одночасно з прискоренням процесу збільшується втрата органічних речовин.

Тривалість відмочування солоної риби залежить від розміру і способу її розробки, вмісту в ній жиру і солі, способу відмочування, температури і кількості опріснюючої рідини (співвідношення риби і опріснювача у ванні). Закінчення процесу визначають органоліптично або хімічними аналізами на вміст солі.

Тривалість відмочування риби солоністю 12-18%, у залежності від виду і величини риби складає: лящ великий 16-25 годин; вобла, кефаль, жерех, тріска 14-16; великий частік і оселедець 35-40; кета, горбуша 40-45; дрібна риба 14-16 годин.

Для досягнення рівномірного зневоднення і насичення димом риби коптять у підвішеному стані. Вірне її нанизування має велике значення для подальшої її обробки. Існує декілька способів нанизування риби для холодного копчення (рис.7.2.).

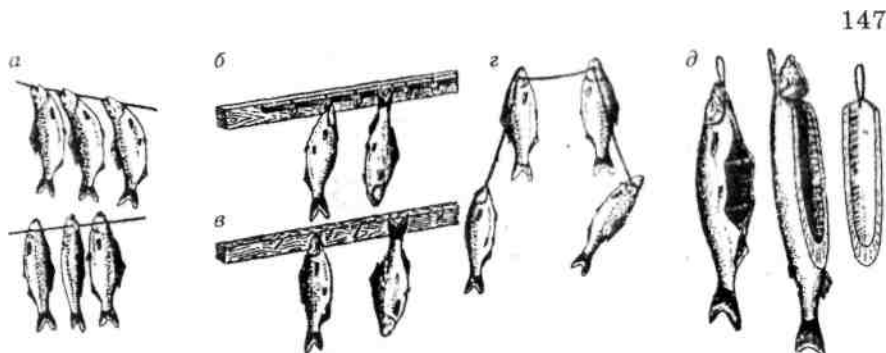


Рис.7.2.Способи нанизування риби для холодного копчення:
 а - нанизування на прутки; б - нанизування на гачки; в - нанизування на шипи; г - нанизування на мотузку; д- підв'язування великої риби

Для нанизування використовують жердини січенням 30-40мм і довжиною 1000-1200мм, у яких з протилежної сторони на відстані 40-70мм один від другого розташовані гостро заточені гачки із тонкого сталюого дроту. Рибу після відмочування наколюють на гачки, через очі, потиличну кістку або хвостову частину. При наколюванні через потиличну кістку зменшується площа опору риби з рейкою і на ній не залишається не прокопчених місць.

На шпагат нанизують риб великих і середніх розмірів. Цю операцію здійснюють до відмочування, щоб не було браку (пошкодження луски, надломлені жаберні кришки, відрив голови від тулуба). Шпагат просилають через очі або товщу м'яса у хвостове стебло.

Великих риб нанизують на шпагат і підвішують за петлю шпагату на крючки рейок по одинці; риб середніх розмірів (довжина до 35см) нанизують по дві з таким розрахунком, щоб з кожної сторони рейки можна було розташувати по одній рибі. Дрібних риб (довжиною до 10см) можна нанизувати по 4-6 і більше, але так, щоб вони не торкалися одна одної.

Нанизування на металеві дротики використовують для риб дрібних і середніх розмірів. Рибу через очі або рот і жаберні щілини наколюють на металеві дротики діаметром 2-3мм і довжиною 60-80см, які укладають на рами і поміщають у коптильну камеру.

Деяку велику потрошену рибу (кутум, муксун, далекосхідних лососів і інших) обв'язують за голову і навішують на рейку. У черевну порожнину вставляють розпірки, щоб вона не« замилювалась » і краще прокоптилась.

Перед копченням рибу обов'язково підсушують з метою виділення зайвої вологи і підготовки її поверхні до осідання диму. На немеханізованих коптильних підприємствах у теплий період року підсушують на вішалах на відкритому повітрі на протязі 1 – 2 діб, а у неблагоприємну погоду безпосередньо у коптильній камері, зігріваючим її шляхом спалювання палива без димоутворення. На механізованих заводах рибу цілий рік підсушують у спеціальних сушильних камерах з штучною

вентиляцією, у якій повітря відносної вологості не більше 50% і температурою 20 -23⁰С подається із швидкістю 3м/с. Через кожні 3 – 4 години роботи вентилятор зупиняють на 1 годину. Тривалість підсушування 8 – 24 години.

Втрата маси при підсушуванні у природних умовах складають 11 – 16%, у штучних 18 – 22% до маси вимоченої риби.

Після підсушування поверхність риби повинна бути сухою, але не пересушеною. Пересушена риба під час копчення погано просочується димом і не набуває золотисто – коричневого кольору, недосушена з вологою поверхнею має темний не привабливий окрас і присмак гіркоти у м'ясі. Підсушку вважають закінченою, коли вміст вологи у рибі досягає 62 – 68%.

Копчення підсушкою риби здійснюється у камерах різної конструкції. Рибу загрузають у шахматному порядку у декілька рядів. Необхідний для копчення дим отримують при згоранні тирси безпосередньо у камері або димогенераторі який знаходиться поряд з камерою. Горіння тирси і подача диму регулюється шиберами, засувками і трубами. Копчення продовжується 40 – 120 годин. На тривалість процесу впливають густина диму, вологість повітря, вид і розміри риби, стан її поверхні, конструкція камери і організації процесу копчення.

Температура копчення залежить від будови м'яса риби, її розробки і вмісту жиру і м'яса. Лососеві і сігові риби мають ніжне шарувате м'ясо із значним підшкірним шаром жиру і невеликою кількістю м'язових кісток. Воно дуже чуттєве до дії підвищених температур. Тому лососевих і сигових риб коптять зазвичай при температурах 18 – 20⁰С, а жирний оселедець при 20 – 30⁰С. Більш висока температура знижує якість риби (скисання, підпарювання) і визиває появу зайвого піттикання жиру. Частікова риба (лящ, сазан, тарань, вобла та інші) мають менш ніжне м'ясо, більше м'язових кісток і зазвичай не мають підшкірного шару жиру. Тому вони витримують, більш високу температуру копчення – 28 – 30⁰С.

Зменшення розмірів риби при розбиранні дає можливість підвищити температуру копчення. Верхня її границя залежить від вмісту жиру у рибі і ступені ненасичених жирних кислот, які входять у його склад. Для попередження надлишку втрати жиру, наприклад, нагульного океанічного оселедця, містящу до 28% жиру, у склад якого входять високо неграницні кислоти, рекомендується коптити при температурі до 22⁰С (копчення холодним димом).

Після закінчення процесу дим із коптильної камери видаляють, рибу переносять в упаковочне приміщення і охолоджують на вішалах при температурах 10 – 15⁰С. Втрати при цьому складають приблизно 0,5% до маси копченої риби. Рибу холодного копчення упаковують у дерев'яні ящики ємкістю до 30кг. Тару маркують у відповідності з діючою

нормативно- технічною документацією або етикують. Зберігають рибу холодного копчення у сухих прохолодних приміщеннях з доброю вентиляцією. При температурі 0°C і відносній вологості повітря 75 – 80% оселедець холодного копчення може зберігатись 1 місяць, інша риба – 2 місяці. Якість риби періодично перевіряють. При погіршенні його рибу негайно реалізують.

Рибу холодного копчення поділяють на 1- й і 2 – й сорт. До першого сорту відносять рибу всіх розмірів, різної вгодованості, з невологою поверхнею, цілим твердим черевцем, вірно розібрану, з лусковим покривом від світло – золотистого до темно – золотистого кольору. Припускається невеликий наплив жиру і незначний наліт солі у жаберних кришках і хвостовому плавці. Консистенція м'яса від соковитої до щільної, смак і запах – без сторонніх ознак, вміст солі від 5 до 12%, вологи від 42 до 53%.

У риби другого сорту допускається м'яке черевце і невеликі його розриви, відхилення від вірного розбирання, колір лускового покриву до темно – коричневого і незначні світлі плями на поверхні тіла, ослабла консистенція м'яса, але без ознак підпарки, різкий запах копченості і легкий присмак мулу, вміст солі від 5 до 14%, вологи 42 до 53%.

При порушенні технології обробки, умов зберігання і транспортування у риби холодного копчення можуть виникнути різні дефекти.

Якщо жабри риби погано промиті, а при пров'ялюванні і копченні були прижаті до голови, отриманий продукт має кислий або аміачний запах у зябрах. Для усунення дефекту необхідно відкрити зяберні кришки або видалити зябри, а рибу підсушити.

Якщо риба недостатньо або дуже пересушена, отримують продукт з підвищеним вмістом солі, а поверхня покрита ропою. Таку рибу необхідно додатково відмочити і протерти серветкою, змоченою у розчині олії.

При перемочуванні виникає неусувний дефект – риба з дряблою консистенцією м'яса і лопнувшим черевцем.

У результаті неправильних наколювань і нанизування, коли окремі екземпляри риби стикаються, виникає дефект «білобочка» - риба із світлими плямами на поверхні.

Підвищений вміст вологи у рибі відмічається, коли підсушка проведена недостатньо або для копчення використовують паливо підвищеної вологості. Таку рибу направляють на додаткову підсушку.

При пересушуванні м'ясо риби має суху консистенцію. Даний дефект неусувний.

Якщо температура копчення недостатня або концентрація диму слабка, отримують погано прокопчений продукт з тьмяною, блідою поверхнею. У такому випадку рибу доправляють на докопчення.

При підвищеній температурі підсушки або копчення риба підпарюється, м'ясо має дряблу консистенцію. Дефект неусувний.

При копченні у камерах з неочищеними від нагару і смолистих речовин димоходами і стелями на поверхні риби появляються чорні смолисті напливи. Їх обережно зіскоблюють ножом, а рибу протирають серветкою.

Риба, укладена у погано оброблену тару, набуває стороннього запаху. У таких випадках її необхідно розложити, добре провітрити, а тару піддати санітарній обробці.

Якщо риба знаходиться у сирій тарі і зберігається у приміщенні з високою вологістю повітря без вентиляції, її поверхня сильно зволожується. Таку рибу необхідно протерти і доправити на підсушку, а в складі для зберігання забезпечити відповідний режим.

При зберіганні риби у не вентиляльованих приміщеннях з підвищеною температурою її поверхність часто буває покрита пліснявою і омиленням. При виникненні такого дефекту поверхність риби необхідно добре протерти серветкою, змоченою слабким тузлуком і підсушуюти. Якщо пліснява проникла у середину м'яса, дефект не усувається. Подальше використання такої риби визначає санітарний огляд. Після усунення дефекту риби пред'являють інспекції по якості для визначення сортності продукту.

7.1.2. Гаряче копчення

Гарячим копченням називають спосіб консервування при якому теплова обробка риби і просочування її димом відбувається при температурі вище 80⁰С. При гарячому копченні єдиним консервуючим фактором є повітря (дим), нагріте до температури 80 – 170⁰С, яке має специфічну дію.

Сировиною для гарячого копчення є свіжа і морожена риба першого сорту, а також риба із – за незначних механічних пошкоджень і легкого пожовтіння (осетрові) віднесена до другого сорту. Кращий продукт при гарячому копченні отримують із риб жирних і середньої жирності (оселедець, сом, севрюга, осетер, вугор, лящ, сазан та інші). Сировиною для масового виробництва продукції гарячого копчення може слугувати тріска, морський окунь і карась, салака, корюшка, жерех і багато океанічних риб.

Після приймання і сортування за розміром і якістю рибу розморожують, зазвичай суміщаючи цей процес з солінням. Розморожування і соління триває 2,0 – 2,5 години. Солоність доводять до 1,9%.

Розроблені наступні режими процесів розморожування і соління: для тріски, мороженого окуня, сома нерозібраної дрібної риби з низьким вмістом жиру (серебристий хек, скумбрія і атлантична ставрида) концентрація ропи 20%, температура 24⁰С, тривалість процесу 1,5 – 2,5

години, для нерозібраної жирної риби (оселедець, лящ, вобла, линь) і розібраних далекосхідних лососевих концентрація ропи 20%, температура 20⁰С, тривалість процесу 5 – 14 годин. Гаряче копчення проводиться за технологічною схемою (рис 7.3.).

Якщо процеси розморожування і соління проводять окремо то рибу спочатку розморожують, розбирають, миють, а соління проводять сухим способом (осетрові і тріскові) або у тузлуках (інші види риби) щільність 1,14 – 1,18г/см³. Більш сильний тузлук використовувати не рекомендується для запобігання пересоловвання поверхневих шарів м'яса риби. Після соління рибу ополіскують для змивання з її поверхні тузлуку і забруднень. При гарячому копченні рибу солять лише для надання її смаку. У копченій рибі вміст солі не повинен перевищувати 3%.

Розбирають в основному велику рибу. Спосіб розбирання залежить від виду риби. Великого ляща, сазана, кефаль потрошать, у тріски і морського окуня відтинають голову і видаляють чорну плівку, у великих океанічних риб відтинають голову або ні, але обов'язково потрошать; великого сома, нототенію, зубатку розбирають на куски масою 0,4 – 1,0кг; оселедця не розбирають у севрюги, шипа і осетра відтинають голову вязигу (зовнішня оболонка спинної струни хорди), місця крововиливів і зачищають внутрішню порожнину; білугу, великого осетра і велику океанічну рибу (нототенію та інші) розбирають на шматки масою не менше 2,5кг.



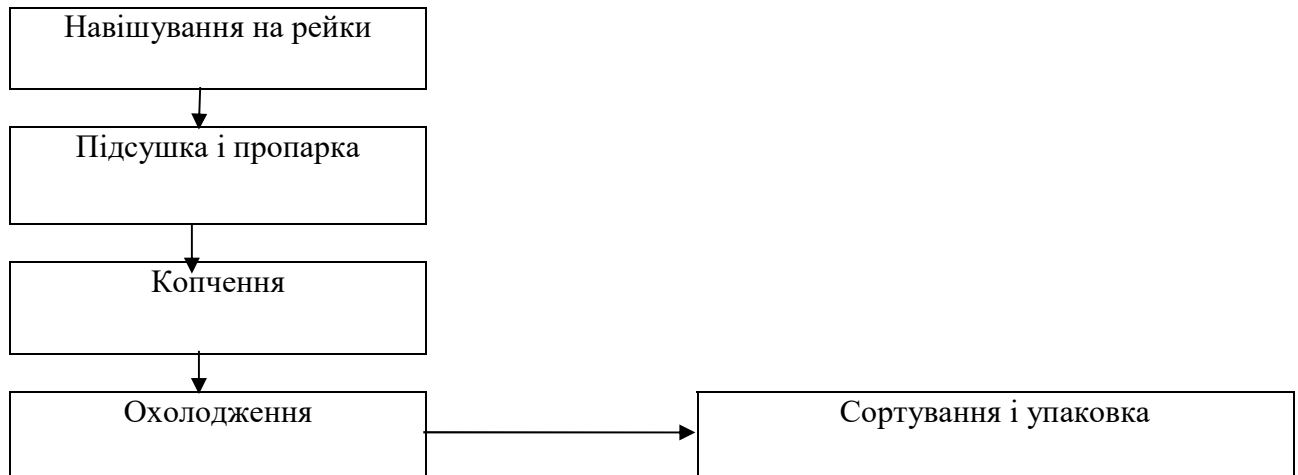


Рис. 7.3. Технологічна схема гарячого копчення

Потім рибу прошивають шпагатом або обв'язують (рис. 7.4), а дрібну наколюють на дротики. Наколювання риби здійснюється через очі під жаберними кришками, через потиличну кістку або під плечові кістки.

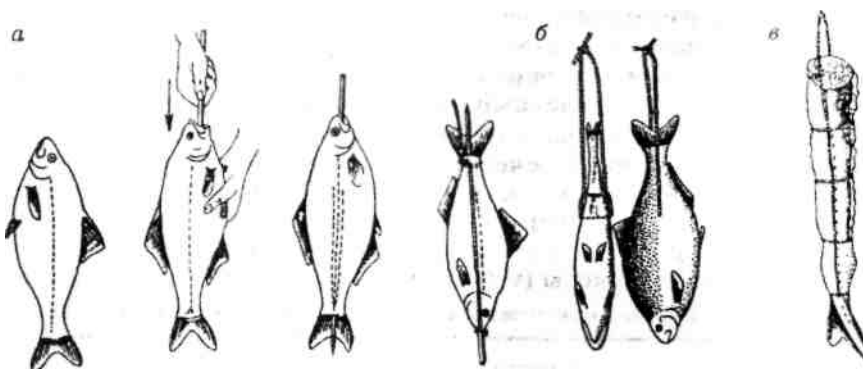


Рис.7.4. Способи нанизування риби для гарячого копчення: а - вставка шпонки й обв'язування; б - прошивання; в - обв'язування

У подальшому таку рибу у клітках або на возиках завантажують у копильні камери. Процес гарячого копчення поділяється на три стадії: підсушування, пропікання (пропарка) і власне копчення.

Підсушують рибу при відкритих димоходах і піддувалах при температурі $65 - 80^{\circ}\text{C}$ на протязі $15 - 30$ хв. При підсушуванні відбувається звертання білку у поверхневих шарах м'яса риби, зменшується випаровування вологи із внутрішніх шарів збільшується щільність і міцність риби, що попереджує її падіння з рейок, а також утворюються необхідні умови для осідання диму на поверхні риби. Мокру рибу підсушувати при високій температурі не можна, так як утворюються розриви шкіри.

Використання для підсушування температура не вище 80⁰С знижує якість продукту, соковитість його сповільнюється, а втрати жиру збільшуються. Закінчують підсушку риби, коли поверхність її стане сухуватою, а жабри підсушеними, але не деформованими. Пропікання проводять при закритих дверях при температурі 110 – 140⁰С на протязі 15 – 45хв у залежності від розмірів риби, властивостей її м'яса відносно вологості і температури повітря. При цьому м'ясо риби зварюється так що воно вільно може відділятися від кісток. Власне копчення проводять при закритих піддувалах і димоходах при температурі 100 – 120⁰С і інтенсивній подачі диму на протязі 30 – 90хв. Тривалість власне копчення залежить від виду риби, стан її поверхні, а також від температури, відносній вологості і концентрації диму у коптильній камері. По закінченню процесу копчення риби набуває гарний товарний вигляд, приємний запах і смак копченості, температура у середині тіла риби досягає 80 – 85⁰С. Висока температура у поєднанні з антисептичною дією диму у значній мірі, а інколи і повністю знешкоджує мікрофлору на поверхні і в м'ясі риби.

Температура і тривалість гарячого копчення різних риб не однакова (табл. 7.1.).

Таблиця 7.1.

Режими гарячого копчення деяких риб

Риба	Підсушування		Пропікання		Власне копчення	
	Температура °С.	Тривалість хв.	Температура °С.	Тривалість хв.	Температура °С.	Тривалість хв.
Тріска велика	80 – 90	30 - 40	120 - 150	45 - 60	100 - 120	90 - 100
Лящ, сазан великий	60 – 70	30 - 35	100 - 110	30 - 35	90 – 100	55 - 60
Морський окунь великий	80 – 90	30 - 35	110 - 140	40 - 55	100 - 110	80 - 90
Салака	60 – 70	15 - 20	80 - 100	15 - 20	90 – 100	30 - 40
Севрюга	70 – 90	30 - 35	140 - 160	40 - 50	100 - 120	80 - 100

Після закінчення копчення рибу негайно охолоджують. Це необхідно для попередження подальшого проварювання м'яса і видалення вологи. Тому її якомога швидше вивантажують із камери. Від швидкості охолодження залежить смак і якість готової продукції. При охолодженні риба підсушується, підшкірний жир закріплюється, у результаті чого зменшується технологічна втрата, яка при охолодженні складає 1 – 3% від маси копченої риби. Доцільно охолоджувати рибу спочатку зовнішнім повітрям (2 години), а потім до 8 – 12⁰С з допомогою холодильних установок (1 година). Затримувати рибу на охолодженні не можна щоб уникнути її пересихання. Вологість охолодженої риби повинна бути не більше 70 – 71%. Після охолодження її сортують по якості і розмірам. Упаковують рибу гарячого копчення у дерев'яні ящики, застелені пергаментом, або целофаном. Севрюгу, осетра і шипа укладають у один ряд і пломбують. Тару маркують згідно стандарту або етикують з зазначенням маси, сорту.

Строк реалізації риби гарячого копчення 72 години з моменту її виготовлення. Тому упакований продукт зберігають не більше 2 діб у сухому прохолодному приміщенні при температурі 0 -2⁰С і відносній вологості повітря не вище 75 – 80%.

Риба гарячого копчення може бути різної вгодованості. Вона повинна бути рівномірно прокопченою до повної готовності. Поверхня її повинна бути сухою, від світло – золотистого до коричневого кольору, консистенція м'яса щільна, соковита або дещо крихкувата, смак і запах властивий копченій рибі, вміст солі від 1,5 до 3,0%, а у м'ясі оселедця, морського окуня, тріски –до 4%. Допускається наявність незначних дефектів (незначне підтікання жиру, механічне пошкодження шкіри, лопнуте черевце і незначні опіки).

По домовленості з торгуючими мережами промисловість може поставляти рибу гарячого копчення у замороженому вигляді. Заморожують її при – 30 – 35⁰С з попереднім охолодженням.

При порушенні технологічних процесів обробки температурного режиму зберігання і транспортування у рибі гарячого копчення можуть виникати дефекти.

Якщо пропікання проводилось при низькій температурі, а також порушені режими або не витриманий строк копчення, продукт отримують погано прокопчений, поверхня його бліда, м'ясо сирувате, кров біля хребта і голови звертається не повністю. Таку рибу направляють на додаткове копчення.

На поверхні риби можуть виникати чорні смолисті напливи. У таких випадках її необхідно обережно зіскребти ножом, після чого рибу протирають серветкою.

При невірній загрузці рейок з рибою у піч, а також якщо погано промити заябри, на поверхні риби з'являються напливи жиру і білкових речовин у вигляді білих смуг. Їх обережно зіскрібають ножем, а рибу протирають серветкою, змоченою у рослинній олії.

При зберіганні у приміщеннях з підвищеною температурою і вологістю повітря риба покривається пліснявою і частково обмилюється. При цьому білу плісняву з поверхні видаляють серветкою, змоченою у слабкому тузлуку, після чого рибу підсушують, переробляють, визначають сортність і терміново реалізують. У випадку появи зеленої або чорної плісняви, яка проникла у м'ясо (дефект не усувається), рибу необхідно надати санітарному контролю для визначення подальшого використання.

У всіх випадках після усунення дефекту готову продукцію пред'являють інспекції по якості для визначення сортності.

Дефекти копченої риби яких не можна усунути виникають у наступних випадках:

- При пересушуванні або перетримці риби у пічках довше встановленого строку: шкіряний покрив риби зморщений, консистенція м'яса стає сухою і жорсткою;
- При копченні в умовах високих температур, спостерігається почорніння або часткове обуглювання;
- При надто щільній укладці у ящики неохолодженої риби: риба пом'ята, з механічними пошкодженнями, консистенція м'яса крихкувата;
- При упаковці у тару, яка не пройшла відповідної санітарної обробки продукт набуває стороннього запаху;
- При різкому підвищенні температури на початку підсушки: на поверхні риби утворюються розриви.
-

Напівгаряче копчення

На напівгаряче копчення направляють морожену рибу, а також напівфабрикат спеціального соління (солоність 5%) і напівфабрикат солоністю до 10% попередньо відмочений. Як правило, використовують дрібного оселедця і кільку.

Копчення проводять у звичайних копильних камерах, призначених для гарячого копчення. Підготовленого оселедця підвішують при відкритих димоходах при температурі 18 – 20⁰С на протязі 1,5 – 2,0 годин. Після цього дрова засипають тирсою і закривають димоходи, а

температуру підвищують до 80⁰С . Копчення закінчують, коли м'ясо провариться, а поверхня риби набуває золотистого окрасу. Цей процес зазвичай триває біля 4 годин.

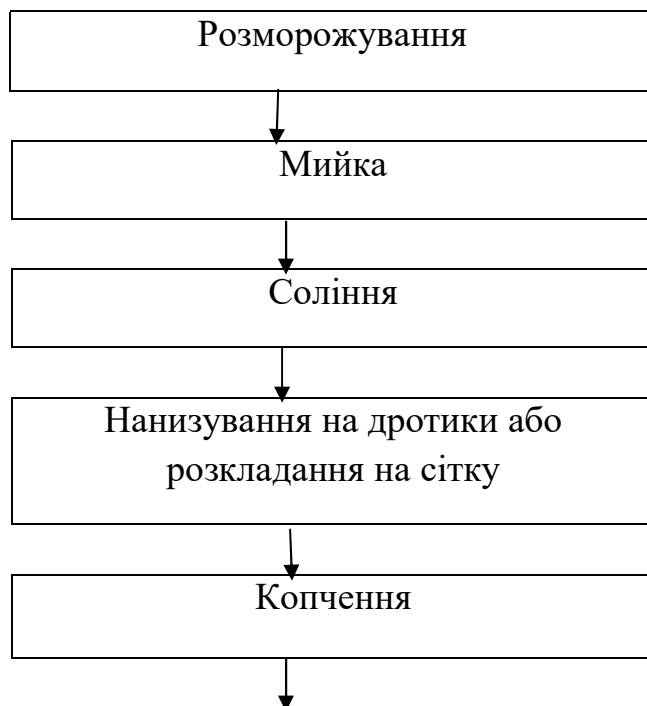
Після копчення рибу охолоджують, сортують і упаковують у дерев'яні ящики ємкістю до 20кг або у коробки ємкістю до 5кг.

Отриманий продукт має дещо ущільнену консистенцію, містить не більше 10% солі і користується підвищеним попитом у споживанні.

7.1.4. Копчення дрібної риби з послідуочим замороженням

Для продовження строку зберігання дрібної риби гарячого і напівгарячого копчення і забезпечення можливості транспортування цієї продукції на великі відстані її випускають у замороженому вигляді.

Сировиною є свіжа, охолоджена, морожена або солонка (до 10% солі) риба по якості не нижче 1 – го сорту. Технологічна схема процесу приготування цієї продукції представлена на рис 7.5.



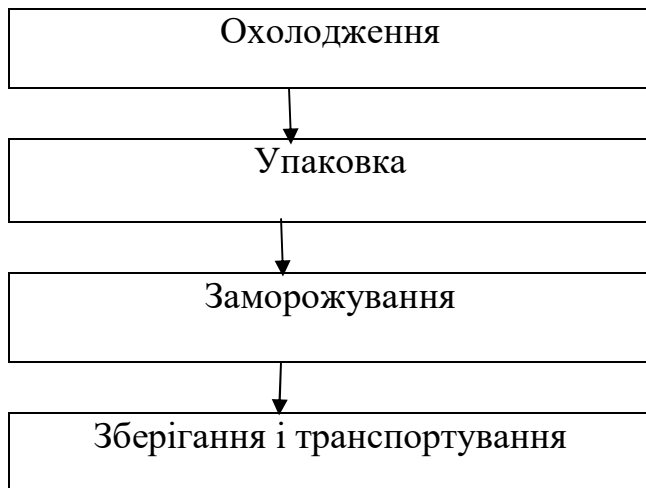


Рис.7.5. Технологічна схема гарячого і напівгарячого копчення з послідуною заморозкою.

Всі підготовчі операції обробки риби проводять так як і при гарячому копченні рибу охолоджують і упаковують у ящики, коробки ємкістю до 8кг або картоні коробки ємкістю від 250г до 2кг. Заморожують рибу при температурі - 30°C. Зберігають при - 18°C на протязі 2 – 3 місяці.

7.1.5. Електрокопчення риби

При звичайному копченні дим осідає на поверхні риби, під впливом різниці температур диму і риби, броунівського руху і дії електричних сил. При цьому відбувається конденсація пару води і інших летких речовин на поверхні риби. При звичайному копченні фактор конденсації відіграє значну роль у процесі осадження диму на поверхні риби.

В основі **електрокопчення** лежить електростатичне осадження диму на поверхні риби. Подаваний у коптильний апарат постійний електричний струм високої напруги іонізує газ дисперсного середовища, заряджає і переносить частки дисперсної фази, які під впливом великої різниці потенціалів набуває направленого руху і з великою швидкістю осідає на поверхні риби, яка має протилежний заряд.

Електрокопчення здійснюється на установках трьох типів: вертикальних (баштових), горизонтальних (тунельних) і на пів вертикальних. Схема технологічного процесу електрокопчення представлена на рисунку 7.6.

Соління, вирівнювання солоності і промивка перед електрокопченням проводять так як і перед звичайним, димовим копченням. Вирівнювання солоності у товщі риби є дуже важливою операцією, оскільки із збільшенням вмісту солі тепловий ефект дії струму високої частоти збільшується. При нерівномірній солоності риби поверхневі шари можуть перегрітися і розваритися, а внутрішні, менш солоні навпаки не доваритись.

Промивку (короткочасне відмочування або багаторазове ополіскування під душем) проводять для опріснення поверхневих шарів риби.

Потім підготовлену рибу розкладають на металеві сітки, підвішують на гачок рейок або нанизують на дротики і розміщують на ланцюговий транспортер, який подає рибу у електрокопильний апарат де вона власне проходить всі стадії: підсушування, власне копчення, пропікання і охолодження.

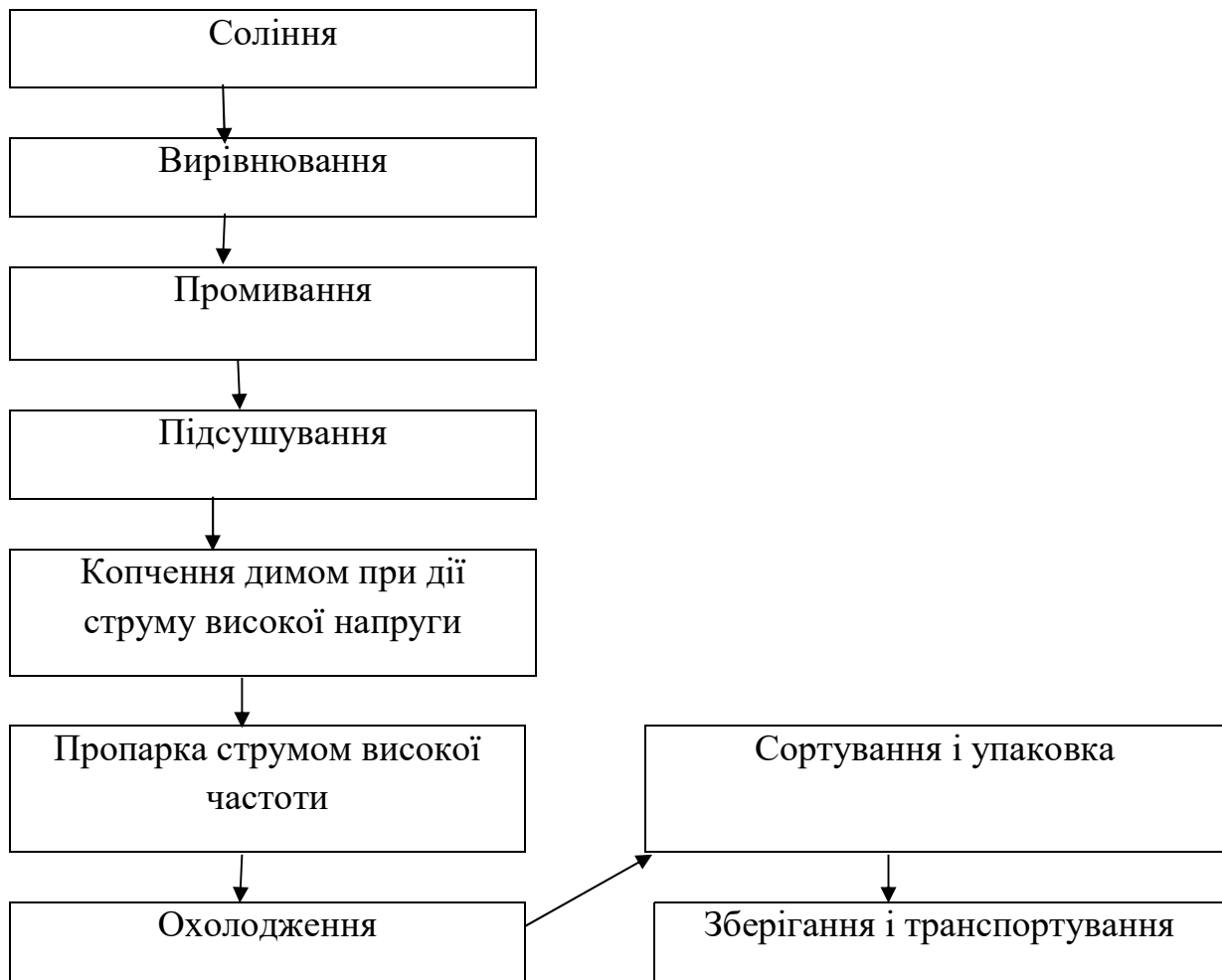


Рис.7.6. Технологічна схема електрокопчення риби.

Підсушування проводять у камері при температурі 40 – 60⁰С під дією інфрачервоних променів, які прискорюють процес нагрівання і зневоднення продукту. Підсушка триває 4 – 5 хв.

Підсушена риба поступає у зону копчення і попадає спочатку у мертвий простір у якому вона дещо охолоджується, у результаті чого підсилюється потік вологи із внутрішніх шарів м'яса риби до поверхні. При цьому шкіра риби зволожується, що важливо для зберігання її еластичності, облегшення осадження коптильних речовин диму на поверхні і дифузії їх з поверхні всередину тіла риби.

Дим із зони копчення подається із електричного димогенератора. Копчення риби димом відбувається під дією постійного струму високої напруги (40 – 60кВ) на протязі 3 – 6 хв.

Риба, яка виходить із коптильного апарата, має липку поверхню. Для кінцевого закріплення цієї плівки і надання їй золотисто – коричневого кольору рибу опромінюють інфрачервоними променями. При цьому вона рівномірно проварюється на протязі 4 – 7хв струмом високої частоти (15 – 50МГц) і частково підсушується.

Проварена риба по конвеєру поступає у камеру для охолодження, а потім на сортування і упаковку.

Риба гарячого електрокопчення має ніжну консистенцію, гарний колір і приємний смак.

При електрокопченні тривалість процесу скорочується у 8 – 10 раз у порівнянні з звичайним способом, зменшуються технологічні втрати (скорочується тривалість термічної обробки риби) і збільшується вихід готової продукції, увесь процес механізований і відбувається безперервно.

7.1.6. Бездимне копчення

Крім диму, для копчення риби використовують коптильні препарати. Їх отримують із відходів при піролізі (розклад під дією високих температур) деревини. Відомо два найбільш широко використовуючи виду коптильного препарату – МНХ і « Вахтоль ». Вони не містять канцерогенних речовин, мають антиокислювальні і бактерицидні властивості. Коптильний препарат МНХ являє собою рідину грязно – коричневого кольору з різким запахом, нагадує запах дьогтю і смоли, щільністю 1,31г/см³. У ньому міститься глюкоза – 21%, летких кислот (у перерахунку на оцтову кислоту) – 3,5; феноли 5,7; нерозчинені смоли – 7,0%.

Коптильний препарат « Вахтоль » являє собою прозору рідину від жовтого до світло – коричневого кольору, щільністю 1,01 – 1,03г/см³.

Містить: леткі кислоти (у перерахунку на оцтову – 2,0 – 5,0%; феноли – 0,2 – 1,0%.

При **гарячому копченні** з використанням коптильного препарату МНХ всі процеси по підготовці мороженої риби до соління включно проводиться так як і при димовому. Однак при солінні у тузлук додають коптильну рідину (розведення з водою 1:7 – 1:8) у кількості в залежності від окрасу шкіряного покриву риби(хек сребристый, скумбрія і інші 2% до маси тузлуку; тріска, пікша, лящ, морський окунь, сазан і інші-5%).

Потім рибу, яка солилася в тузлуку, який містить 2% коптильної рідини, занурюють у рідину розведення 1:10-1:12, а яка солилася у тузлуку, який містить 5% коптильної рідини-у рідину розведення 1:25 - 1:30 на секунди. Якщо соління проводилось без додавання у тузлук коптильної рідини, рибу занурюють на 5 хв. У коптильну рідину розведення 1:10-1:12.

Після обробки коптильною рідиною, риба навішується на клітки, подається у піч для підсушування(температура 110-120 °С)і пропарки(140-170°С).Оселедця проварюють при температурі 100-125°С, скумбрія-при 120°С.Приблизна тривалість термічної обробки великої риби слідуєча :тріска і пікша - 90-110 хв., морський окунь-80-100,лящ і хек се ребристый-70-100хв.

При гарячому бездимному копченні власне копчення виключається. У результаті цього тривалість процесу скорочується в 2.0-2.5 раз.

На деяких підприємствах для інтенсифікації процесу гарячого копчення використовують **змішане** копчення. При цьому рибу, попередньо обробляють коптильною рідиною, направляють відразу у камеру на припікання і копчення.

При **холодному бездимному** копченні всі технологічні операції по підготовці риби до соління проводяться як звичайно. Коптильний препарат МНХ рекомендується використовувати при посолі або відмочуванні риби у вигляді коптильної рідини, яку додають у тузлук для відмочування риби коптильною рідиною, додають у кількості від 0.5(кета, горбуша)до 2%, (жирний оселедець) по об'єму.

Підготовлену для холодного копчення рибу занурюють у коптильну рідину, на 5-20 хв. у залежності від виду риби. Для покращення кольору перед занурюванням у рідину рибу підсушують на протязі 60-180 хв. у природних умовах або на протязі 15 хв. при штучній вентиляції повітря. Після обробки коптильною рідиною рибу підсушують при температурі 20-28°С, відносній вологості 45-47% і швидкості руху повітря 0,3-0,6 м/с на протязі оселедця жирного 12-14 г, нежирного-16-18, кета і горбуша 20-22, тріска і хек сребристый 40-46 год. При швидкості руху повітря 2-3 м/с тривалість підсушування оселедця атлантичного складає від 4(жирний) до 5 годин (нежирний).

Після підсушування поверхня риби повинна бути сухою, соломяно-жовтого кольору з різними відтінками. Додаткове підкопчування проводиться при температурі 20-30⁰С, на протязі певного часу: оселедець жирний 15-20 годин, нежирний 20-24, кета і горбуша 24-27, тріска і хек се ребристий 30-32 години.

У результаті використання коптильної рідини процес копчення скорочується приблизно на 25%, а технологічні втрати на 1-4%, оскільки риба стає більш соковитою. Однак запах копченості у неї виражений слабо у порівнянні з рибою холодного димового копчення. Крім того, продукт часто має темний колір.

Виготовлення копчених баличних виробів

Крім провісних (в'ялених) баликів рибна промисловість випускає копчені баличні вироби. Усі технологічні процеси по підготовці напівфабрикату до його включення проводиться так як і при виготовленні в'ялених баличних виробів.

Після обв'язки напівфабрикату його підсушують, коптять і охолоджують. Підсушування проводять на вішалах(природне) або у закритих добре вентильованих приміщеннях (штучне) при температурі 18-25⁰С на протязі 10-40 годин у залежності від виду напівфабрикату.

Копчення баликів проводять у камерах призначених для холодного копчення риби. У якості палива використовують суху тирсу листяних порід дерев. На початку копчення температуру підтримують на рівні 20-25⁰С, в кінці копчення на рівні 25-30⁰С. Тривалість копчення 24-50 год.

Послідує операції(охолодження, сортування, упаковка, маркування, зберігання) проводять як і при виготовленні в'ялених баличних виробів.

Якщо для виготовлення копчених баликів використовують коптильний препарат МІНХ, вимочування баличних напівфабрикатів проводять з додаванням в опріснювач(вода або розчин кухонної солі) коптильної рідини. Після відмочування перед сушінням баличні напівфабрикати занурюють у коптильну рідину на 5-10с і негайно піддають сушінню при температурі 20-25⁰С, відносній вологості 47-70% і швидкості руху повітря 0.5-1.0м/с. Підкопчування баличних виробів димо-повітряною сумішшю проводиться у коптильних камерах, як і при обробці їх димом. Але тривалість процесу при цьому скорочується на 25-40%. Тривалість підсушування і підкопчування баличних виробів залежить від виду напівфабрикату і коливається в межах: підсушка 14-48 год., підкопчування 14-30 годин.

Копчені балики за якістю поділяються на три сорти(вищий, перший, другий) і можуть мати ті ж дефекти при порушенні технологічних процесів, що і в'ялені.

Питання для самоперевірки

1. Які зміни протікають при в'яленні риби?
2. Яка сировина використовується для виробництва вяленої рибної продукції?
3. Із яких операцій складається технологічний процес приготування вяленої риби?
4. Як виготовляють вялені баличні вироби?
5. Які вимоги пред'являються до вяленої рибної продукції?
6. Які переваги і недоліки сушки як засобу консервування риби?
7. Які фактори впливають на швидкість сушки?
8. Які є способи сушки риби? Їх переваги і недоліки.
9. Які дефекти бувають у вялених і сушених рибних продуктів?
10. Що розуміють під копченням риби?
11. Які свойства має копчений дим?
12. Які зміни відбуваються в рибі при копченні?
13. Які виділяють види та способи копчення риби? Їх переваги і недоліки.
14. Із яких операцій складаються технологічні процеси холодного і гарячого копчення?
15. Як здійснюється електрокопчення риби?
16. Яким вимогам повинна відповідати копчена риба?
17. Які дефекти можуть виникати у копченої риби?
18. Умови і тривалість зберігання вялених, сушених і копчених рибних продуктів.

8. ВИРОБНИЦТВО РИБНИХ КОНСЕРВ

Проблему зберігання і утворення резервів швидкопсууючихся продуктів, у тому числі і рибних дуже актуальні. Тому у рибній промисловості поряд з використанням низьких температур отримало широке розповсюдження використання високих температур, т.п. виготовлення баночних рибних консервів.

Консерви – це харчові продукти укладенні у герметичну тару і стерелізованні нагріванням до температури, достатньої для пригнічення життєдіяльності мікроорганізмів.

Стерилізація і повна герметичність банки практично виключає мікробіальну порчу консервів. При цих умовах псування і можлива довго тривалість їх зберігання визначаються хімічними змінами продукта і тари, які визиваються їх взаємодією між собою і тари з зовнішнім середовищем. Якщо консерви стерелізованні без порушення технології, а банка достатньо хімічно стійка і механічно міцна, їх можна зберігати досить тривалий час і транспортувати у несприятливих умовах. Тому такий спосіб консервування

рибних продуктів не дивлячись на деякі недоліки є найбільш надійним, який дозволяє утворювати державні резерви високоякісних продуктів харчування.

Сировина і основні вимоги до неї

Для виробництва консервів використовується охолоджена або морожена риба по якості не нижче першого сорту. Не рекомендовано використовувати довго зберігавшися морожену сировину оскільки із неї не можливо отримати продукцію високої якості.

Якість риби як сировини для виробництва консервів залежить від характеру і ступені її зміни за період від вилова до поступання у переробку, так як у процесі зберігання у тілі риби відбувається ряд фізичних і хімічних змін, обумовлених, як дією клітинних ферментів так і проникнення і розвитком у тканинах мікроорганізмів. У процесі тривалого зберігання у морських риб накопичується триметилаланін, а у прісноводних – аміак, які являються кінцевими продуктами бактеріального розпаду білків.

Виходячи із цього, для виробництва консервів використовується тільки доброякісна сировина. Поверхня тіла риби повинна бути чиста, природного окрасу, без пошкоджень і крововиливів від ударів. У лускових риб луска повинна щільно прилягати до шкіри, у безлускових, за виключенням камбали, шкіра повинна бути гладенькою і блискучою. Зябра повинні бути яскраво-червоними без кислого і іншого стороннього запаху і слизу, черевце – невзуте, консистенція м'язової тканини – пружною, щільною.

Крім основної сировини у рибоконсервному виробництві використовуються різні харчові і смакові продукти і консервна тара. Від якості цих продуктів багато у чому залежить якість готової продукції, тому до них висувають суворі вимоги у відповідності із стандартами і технічними умовами.

До харчових і смакових продуктів відносяться томатна паста, томатне пюре, рослинна олія, пшеничне борошно, цукор пісок, прянощі, кухонна сіль, оцтова кислота, цибуля і деякі інші овочі. Вся додаткова продукція повинна бути доброякісною і додаватися згідно рецептурі.

Для виготовлення консервів використовують банки зроблені із бляхи, алюмінію і скла. Консервна тара повинна задовольняти наступні вимоги: бути герметичною, міцною, з доброю теплопровідністю, стійкою при нагріванні і охолодженні, дешевою, хімічно не шкідливою і стійкою до дії вмістимого банки і оточуючого середовища.

Банки із метала роблять циліндричної, овальної, еліпсоподібної і прямокутної форми, а скляні – лише циліндричної. Для виготовлення

бляшаних банок використовують тільки бляху товщиною 0,2 – 0,22 мм, покрита оловом(біла бляха). Крім того використовують у якості тари для консервів лаковані алюмінієві банки, для рибних консервів – банки із полімерних матеріалів і для пастоподібних консервів і пресервів алюмінієві тюбики, лаковані харчовим лаком.

Бляшані банки краще герметизуються, міцніші скляних, мають більш високу теплопровідність. Позитивною якістю скляних банок є їх хімічна стійкість по відношенню до продукту і можливість вдруге використовувати(оборотня тара). Але маса скляної тари значно більше металевої(скл. 30 – 50 % маси укладеного продукту), а це пов'язано з великими витратами коштів при транспортуванні, як тари так і готової продукції. Тому скляні банки не отримали широкого розповсюдження у рибоконсервному виробництву.

Знайшли свій попит і деякі полімерні матеріали, які зберігають експлуатаційні властивості при температурі від -50 до +120° С і стійки до агресивних харчових середовищ і жирів, що дає змогу використовувати їх при виготовленні не лише для пресервів, але і для стерилізованих консервів.

8.1.1. Класифікація консервів

Рибоконсервні підприємства випускаються біля 50 видів найменувань консервів. В залежності від виду сировини, визначають харчову цінність і смакові якості консервів, їх можна поділити на наступні групи: із риби, із морських безхребетних, із морських ссавців і із водоростей.

У кожену групу входить 2 типу: консерви із натуральної сировини і із підготовленого напівфабрикату. При виготовленні натуральних консервів сирець підлягає тепловій обробці тільки під час стерилізації, а смакові ароматичні властивості продукту у цілому залежать від природних властивостей сирця. Такі консерви відносять до групи харчових.

При виготовленні консервів із напівфабрикатів сировину до і після укладки в банки обробляють різними способами. Вибір попередньої теплової і хімічної обробки сировини визначає якість і харчову цінність консервів.

Під хімічною розуміють обробку риби речовинами, які змінюють її хімічний склад. До них відносяться рослинна олія, сіль, дим і ін. У результаті такої обробки продукт набуває специфічного смаку, кольору і аромату. Спосіб теплової і хімічної обробки вибирають у залежності від технологічних особливостей сировини. Одну й ту ж рибу можна обробляти різними способами і отримати продукти різні по якості і смаку.

Консерви можна поділяти по типу заливки. Заливку(соус) і різні добавки, як правило, вибирають у залежності від попередньої обробки сирця. Наприклад, копчену рибу не заливають соусом і не додають до них овочі, а використовують рослинну олію, яка не змінює смаку, кольору і запаху копченої риби. До риби обсмаженої в олії, підходить томатний соус.

У залежності від способів приготування і призначення консерви прийнято поділяти на наступні групи: натуральні у олії, у томатному соусі, рибно-овочеві, дієтичні, паштет і пасти.

Натуральні консерви виготовляють із цінних риб, ракоподібних, морепродуктів, печінки тріскових, при цьому закладають у банки без додавання інших компонентів, герметично закривають і стерилізують. Інколи додають спеції або інші продукти. Наприклад, при виготовленні консервів із палтуса, печінки тріскових, оселедця, ставриди у банку додають лавровий лист, гіркий і духмяний перець; у консерви із сігових салаки і вугря – розчин огара або желатина для попередження розварювання м'яса при стерилізації. Консерви набувають ніжного смаку і високої харчової цінності. Використовуються для виготовлення перших і других блюд, а також холодних закусок і салатів. У теперішній час виготовляють значну кількість натуральних консервів, які у свою чергу поділяються на консерви у власному соку, у желе і у бульйоні.

Консерви у томатному соусі готують майже із всіх видів риб, але риба попередньо підлягає термічній обробці(обсмажуванню в олії, бланшуванню паровою або олією, підсушці). У банку укладають напівфабрикат, заливають томатним соусом, закривають і стерилізують. Коли у якості сировини використовують печінку тріскових і лососевих риб, кефалі, ставриди та ін. риб, вона укладається у банки без попередньої обробки і заливається томатним соусом.

Томатний соус являю собою упарену суміш 12%-ого томата – пюре, цукру, солі, смаженої цибулі, рослинної олії, лаврового листка, гіркого і духмяного перцю, гвоздики та інших спецій, а також оцтової кислоти.

Такі консерви не потребують додаткової кулінарної обробки перед споживанням у їжу, тому їх часто називають закусоочними.

Консерви в олії також виготовляють із різних видів риби, попередньо оброблених(обсмаження, бланшування, підсушка, копчення). У залежності від способу попередньої обробки консерви у маслі поділяють на консерви із копченої, підсушеної і обсмаженої риби. Найбільш поширеним видом консервів із копченої риби є шпроти. До консервів із підсушеної риби відносяться сардини. Консерви із обсмаженої риби готують за технологічною схемою аналогічно схемі виробництва консервів у томатному соусі, тільки замість соусу використовують рослинну олію (соняшникову, бавовняну, арахісову або суміш соняшnikової і гірчиної олії).

Паштети і пасти виробляють із м'яса різних риб, ракоподібних і печінки тріскових або відходів(обрізки м'яса, печінка, молоки, ікра, шматочки м'яса), які утворилися при виробництві консервів. Сировину або напівфабрикат ретельно подрібнюють до однорідної маси із додаванням рослинної олії, вершкового масла, томата, цибулі і прянощів і закладають в банку. Паштет і паста відносяться до закусочних консервів.

Консерви рибно-овочеві готують із різних головним чином дрібних риб з додаванням овочів(капуста, морква, солодкий перець і ін.). Виготовлення цих консервів дозволяє покращити якість деяких риб, особливо дрібних підвищити їх харчову цінність завдяки вуглеводам і вітамінам, які містяться в овочах. Рибу попередньо термічно обробляють, а овочі закладають у свіжому або сухому виді і заливають соусом. Асортимент консервів цього виду з року в рік зростає, їх випускають у вигляді голубців, тюфтелів, фрикадельок, з додаванням овочевих гарнірів, томатного соусу і гострих маринованих полив. Такі консерви використовують у якості закусочних продуктів і для приготування перших і других страв.

Дієтичні консерви готують без додавання гострих і прямих речовин, але з додаванням комплексу вітамінів, вершкового масла, та інших речовин, які підвищують харчову цінність і посилюючих профілактичні і лікувальні властивості консервів.

Крім того, рибною промисловістю виготовляються консерви із нерибних морепродуктів, які виділяють в особливу групу за видами основної сировини(морська капуста, мідії, кальмари, трепанги, восьминоги та ін.).

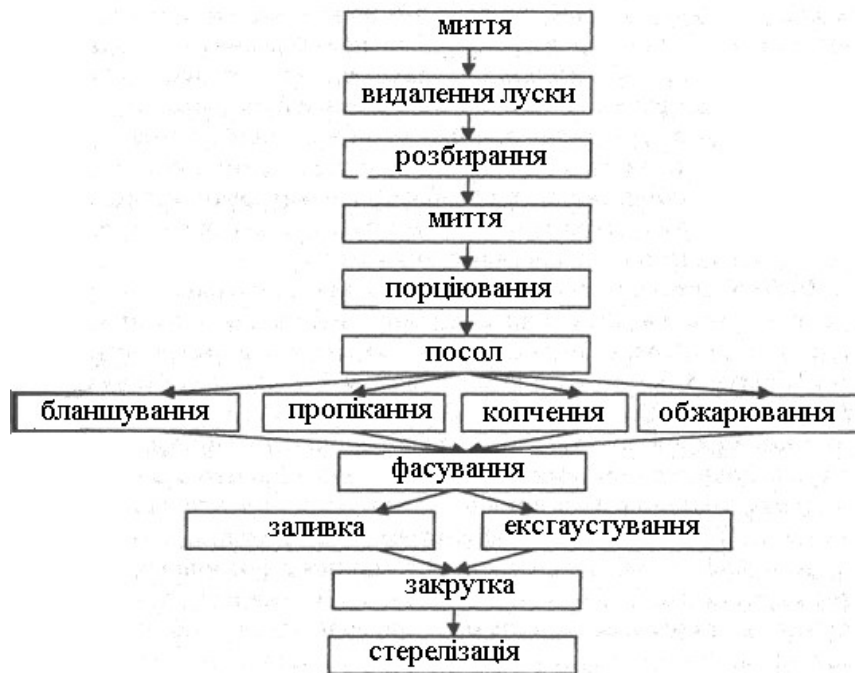
Готують ці консерви з використанням усіх способів попередньої обробки сировини(обсмаження, бланшування, підкопчування та ін.) з різними поливами і без них. Такі консерви мають високу поживність.

Із всіх перелічених типів прийнято виділяти делікатесні консерви – з особливим пікантним смаком і дієтичні.

8.1.2. Основні технологічні процеси виробництва консервів

Основними технологічними операціями при виробництві більшості видів консервів являються: сортування, розбирання, мийка, соління, попередня термічна обробка(обсмаження, бланшування, пропікання, копчення) фасування і заливання рідким компонентом, закупорювання банок, стерилізація.

Виробництво консервів можна зобразити у вигляді загальної технологічної схеми (рис. 8.1.)



При виробництві консервів деяких видів ця схема може змінюватися, але в цілому вона є основою організації виробництва консервів на консервному заводі.

Розморожування. Майже всі рибні консерви готують не тільки із свіжої, але й мороженої риби. Її необхідно розморозити перед використанням. Це виконують у механізованих дефростаторах у воді температурою 12-20° С. Розморожування можна проводити у ваннах у воді з 4% - им розчином солі, нагрітим до 40° С. В цьому випадку риба просолюється.

Розморожування закінчується, коли риба вільно гнеться, а нутрощі з неї легко видаляються. Температура всередині тіла повинна бути -1 – 0° С.

Крім того рибу можна розморожувати за допомогою струму високої частоти. На відміну в інших способів, при яких теплота поступово проникає від поверхні до внутрішніх шарів риби, при високочастотному вона розподіляється по всьому об'ємі, завдяки чому прискорюється процес розмороження. Це пов'язано з тим, що заморожування риби є напівпровідником, а по мірі розморожування набувають властивостей діелектрики.

Розморожування струмом високої частоти дозволяє у декілька раз прискорити процес і отримати продукт більш високої якості, що особливо важливо для дрібної риби, у якої при звичайному розморожуванні отримують багато лопанця. Але цей метод пов'язаний з великими витратами електроенергії і складним обладнанням, а тому використанням високочастотних дефростерів у масовому виробництві використання не

знайшло. На ряді підприємств використовують більш практичний спосіб розморожування брикетів дрібної риби(кілька, салака) струмом промислової частоти.

Мийка. Поступивши в обробку, свіжу рибу доправляють на мийку.

Розморожену рибу можна не промивати, оскільки вона промивається у процесі розмороження.

Риба у стані посмертного залякнення значно покрита слизом, який необхідно видалити шляхом промивання у проточній воді. Можна використовувати холодну хлоровану воду, температурою не вищу 15° С.

На миття 1т риби витрачається від 2 до 7 м кубічних води. Разом із слизом змивається мікрофлора, що сприяє підвищенню санітарного стану.

Для миття риби використовують машини роторного, вентиляторного і конвейорного типів. Найбільші втрати органічних речовин риби складають при мийці її у роторних машинах. Білкових речовин втрачається у три, а жирових у п'ять раз більше у порівнянні з втратами при використанні вентиляторних машин. Це пов'язано з тим, що роторні машини чинять більш глибоку механічну дію на рибу, особливо розібрану і порційну.

Конвейорні мийочі машини являють собою ванну, у котрій рухається смужка з рибою.

Сортування. Ця операція передбачає відбирання неякісної сировини, а також розбирання риби по розмірам за допомогою спеціальних машин. Сортування за розміром проводиться з метою якісного механізованого розбирання риби, так як подача у машини неоднакової риби призводить до великих втрат сировини. В одних випадках залишається значна кількість м'яса біля голови, а у інших – необхідна додаткова ручна доробка.

У сортувальній машині риби рухаються по нахильній площині поодинокі і проходить повз відповідних регулюючих установ. Однорідна риба відділяється від загального потоку.

Сортування за якістю відбувається в ручну, відкидається не відповідаюча вимогам риба(механічно пошкоджена). Якщо у загальній масі кількість неконденційної риби не перевищує 10%,то сортування проводить вибірковим методом. На консервне виробництво доправляють рибу не нижче 1-ого сорту.

Вилучення луски. Луска – неїстівна частина риби. Крім того, вона ускладнює подальшу обробку, так як покриває все тіло. Тому вона повинна бути видалена. Для її видалення використовують машини барабанного типу, являючого собою обертаючийся барабан, внутрішня поверхня якого є шершавою.

У океанічних риб і більшості дрібних оселедців луска на шкірі утримується слабо, що при мийці, заморожуванні, розморожуванні і транспортуванні сама осипається.

Розбирання риби. Під цим процесом розуміють операції, пов'язані з видаленням окремих частин і органів риб, неповноцінних у харчовому відношенні або непридатними у їжу. Кількість операцій у процесі розбирання залежить від розмірів риби. У дрібної риби обов'язково відрізають голову, хвостовий плавець і внутрішні органи. У великих відокремлюють, крім того плавці, а інколи хребет, черевце розріза. Видалення хребців у великих риб(сазан, амур) пов'язано з тим, що у процесі виробництва консервів вони не розварюються.

Розбирання суттєво впливає на зовнішній вид консервів, їх якість і є однією із най більш трудомістких операцій консервного виробництва.

При виробництві консервів рибу розбирають на тушку, потрошену без голови, куски, шматочки, тушку потрошену з головою, для виробництва шпротів. Спеціальній розробці на філе підлягає тунець і осетрові.

Розбирання на тушку використовують при обробці дрібної риби(до 100г), шматочки – при обробці риб масою 120 – 300г, куски масою понад 600г. Ці види розробки здійснюються за рахунок спеціальних машин універсального типу, виконуючи всі операції одночасно. За принципом дії і обслуговування вони бувають напівавтоматичні і автоматичні. Напівавтоматичні машини призначені для розробки риби масою понад 600г.

Розробка великих риб(осетрових, тунцевих, марлинів, сомів)проводиться вручну.

Вихід розібраної риби залежить від виду, біологічного стану і розміру, від виду і способу розбирання. Для кожного виду риби встановлені технологічні норми виходу розібраної риби і відходів. Необхідною умовою економічності розбирання риби є скорочення відходів м'яса, відокремлюваного разом з головою і плавцями. При відокремлюванні голови зріз може бути фігурним, прямим і косим. Фігурний зріз вважається найбільш економічним, так як з головою відходить мінімальна кількість м'яса, на 4-5 % менша, ніж при прямому зрізі.

Але при виробництві консервів і кулінарних виробів необхідні шматки прямої конфігурації, прямий зріз вигідніше. У деяких випадках, особливо при обробці глибинних риб використовують косий зріз, який дозволяє разом з головою одночасно відокремити нутрощі, відтягнуті у риб до голови внаслідок перепаду тиску.

Вилучення нутрощів виконується за допомогою гідровимива , а також вакуумними і механічними шляхами. Механічне виділення нутрощів проводять за допомогою фрізи, яка входить у черевну порожнину.

Порціювання риби. Порціюванням риб називається розрізання розібраних тушок великої і середньої риби на куски які відповідають розмірам консервних банок. Тушки дрібних риб не порціонують, а викладають у банки цілими. При виробництві деяких видів консервів

порціювання суміщають з укладанням кусочків у банку(фасування). В цих механізмах риба розібрана на тушку, поступає у направляючий вертикальний циліндр діаметром, рівним діаметру банки, у яку проводять фасування.

При виробництві консервів з великої риби фасування проводиться вручну. Заповнення банок проводиться у відповідності з технологічними умовами і нормами. Для різних видів консервів норми закладання і спосіб розміщення кусків залежить від типу консервів розмірів і форми банки.

Якість порціювання контролюється за висотою, формою і цілісністю отриманих кусків. Втрати при порцію ванні складають 1-3 %.

Соління. Для надання продукту смакових якостей у консерви додають сіль у кількості від 1,2 до 2,5 % маси вмістимого банки. Для розрахунку використовують втрату солі 7,5 на одну тисячу умовних банок(т.у.б.).

Соління проводять з використанням мокрого способу, додають суху сіль у банку і шляхом додавання заливок, які містять необхідну кількість солі.

При використанні риби з ніжною структурою м'язової тканини доречно використовувати мокрий спосіб з ціллю кращого збереження цілісності риби у процесі стерилізації.

Мокре соління здійснюється у ваннах з ковшовим контейнером, який перемішує шматки риби у розчині, вилучає їх із нього і деякий час витримують ковша для рівномірного розподілення солі у товщині шматка. Концентрація розчину підтримуються постійною, рівною 22 – 24 % (щільність 1180-1200 кг/м³). Тривалість витримки регулюють швидкістю руху конвейора. При просолюванні у розчині у продукті зберігається більше вологи, він стає більш соковитий, з приємними смаковими властивостями.

Введення солі через поливу здійснюється тільки у тих видів консервів, які виготовляються з добавкою поливи, у склад яких входить вода.

Кількість солі, яку додають у поливу повинна забезпечувати стандартну солоність консервів. Додавання солей у поливу при виробництві консервів у томатному соусі понижує втрату сировини на 1 %

Солоність томатного соусу, додаваного у банку для забезпечення стандартної солоності консервів, розраховується за формулою:

$$C = A \times B/T,$$

де **C** – солоність томатного соусу, %; **A** – маса консервів, г; **B** – солоність консервів, %; **T** – маса соусу в банці, г.

За допомогою показника солоності соусу визначають необхідну кількість солі.

Попередня теплова обробка здійснюється з метою вилучення із риби зайвої води і надання сировині специфічних смакових якостей, присутніх

консервам певного типу. Вона є необхідним елементом технології виробництва консервів, так як при наявності води риба виявиться несмачною, водянистою і при подальшій обробці буде деформуватися і руйнуватися. Щоб цього не відбулося, необхідно із риби видалити вільну воду з таким розрахунком, щоб м'ясо було соковитим, але не водянистим і мало достатню міцність і пружність.

Достеменно визначення кількості вільної води, яку необхідно вилучити при тепловій обробці, є важливою задачею при виготовленні консервів. Вважається, що у залежності від вмісту жиру і білка втрати маси риби повинні коливатися у межах 8-30 %. Зменшення маси завдяки вилученню вологи доповнюють іншими харчовими продуктами, що підвищують загальну цінність консервів.

Методами попередньої теплової обробки є обсмаження, бланшування, пропікання, гаряче копчення. Вибір метода залежить в першу чергу від технологічних особливостей сировини. *Наприклад*, пропікання і копчення салаки і кільки надають їм значно кращої якості, ніж бланшування і навіть обсмажування. А для більшості коропових риб обсмажування дає кращий результат, ніж інші методи теплової обробки.

При переробці лососевих риб тепла обробка погіршує якість продукту, тому для таких риб її не використовують. Копчену рибу не слід випускати у томатному соусі, оскільки у цьому випадку отримують несмачні продукти.

Обсмажування використовується у головному при виробництві консервів у томатному соусі для часткового видалення вологи, надання готовим консервам підвищених смакових якостей і енергетичної цінності, зменшення бактеріального обсіменіння риби і зберігання цілості її у процесі стерилізації.

Обсмажування проводиться у рослинній олії при температурі 140 - 160° С. Перед цим рибу або порційні шматки панірують, шляхом покриття поверхні риби тонким шаром пшеничного борошна 85%-ого помолу для забезпечення утворення щільної кірочки перешкоджаючої інтенсивному випаровуванню вологи. При обсмажуванні поряд з випаровуванням води, денатурацією білків, частковою інактивацією ферментів і руйнуванням вітамінів відбувається жировий обмін. Якщо обсмажується риба з невеликим вмістом жиру, то олія вбирається в її тканини, а якщо жирна, то навпаки, жир переходить в олію.

При обсмажуванні у тканинах риби відбувається денатурація білків, супроводжується виділенням вологи. У результаті щільність тканин підвищується, що позитивно впливає на послідувачі технологічні процеси.

Риба у процесі стерилізації не розварюється, зручніше фасується у банки.

Характерними особливостями обсмажування є невеликі втрати азотних речовин і практичне повне знищення мікроорганізмів на поверхні риби. Маса риби під час обсмажування зменшується у середньому на 20%. Це зменшення складається із втрати вологи випаровування олії. Зменшення маси за рахунок випаровування вологи називається **істинним ужарюванням**, а сумарна зміна маси – **видимим ужарюванням**. Кількість убираємої олії складає 8- 10 % маси обсмаженої риби, відповідно кількість випареної води складає фактично 28 – 30%.

При обсмажуванні продукт набуває додаткової кількості харчових компонентів, поживна цінність обсмаженої риби підвищується. Кількість олії при обсмажуванні в 3-4 рази більше убираємого у рибу, що призводить до додаткових витрат.

Додатковий розхід олії складається з його вигорання, частково за рахунок необхідної періодичної заміни.

Під час обсмажування відбуваються зміни хімічного складу олії, накопичується продукти його окислення, у тому числі полімеризовані речовини, наявність яких у харчових продуктах недопустимо. Рибу до обжарювання підсушують і дещо припікають і тільки після цього обсмажують у олії. Цей спосіб теплової обробки не набув широкого використання із-за трудомісткості і низької продуктивності.

В сучасних умовах існує багато типів обсмажувальних приладів, які за способом нагрівання олії можна поділити на пароолійні і електричні. У пароолійних олія нагрівається паром, циркулюючим у трубах під тиском до 1 МПа. У електричних олія нагрівається від поверхні електричних нагрівачів(ТЕНл).

Бланшування здійснюється для попереднього проварювання і часткового зневоднення риби, що зменшує кількість водного відстою при стерилізації. Бланшувати – це означає відбілювати, і дійсно у результаті цього технологічного процесу риба набуває матово-білого кольору. У процесі бланшування частково відбувається коагуляція і денатурація білків, виділяється вільна вода разом з водорозчинними азотними речовинами, знищуються вегетативні форми мікроорганізмів, частково ін-активуються ферменти.

Сутність бланшування полягає у тому, що підготовлену рибу занурюють на 5-10 хвилин у кип'ячу воду, охолоджують ы доправляють для подальшої переробки. Його можна проводити і в атмосфері гострого пара температурою 100°С або гарячим повітрям при температурі 120°С.

Принцип роботи апарата для бланшування риби полягає у наступному. Підготовлені банки влаштовують у робочий орган апарата риба прогрівається гострим паром при температурі 100°С, а потім у слідуєчому відсіку продукт прогрівається і частково підсушується гарячим повітрям температурою 120°С. При подачі у апарат банки перевертається до верху

дном для видалення бульйона, який складається з жиру та білкових речовин. Тривалість бланшування від 45 до 90 хвилин у залежності від об'єму банки.

При такій обробці втрачається приблизно 20% маси риби. Ці втрати повинні компенсуватися за рахунок додавання у банки інших продуктів. Найбільш перспективним враховується спосіб бланшування за допомогою енергії поверх високих частот. Використання цього способу дає можливість скоротати час у порівнянні з бланшуванням паром у 20 раз.

Пропікання здійснюється шляхом теплової, обробки риби гарячим(сухим) повітрям або промінням. Температура повітря при пропіканні досягає 120°C і вище. При цьому частина вологи випаровується, а більш значна частина вологи переміщується у внутрішні шари м'яса під дією різниці температур(термодифузія).

Одночасно під дією температури у зовнішніх шарах м'яса білок денатурується і тканини ущільнюються, за рахунок чого утворюється небажатиє умови для випаровування вологи із риби. У внутрішніх шарах тушки або шматка накопичується надлишок кількості води, яку необхідно видалити.

Процес пропікання риби складається із двох етапів. На першому відбувається інтенсивне зневоднення шкіри і м'яса у зовнішніх шарах риби, а на другому – видалення вологи із внутрішніх шарів. Якщо продовжити перший етап, то внутрішні шари м'яса риби перегріваються, вода починає перетворюватися у пар від надлишку його тиску тушки, або шматочку деформуються утворюється лопанець особливо при обробці риби інфрачервоним променем. Тому цей перший етап необхідно припинити з таким розрахунок, щоб другий протікав за рахунок тепла, акумульованого у тілі риби, тобто припинити подачу гарячого повітря або зменшити його температуру. У цьому випадку вплив різниці температур припиняється і відбувається прогрівання внутрішніх шарів м'яса риби. При цьому волога у природному стані або у вигляді пара рухається до поверхні із-за різниці її концентрації у внутрішніх і зовнішніх шарах і випаровується, а частина залишається у поверхневих шарах і в шкірі, зволожуючи їх, що перешкоджає розварюванню риби під час стерилізації. Необхідною умовою пропікання є обробка кожної риби окремо, що ускладнює виробничий процес і конструкцію обладнання . З метою спрощення цього процесу рибу спочатку бланшують, а потім пропікають. При пропіканні риба втрачає у масі від 14 до 20%, набуває смак і запах печеної риби. Цей спосіб теплової обробки використовується при виробництві консервів у олії.

Існують два способи копчення риби – гарячий і холодний.

Гаряче копчення – це обробка риби димом, утворюючомуся при неповному згоранні деревини при температурі вище 80°C.

На першому етапі риба підсушується і проварюється(пропікається) у результаті нагрівання її гарячою димоповітряною сумішшю, супроводжувачогося частковим видаленням із риби води, денатурацією білків, желатинізацією калогена і руйнуванням тканинних ферментів. Потім на поверхні риби осідають коптильні речовини диму і відбувається подальша дифузія через шкіру у товщу м'язової тканини.

Коптильний дим, який отримують при неповному згоранні деревини, являє собою складну суміш, яка складається із різних хімічних речовин, які знаходяться у димі у крапельно-рідкому, пароподібному, газоподібному і твердому стані. Основним компонентом диму, який утворюється у процесі копчення є: метиловий, етиловий і пропіловий спирт, мурашиний, оцтовий пропіонований альдегід, акролеїн, фарфурол, ацетон, діацетил, мурашина, оцтова і пропіонова кислота і інші речовини, всього біля 70 різних сполук. Всі вони знаходяться у стані зависання і поступово осідають на рибу.

Швидкість осідання диму на рибу залежить від стану її поверхні. Якщо риба волога, то дим осідає дуже швидко, але риба при цьому стає темною непривабливою, а якщо поверхня риби суха, дим осідає повільно але риба при цьому набуває блідого світло-жовтого кольору. Процес копчення за рахунок високої температури в середині риби(біля 70°C) чинить стерелізуючу дію, яка підсилюється бактеріоцидною дією речовин які входять у склад диму і володіючих антисептичними властивостями.

Для копчення риби використовують зазвичай деревину листених порід – бук, осину березу, інші вологістю не більше 25%. Хвойні породи дерев використовувати неможна, оскільки вони містять багато смоли, що надає рибі гіркуватий смак і темний колір.

Використання деревини з більш високою вологістю збільшує кількість сажі у димі, що надає продукту темний і брудний вигляд, у результаті чого вона стає не придатною для консервування.

Гаряче копчення передбачає три стадії: підсушування, пропікання і власне копчення. При підсушування риби у коптильних камерах підтримується температура у межах 60-80°C, що є найбільш оптимальним для ущільнення шкірі і поверхневого шару м'яса щоб уникнути розриву і зайвого виділення вологи із риби. Підсушування припиняють, коли поверхня шкіри і м'яса на розрізі стане суховатою, що сприяє кращому осідання, диму на поверхню риби.

Пропікання здійснюється з ціллю проварювання м'яса риби, оскільки послідуочі стадії (копчення) продовжуються не довго і здійснюються при температурі, недостатньої для проварювання, проварюють рибу при температурі 110-150°C не більше 20 хвилин.

Копчення здійснюється при температурі 90-110°C. Його тривалість залежить від виду риби, стану її поверхні, температури диму і т.п. У

результаті копчення риба набуває приємного аромату копченості і зовнішній вигляд.

При сучасних технологіях з ціллю прискорення процесу копчених використовують спосіб електрокопчення риби. При звичайному копченні рибу коптять густим димом, а при електрокопченні зменшують густоту, так як при меншій концентрації полегшується іонізація диму і покращується осідання речовин, які знаходяться у ньому, у якому частини диму рухаються у певному напрямку, що сприяє її осіданню.

Крім того використовують мокре або бездимне копчення за рахунок використання спеціальних рідких коптильних препаратів, отриманих методом сухого перегону деревини. Це пов'язано з тим, що у коптильній камері утворюється електричне поле високої напруги.

Мокре копчення здійснюється шляхом занурення шматків або тушок риби у ванну з розчином коптильної рідини на протязі 30-60с, після чого риба підсушується і проварюється ІЧ променями у продовж 15-30хв. Але ці методи не набули широкого розповсюдження у консервному виробництві.

Для **холодного копчення**, як правило, використовується солоний напівфабрикат. У процесі копчення риба не пропікається і не вариться, а втрачає смак і запах сирової риби і стає придатною у їжу без додаткової кулінарної обробки. Попередньо солоний напівфабрикат змочують у чистій воді або у слабкому солоному розчині (щільністю $1,1\text{г/см}^3$) до вмісту солі у рибі для 1-го соту не більше 4-7,5% і 2-го 6-10%, після чого рибу насильють на рейку або шомпола підсушують до вмісту вологи 62-68%.

Можна рибу підсушувати у природних умовах на протязі 1-2дів у теплу і до 4 у холодну пору року, а можна у сушильних шафах з подачею теплого повітря (20-25°C). Тривалість підсушування 18-36 годин, при цьому втрати маси риби складають 16-22%.

Потім рибу розміщують у камери копчення і обробляють димом. Копчення у залежності від розміру риби продовжується від 6 до 120 годин при температурі 20-25°C, а через 12 годин її доводять до 30-35°C.

Можна рибу перед копченням розрізати на шматки або у вигляді філе, потім солити 30хв у 12%-му розчині солі і коптити 5-12 годин. Приготовлене таким чином філе придатне для подальшої переробки на консерви і пресерви.

Розфасовування риби. У залежності від виду консервів рибу розфасовують у банки механічно або вручну.

Обсмажену, бланшовану і підсушену рибу із-за ніжної консистенції її м'яса укладають вручну.

За звичай, на технологічних лініях наповнення банок відбувається до теплової обробки. Виключення складають шпроти, сайра, бланшована у

олії, частик, обсмажений у соусі. Заповнення банок проводять у відповідності з вимогами нормативної документації, яка передбачає кількість і способи розміщених шматків у банки. Від укладки риби в банку залежить товарний вигляд і якість консервів.

Існує рядовий спосіб укладки риби у банки, вертикальний(шматочками) і безрядний(навалом).

Кількість риби у банці не перевищує 75% її загальної вмістимості, решта об'єму заповнюється поливою, овочами, олією і т.п.

Для заливання обсмаженої і бланшованої риби використовують томатний або інші соуси, які найбільш підходять до риби, обробленої теплом, тим або іншим способом. Олією заливають бланшовану, підв'ялену, печену і копчену рибу, а бульйоном – бланшовану і сиру. Заливку проводять для надання рибі специфічного смаку і запаху, а також видалення повітря з банок.

Співвідношення риби і заливок установлюється нормативами (на одну умовну банку) із розрахунку 5г олії для консервів натуральних з додаванням олії, 70г олії для консервів, бланшованих у олії, томатних заливок – від 100 до 190г у залежності від виду риби і асортименту консервів. У комбінованих консервів (з овочами і крупою)співвідношення риби і гарніру з соусом складає приблизно 1:1.

Експауствання. Заповнені продуктом банки піддають експаустванню. Ця операція передбачає видалення повітря із наповнених банок перед їх закриванням(закупоркою). Повітря негативно діє на продукт і тару у процесі стерилізації і зберігання консервів, оскільки відбувається окислення органічних речовин, що погіршує якість консервів. Крім того, повітря, яке залишилось у банках, дає змогу розвитку у продукті залишкової мікрофлори, а при стерлізації банок, які містять велику кількість повітря, у них збільшується тиск, що може призвести до деформації банок.

Підвищений тиск у банках з консервами при стерилізації, а також інші шкідливі явища можуть бути попередженні видаленням із банок повітря перед закривання, тобто утворення у банках вакууму.

Розрізняють тепловий і механічний спосіб експауствання. При тепловому експауствання частина повітря із незаповненого продуктом простору банки і із самого продукту видаляють у результаті їх теплового розширення. Теплове експауствання. Здійснюється наповненням банок попередньо нагрітим продуктом і заливанням його гарячою олією або соусом. Температура заливок повинна бути не менше 80°C. При цьому над поверхнею матеріалу у банці простір заповнено водяними парами, близькими до насичення. При закриванні гарячої банки повітря під кришкою практично не буде, а при охолодженні у середині її утворюється

вакуум. Послідує нагрівання відновлює наявність водяних парів, але не визиває тиску.

При виробництві натуральних консервів інколи використовують теплове екстагування шляхом витримки заповнених банок в атмосфері насиченого водяного пару. Пар витісняє надлишок повітря із банок, після чого їх можна герметизувати.

Механічне екстагування полягає у відсмоктуванні повітря із наповнених банок у процесі закупорювань їх на спеціальних машинах. Його часто суміщають з тепловим.

Закатка. Ця операція передбачає герметичну укупорку банки, наповненої продуктом, з ціллю її ізоляції від зовнішнього середовища і запобігання від попадання мікроорганізмів у середину банки. **Герметизація** – одна із самих відповідальних операцій, від яких практично залежить зберігання консервів.

Закривають банки на спеціальних машинах у декілька прийомів. Спочатку кришка роликми кріпиться до банки з таким розрахунком, щоб з неї можна було відсмоктати повітря. Потім вакуум-насосом відсмоктується і кришка роликми щільно прикатується до корпусу банки. Такі машини отримали назву вакуум-закаточні і вони використовуються практично на всіх консервних заводах.

Машини бувають напівавтоматичні і автоматичні. Напівавтоматичні призначені для герметизації великих (від 3кг) банок. Автоматичні працюють без участі людини. Продуктивність напівавтоматичних машин складає 20-30 банок/хв, а автоматичних до 240 банок/хв. Надійність роботи машин визначається зовнішнім оглядом закаточного шва, а також шляхом вибіркового періодичного занурювання банок на 60сек у воду температурою 85-90°C. При цьому із негерметичних банок виділяються бульбашки повітря. Можна перевірити герметичність банок за допомогою спеціального апарата – тестера.

Після закривання поверхні банок зазвичай забруднюються соусом, бульйоном, олією. У зв'язку з цим закручені банки миють у гарячій воді і 0,5% - ним розчином лугів температурою 70-80°C. Після чого їх ополіскують водою. Для миття використовують машини конвеєрного типу.

Стерилізація. Стерилізацією у консервному виробництві називають процес термічної обробки харчових продуктів, розфасованих у герметичну закриту тару. Ціллю стерилізації є знищення або пригнічення мікроорганізмів, здатних визвати псування консервуваних продуктів або утворювати в них токсини шкідливі для здоров'я людини. Крім того, при тепловій стерилізації інактивуються ферменти, які містяться в продуктах і можуть визвати погіршення якості або навіть псування консервів при зберіганні. Стерилізація дає можливість кулінарної обробки, у результаті чого продукт готовий до вживання у їжу без якої-небудь додаткової

обробки. При цьому повинні зберігатися харчові якості консервів, тобто стерилізація не повинна впливати негативно на органоліптичні показники продукту.

Повна стерилізація рибних консервів, тобто знешкодження у них всіх вегетативних клітин і спор мікроорганізмів досягаються лише при взаємодії високої температури, яка знаходиться у межах 140-160°C. Разом з тим при такій температурі поживні речовини, у першу чергу білки, сильно змінюються, що призводить до погіршення якості консервів. Тому стерилізацію проводять при більш низькій температурі, у межах 110-120°C, при цьому виявляються стійкими до зберігання, оскільки більшість видів мікроорганізмів гине при температурі 60-75°C. І тільки спори незначної частини бактерій переносять нагрівання при температурі 110-120°C.

Якість стерилізації багато в чому залежить від стійкості мікроорганізмів і спор у продукті. Існує пряма залежність: чим більше обсіменіння продукту, тим довше необхідно нагрівати його до повного знищення мікроорганізмів. У зв'язку з цим необхідно строго дотримуватися санітарного режиму стерилізації.

Зменшенню термостійкості бактерій сприяє додавання до риби томатного соусу, який містить оцтову та інші кислоти, які є консервантами. Прянощі, які додаються у консерви, також здійснюють пригнічуючу дію на бактерії за рахунок вмісту в них бактеріоцидних речовин(фітонцидів). Крім того для більшості пригнічення залишкової мікрофлори удаються до швидкого охолодження консервів після стерилізації.

Стерилізують консерви у автоклавах періодичної(горизонтального або вертикального типу) і безперервної дії. Процес теплової обробки включає ряд операцій: на першому етапі паром витісняють із автоклава повітря і підвищується температура і тиск до робочого рівня. У процесі стерилізації підтримується її сталість. Потім відбувається прогрівання автоклава, у ньому встановлюється постійний надлишковий тиск.

По закінченню власне стерилізація в автоклаві поступово знижується тиск і температура. Вміст автоклава охолоджується водою під душем, відкритих ваннах або автоклавах.

Для кожного виду консервів встановлений певний режим стерилізації у відповідності з формулою

$$(A + B + C)T,$$

де **A** – час, необхідний для видалення повітря із автоклава і підйому температури, відповідної температурі стерилізації,хв; **B** – тривалість власне стерилізації,хв; **C** – тривалість зниження тиску в автоклаві до атмосферного або тривалість охолодження консервів,хв; **T** – температура стерилізації, C°.

Стерилізація є завершуючим процесом у технології виготовлення консервів. Банки після охолодження сортують, миють лужним розчином і гарачою водою, сушать, інколи протирають, після чого етикують і направляють на склад готової продукції для зберігання, транспортування і реалізації в торговій мережі.

Під час зберігання консервів на складі відбувається їх дозрівання. Дозрівання натуральних консервів полягає у рівномірному розподілі солі у вмістимому банку і убирані у тканини риби виділеного бульйона, що поліпшує смакові якості продукту. Мінімальний строк дозрівання 1 місяць.

У консервах з томатною заливкою відбувається убирання заливки в рибу і витіснення нею олії, проникаючої у шматок при обсмажуванні. Рівномірно розподіляються і прянощі, що надає рибі специфічні смакові властивості. Зазвичай це відбувається в перші 10-15 діб.

У консервів в масляній заливці і бланшованих у маслі, процес дозрівання, тобто процес перерозподілу олії і утворення смакових якостей продукту, продовжується на протязі 2-3 місяців. Дозрівання консервів типу шпрот аналогічно дозріванню бланшованих в олії, тільки в утворенні смакових властивостей приймають участь ще й продукти піролізу, які утворюються при попередній тепловій обробці(копчені). Строк дозрівання таких консервів – до 4 місяців. Для готової продукції важливе значення має зовнішнє оформлення, яке полягає у чіткому наочному зображенні на поверхні банки складу і властивостей продукту, а також даних про харчову і енергетичну цінність. Для обліку, звітності і контролю банки маркують методом видавлювання на дні або кришці перед герметизацією банок, цифр і літер. Знаки умовних позначень наносять у 3 ряди. У першому ряду наносять: дата виготовлення продукції(число, місяць, рік). Число позначається двома цифрами(до цифри 9 включно попереду ставлять 0); рік – двома останніми цифрами року.

У другому ряду наносять асортиментний знак, який складається від одної до 3 цифр або букв і номер підприємства – виробника від однієї до 3 цифр або букв, крім букви «Р».

У третьому ряду – номер зміни(один знак) і індекс рибної промисловості(буква «Р»).

Наприклад, консерви за асортиментним знаком 137, виготовлені підприємством – виробником №157 у першу зміну 5 жовтня 1995 року, повинні мати наступні позначення:

051995

137157

1р

На банках з ікрою осетрових риб у два ряди наносять наступні умовні позначення. У першому ряду – дата виготовлення продукції(декада, місяць, рік); Декада позначається однією цифрою(1, 2, 3); місяць – двома

цифрами(до цифри 9 включно попереду ставлять 0); рік – останньою цифрою року. У другому ряду – номер, наданий майстру(однією або двома цифрами).

Допускається на банках з пресервами вмістимістю 800см³ і більше наносити додаткове маркування «Зберігати до ...(кінцева дата зберігання)».

При оформленні наклейки для скляної тари маркувальні дані повинні бути відмічені штампом або компостером з зазначенням номеру зміни, числа, місяця і року виготовлення продукції.

Допускається наносити маркувальні знаки методом видавлювання на кришці, а також наносити маркування безпосередньо на скло. При роботі в одну зміну номер зміни можна не наносити.

Маркування на банки, виготовлені із поліетилену, наносять методом холодного видавлювання за допомогою розігрітої печатної форми, а також шляхом наклеювання етикетки з позначенням. На дні банки повинні бути відлиті товарний знак заводу – виробника, марка поліетилену, квартал і рік випуску.

На поліетиленовій кришці наносять умовні позначення, як і при виготовленні консервів у металевій тарі. Номер зміни і дату виготовлення продукції можна наносити на етикетку штампом або компостером.

Зберігання і транспортування консервів. Банки з консервами упаковують в ящики і розміщують на склад на зберігання. Зберігають консерви у сухому та прохолодному складі при постійній температурі. У ньому повинна бути передбачена опалювальна система і добра вентиляційна. Ящики з консервами укладають у штабеля по 10-12 рядів, а не упаковані консерви у піраміди, поміщаючи між рядами банок картон або фанеру. Температура повітря повинна бути 15-20°C при вологості 70-75%.

Тривалість зберігання консервів у томатному соусі, а також консервів із тріскових, камбалових, оселедців в олії, не більше 12 місяців, а інші рибні консерви в олії і натуральні консерви із лососевих можна зберігати до 24 місяців.

Особливу увагу треба приділити транспортуванню консервів, так як при порушенні умов перевезення може відбуватися відшарування шкіри і м'яса, помутніння бульйону, утворення значної кількості м'ясної пульпи і т.п., що призводить до зниження якості консервів. Тому при транспортуванні консервів їх слід оберігати від механічних пошкоджень. Найбільш сприятливі до механічних дій консерви у власному соці, а найбільш стійкі - із обсмаженої риби.

Консерви слід охороняти від корозії, а також від перегрівання та переохолодження.

Дефекти рибних консервів. Більшість консервів випускають у бляшаних банках, тому виявити всі вади і дати консервам товарознавчу оцінку тільки по зовнішньому виду банок важко. Вади консервів можуть бути зовнішні і внутрішні. До зовнішніх дефектів відносять іржавіння, деформація банок, пташка, жучки, хлопавки і бомбаж.

Іржа утворюється при недостатньому протиранні і сушінні банок після стерилізації або при зберіганні консервів у сирому приміщенні. Бляшані банки з незначною кількістю іржі, яку можна видалити при витиранні відносять до стандартних, а якщо після знімання її залишаються раковини, банки відносять до нестандартних.

Деформація банки зазвичай утворюється під час транспортування або завантаження та розвантаження банок.

Пташка – спучування кришки на окремій ділянці по формі тіла летючої пташки. Цей дефект виникає у результаті невірної проведення процесу стерилізації або використання кришок, виготовлених із нестандартної бляхи.

Хлопавка – вздуття кришки банки із однієї сторони, яке виникає через дуже тонку бляху і наявності підвищеного об'єму повітря у банці.

Якщо нажати на кришку і посадити її на місце, то вздувається друга кришка із супроводжуючим «хлопаючим» звуком. У деяких випадках цей дефект попередній бактеріологічному бомбажу.

Бомбаж може бути фізичним, хімічним, бактеріологічним. У цьому випадку кришки з обох сторін здуваються і в результаті тиску газів банка може лопнути(розірватися), що інколи супроводжується гучним звуком.

Фізичний або неправдивий бомбаж не супроводжується псуванням продукту і виникає у процесі стерилізації, недостатнього вакумування, переповнення банок. Він може виникати і у випадку зберіганні консервів при високих температурах(понад 30-35°C). При фізичному бомбажі консерви стерильні.

Хімічний бомбаж виникає при утворенні і накопиченні в банках водню, внаслідок взаємодії кислот і металу банки. У банці поступово накопичуються гази, процес іде повільно, тому цей дефект має місце при тривалому зберіганні консервів. Придатність їх у їжу залежить від вмісту в них олова, якого повинно бути не більше 200мг/кг вмістимого банки.

Бактеріальний бомбаж виникає у результаті діяльності газоутворюючих бактерій, які під час стерилізації не були знищені або потрапили у банку після стерелізації(не герметична банка). Консерви з бактеріальним бомбажем не можна використовувати в їжу, вони підлягають знешкодженню.

Консерви з дефектами не можна доправляти у торгову мережу. Їх можна використовувати у мережу громадського харчування тільки після установлення доброякісності вмістимого кожної банки.

До **внутрішніх** дефектів відноситься розвареність, недостатнє наповнення, нестандартне співвідношення твердої і рідкої фракції, підвищений вміст солей важких металів.

Толокняність – специфічний неприємний смак і консистенція м'яса риби, які утворилися в результаті тривалого зберігання консервів. Виникає цей дефект у результаті денатурації білків, м'ясо риби має жорстку розсипчасту консистенцію.

Сирний осад утворюється в результаті використання несвіжої або попередньо замороженої сировини. Під час стерилізації з такої риби вилучають велику кількість екстрагуємих головним чином водорозчинних білків, які потім коагулюються і осідають на поверхні шматочків риби у вигляді білувато-жовтих пластівців, нагадують за зовнішнім виглядом зіпсований сир. У харчовому відношенні цілком доброякісні, але мають поганий зовнішній вигляд.

8.1.3. Виробництво пресервів

Під рибними пресервами розуміють продукт, який пройшов відповідну стадію обробки сіллю з додаванням цукру і прянощів і витриманий до дозрівання під час подальшого зберігання. Для виготовлення пресервів використовують свіжу або слабо солону рибу у основному оселедців і анчоусових видів. Солоний напівфабрикат, який направляється на виготовлення пресервів повинен містити не більше 10% солі.

На різницю від стерилізованих консервів рибні пресерви, розфасовані у герметичні банки не підлягають тепловій обробці, тому вони є нестерильними і порівняно малостійкими продуктами, особливо при зберіганні в умовах кімнатної температури. З метою підвищення стійкості пресервів у банки додають у невеликій кількості антисептик – банзойнокислий натрій. Однак вміст його допускається не більше 2,6г на 1кг продукту. У зв'язку з тим, що пресерви є мало стійкий продукт, зберігати їх необхідно при понижених температурах, близьких до 0°C.

За способом виготовлення, попереднього розбирання і обробки пресерви поділяються на три групи:

- пресерви із розібраної риби у вигляді філе, тушок, шматочків, рулетів, шматків головним чином із оселедця, скумбрії, ставриди, рідше із сайри або салаки з використанням різних спецій, ягід, фруктів, овочів і різноманітних заливок, соусів, рослинної олії і маринадів; до них можна віднести пресерви із оселедця у різних соусах.

- Пресерви із нерозібраної риби пряного або солодкого посолу(оселедець, скумбрія, ставрида, сарданела, сайра, салака, кілька, хамса ін.) з використанням солі, цукру і прянощів; основними видами цих пресервів є оселедець баночного спецсоління, кілька балтійська, кілька каспійська і ін.
- Пресерви із обжареної або відвареної риби у вигляді шматків, тюфтелей або котлет, залитих різноманітними соусами, але в основному томатними.

Пресерви із нерозробленого оселедця, сайри, скумбрії, ставриди спеціального банного соління виробляють із свіжої риби з вмістом жиру не менше 12% бляшаних банок циліндричної і овальної форми, яка містить 1,5-5кг. Виготовляють такі пресерви тільки із зовсім свіжої риби. Після вилову оселедець сортують миють у протічній воді, потім розвішують на окремі порції для води, потім розважують на окремі порції для однієї банки. Кожну порцію ретельно перемішують з сіллю, цукром; бензойноокислим натрієм і укладають у банки. Оселедці нижнього роду укладають спинками до дна банки, а послідуєчих рядів – спинками вверх. Укладену у банки рибу засипають посолочною сумішшю. Для перемішування з рибою витрачають 80% всієї необхідної за нормою кількості суміші солі, цукру і антисептика, а для засипання риби верхнього ряду у банці – 20%.

Порція для банки ємкістю 3кг включає: оселедця 2800г, солі 230г, цукру 33,6г, бензойноокислого натрію 2,8г, а на 5-кілограмову банку відповідно оселедця 4650г, солі 385г, цукру 55,8г, і 4,6г бензотнокислого натрію.

Наповненні банки витримують 8-10 годин для утворення тузлука і осаду. Потім їх накривають кришками і закривають. Банки витирають насухо, укладають у ящики дном до верху і направляють на дозрівання при температурі +2°C. Для кращого дозрівання ящики перевантажують через 2-3 доби і через 7-10 діб.

Для правильного і поступового дозрівання пресерви необхідно зберігати на протязі місяця при 0-2°C, а потім при темпері 4-5°C. При такій температурі зберігання пресервів складає 60-80 діб для оселедця, а для атлантичного оселедця 80-100 діб.

Пресерви повинні мати приємний, властивий дозрівшому слабко солоному оселедцю смак і знак, ніжну консистенцію чисту поверхню без механічних пошкоджень.

Вміст солі у рибі повинен бути від 6 до 10%.

Пресерви із нерозібраної риби кілічного типу готують із кільки, салаки, сайри, дрібного атлантичного жирного оселедця, тюльки, хамси, тугула і сосвінського оселедця. Пресерви цього виду готують із свіжої

риби або слабко солоного напівфабрикату. Вміст солі у напівфабрикаті повинен бути не більше 8-10%.

При виготовленні пресервів із свіжої риби її ретельно промивають у проточній воді, сортують за розмірами і укладають у банки. На дно банок і на рибу кожного ряду рівномірно насипають суміш солі, цукру і подрібнених пряноостей, а зверху кладуть 0,5-1 лавровий лист. Банки витримують біля 20 годин для осадки риб і утворення тузлуку, після чого додають бензойноокислий натрій. Заповнені банки накривають кришками і закривають.

Виготовленні пресерви укладають у ящики і негайно охолоджують при температурі + 2°C. При такій температурі пресерви дозрівають на протязі 2-3 місяців. У процесі дозрівання перший місяць ящики з банками 2-3 рази перевертають.

Прянощі подрібнюють безпосередньо перед використанням, окрім лаврового листа. У склад суміші пряноостей входять: гіркий, червоний і духмяний перець, коріандр, гвоздика і імбир, кориця, мускусний горіх і хмель. Перед використанням прянощі змішують з цукром і вносяться у банки.

Пряно-сольову заливку для пресервів із солоної риби готують із суміші прянощів, які вносять у гарячу воду і нагрівають на протязі 15-20 хвилин при температурі 90-98°C. Потім екстракт, охолоджують і фільтрують. Вміст солі у пряній заливці не повинен перевищувати 12%.

Пресерви випускаються одного сорту і повинні мати приємний смак дозрівшої риби з ароматом прянощів. У готових пресервах повинно бути 75-90% риби і 10-25% заливки 8-12% кухонної солі .

Пресерви із розробленої риби готують у вигляді тушок, філе-шматочків, філе-скибочок і рулетів із риби-сирця, а також спеціального і простого соління і маринування риби з вмістом соління не більше 10%. Виробляють їх із салаки, кільки, оселедця і хамси у прямих заливках у маринадах у рослинній олії у фруктових, ягідних і овочевих заливках спеціального солодкого соління і ін. і в прямих заливках випускають у вигляді тушок, філе або філе-шматочків.

При розбиранні на тушку у риби відтинають голову, видаляють нутрощі, плавці, луску і ретельно промивають черевну порожнину. Тушки укладають рядками, а інколи використовують укладку по колу в залежності від форми і розміру банки.

При розбиранні риби на філе підготовлені тушки розрізають на половину, видаляють хребет і реберні кістки з філе знімають шкіру(у дрібної риби шкіра може бути оставлена) потім укладають у банки, пересипають сумішшю прянощів, солі, і цукру. Банки витримують для утворення тузлуку, після чого закривають. Тушку, філе і філе-шматочки, підготовленого із солоного напівфабрикату, пересипають сумішшю

прянощів і цукру і заливають пряно-сольовим розчином, додаючи антисептик.

Витримують пресерви для дозрівання також як і при виготовленні пресервів із нерозібраної риби. Розрахунок прянощів і інших матеріалів наведений в табл.8.1.

Таблиця 8.1.

Рецептура заливок для пресервів

Продукти і прянощі	Витрати у кг на 1т. у.б. пресервів із розібраної риби			
	Свіжого оселедця і салаки	Оселедця і салаки простого посолу	Салаки спеціального посолу	Оселедця і салаки пряного посолу
Цукор	4.4	2.4	-	-
Лавровий лист	0.6	0.6	0.6	-
Перець гіркий	1.0	1.0	1.0	1.4
Перець духмяний	2.0	1.6	1.6	0.6
Гвоздика	0.5	0.6	0.6	0.2
Кориця	0.4	0.4	0.4	-
Імбир	0.5	0.6	0.6	0.4
Мускатний горіх	0.2	0.35	0.36	0.18
Кардамон	0.1	-	-	-
Коріандр	-	0.2	0.2	-
Бензойнокислий натрій	0.3	0.33	0.33	0.33

Пресерви у маринаді, гарячому соусі, майонезі і олії готують із слабо солоного оселедця, кільки і салаки простого і пряного посолів. Технологія їх виготовлення аналогічна розібраній рибі з пряно-сольовою заливкою з тією лише різницею, що при заливці риби майонезом або олією її не пересипають прянощами.

При фасуванні пресервів у маринаді, гарячому соусі і олії на дно банки і на верхній шар риби укладають скибочки моркви або солоних огірків. У пресерви з майонезом і цибулею овочі не додають, а в пресерви з маринадом і у майонезному соусі не додають бензойнокислий натрій. Норми витрати прянощів і інших матеріалів відповідає рецептурі виготовлення кожного виду пресервів.

При заповнюванні банок дотримується наступних співвідношень: риби-75%, заливки 15-20 і гарнір 5-10%. Ці пресерви не потребують,

великої витримки, так, як їх готують із напівфабрикатів, необхідно тільки щоб оселедець дещо просочився заливкою на протязі 3-5 діб. Зберігати їх необхідно при температурі не вище 5°C і не нижче 8°C.

Пресерви із обжареної або відвареної риби виготовляють із охолодженої або мороженої риби. Якщо використовується морожена риба, її розморожують у воді до -1°C і розбирають, очищуючи луску, відрізаючи голову, плавці і видаляючи нутрощі потім промивають і розрізають на шматки 100-150г які вдруге промивають.

Для приготування смаженої риби у томатному соусі куски риби піддають посолу до солоності 1-1,5%, дають стекти на протязі 10 хвилин, соняшниковій олії при температурі 160-170°C. Потім рибу охолоджують і розфасовують у скляні банки заливають гарячим томатним соусом (риби 40 і томатного соусу 60%) і банки закупорюють. Строк зберігання готової продукції після охолодження не більше 3 діб. Вміст солі повинен складати від 1,5 до 2,5%.

Для виготовлення відвареної риби у маринаді або томатному соусі куски риби після соління бланшують у сольовому розчині(8-10%) на протязі 3-4 хвилин, дають рибі спекти, охолоджують 20-30 хвилин, після чого розфасовують у банки, заливають маринадом або соусом і закупорюють. Строк зберігання не більше 3 діб.

Крім того, рибоконсервні підприємства випускають і делікатесні пресерви, виготовлені із слабо солоного оселедця солодкого і звичайного послу.

Для цього жирний оселедець промивають водою, перемішують із сумішшю солі, цукру і селітри укладають у діжки ємкістю до 100л. Діжки укупорюють і зберігають при температурі 2°C. На просолюванні і дозріванні у діжках оселедець знаходиться 40-60 діб. Дозрівший оселедець зберігають до переробки при температурі 5-8°C. При солінні оселедця на 100кг свіжої риби витрачають 10кг солі, 6кг цукру і 0,5кг селітри.

Для приготування пресервів оселедець розбирають на філе з видаленням кісток і шкіри розрізають на куски і укладають у банки. Потім їх заливають соусом або олією.

Для виготовлення пресервів із слабо солоного оселедцю (не більше 10% солі у м'ясі) звичайного послу оселедцю дають стекти і розбирають на тушку з відсіканням голови, вилученням кіля, черевця, плавців і нутрощів. Після промивання тушку розбирають на філе із зніманням шкіри і видаленням кісток. Потім його розрізають на шматочки і укладають щільно у банку додають поливу і банки закупорюють. Готовий продукт дозріває на протязі 2-3 місяців при температурі -2°C.

У готових делікатесних пресервах повинно міститися 70-90% риби, 10-30% заливки, 6-3% солі, 1,5г бензойнокислого натрію на 1кг вмістимого банки.

Всі варіанти смакових і ароматизованих добавок, які використовуються при виготовленні пресервів, дозволяють випускати продукцію у великому асортименті, а попередньо розібрані і упаковані у дрібну тару роблять продукт особливо привабливим і користуються великим попитом.

8.1.4. Консервування ікри

Ікра багатьох риб є цінним харчовим продуктом. У залежності від виду риби вона містить від 14 до 31% білків, від 0,3 до 15% жирів, 1,5-2,0% мінеральних речовин, а також біологічно активних речовин, потрібних для нормального обміну речовин. Ікра містить фактично усі вітаміни й ферменти, у тому числі і ліцитин, котрий потрібен для харчування нервових тканин людини. До того ж, ікра майже усіх видів риб має високи смакові якості, а також є делікатесною закускою.

Ікра риби знаходиться в яєчниках, які мають форму симетрично розташованих парних сплюснених з боків валиків, що носять назву ястиків. Ястики занурені в сполучну тканину. До моменту дозрівання ікринки легко відділяються від тканин ястика.

Розміри й маса ястиків залежить від виду й індивідуальних особливостей риби, а також від ступеня зрілості ікри.

Середній вихід осетрової ікри від маси риби в улові становить 6-7%, а від ікр'яної риби 14-17% ; вихід лососевої ікри в ястиках- 4-5% від усієї маси риби, а вихід зерен -80% від маси ястиків.

У наш час використовують ікру лососевих, осетрових, деяких частикових риб, минтая, мойви, тріски. Ікру виймають із живої або снулої риби(осетрову тільки з живої), до початку посмертного задубіння. На обробку ікра надходить у свіжому, охолодженому й мороженому виглядах.

Ікра ділиться на ястичну(обробляється цілими ястиками) і пробійну обробляється зерно, тобто ікра, відділена від плівок ястика). Залежно від якості ікри- сирцю й методу обробки готують ікру наступних видів:

-зерниста-з міцного зерна шляхом засолу сухою сіллю(осетрова) або в сольовому розчині(лососева);

-паюсна - з ослабленого зерна, просолена в гарячому сольовому розчині й відпресована в мішковині;

-пастеризована- з міцного зерна шляхом використання високої температури;

-ястична(сольова, вялена, копчена) із цілих або розрізаних ястиків, висолених у сольовому розчині або сухою сіллю;

- пробійна- що готується, в основному, з риб частикових порід, попередньо звільнена від ястиків і висолена сухою сіллю або в сольовому розчині.

Для виробництва зернистої пробійної ікри використовують риб, у яких розмір зерна не менше 0,1 см. Ікру з меншим розміром зерна обробляють разом з ястиком.

Основний метод обробки ікри - посол. Солоність готового продукту не повинна бути вище 5% (9 від 3,5 до 5%). Така солоність не забезпечує гальмування мікробіологічних процесів, тому ікру зберігають при температурі -3 °С. З метою збільшення строків зберігання до солі додають антисептик(0,1- 0,01%), при цьому строк зберігання збільшується на 1 місяць.

Для готування **зернистої ікри лососевих риб** використовують риб, виловлених у прибережній зоні при вході на нерест, живих або тільки що заснулих, без ознак посмертного задубіння. Отримані ястики промивають у холодній воді, пробивають і солять зерно в насиченому розчині солі при температурі не вище 10 °С у проміжок 6-18 хв.(залежно від щільності оболонки зерна).

Потім поміщають на решета для стікання тузлуку. Після стікання додають до зерна рослинної олії (0,6%) і гліцерин (0,015% маси ікри), щоб не допустити склеювання ікринок. Крім того, додається антисептик(уротропін, триполифосфат натрію , сорбіонова кислота, бензойно- кислий натрій) у кількості до 0,2%. Солоність приготовленого продукту повинна бути не вище 6,0%. Готову ікру упаковують в 60-літрові бочки або бляшані банки ємкістю не більш 300 г. Бочки попередньо парафинують, вистилають змоченою в тулузці бяззю й пергаментом. Банки, усередині лаковані, герметизують при закриванні під вакуумом.

Зерниста ікра осетрових риб виготовляється тільки з живої риби. Обробка ястиків повинна виключати обсемініння їх мікрофлорою як з кишечника , так і з поверхності тіла риби. Тому перед розрізанням риби черевце ретельно промивають хлорованою водою.

Отримані ястики пробиваються, зерно промивається холодною водою , потім його залишають на решетах для стікання зайвої води, а після солять. Додавання антисептиків небажане, тому що ікра, посолена чистої сіллю, має кращу якість. Дозування солі повинно забезпечувати солоність готового продукту не вище 5%. У процесі просолу ікру й сіль ретельно перемішують. Тривалість просолу -5-8 хв. Ікру, що просолилася, поміщають у ємкість із отворами для стікання тузлуку на 2-5 хв, періодично струшуючи ємкість.

Готову продукцію фасують у бляшані лаковані літографовані банки ємкістю від 3 до 0,1 кг(3- кілограмові банки призначені для експортної торгівлі). Ікру зберігають при температурі не нижче - 3 °С.

Для оримання **щучої зернистої ікри** слугує свіжа щука. Ястики пробивають, зерно двічі промивають гарячої (80 С) водою. У процесі промивання ікра ретельно перемішується для відділення плівок. Після

промивання ікру солять, додаючи сіль у кількості 6% від маси ікри з розрахунками одержання готової продукції із солоністю не вище 5%. Тривалість просоловання - 5-8 хв. Після цього ікра 2-5 хв стікає й фасується в бляшані банки ємкістю 104 г, герметизується під вакуумом. Зберігання здійснюється при температурі не нижче -3 °С.

Пастеризована ікра готується з метою збільшення строку зберігання. Для цього вона додатково нагрівається в герметично закритій банці до температури 60 С. Така температура сприяє інактивації ферментів і припиненню життєдіяльності мікроорганізмів, хоча деякі їхні види не гинуть.

Готову зернисту ікру фасують у скляні банки ємкістю 28,5; 56 і 112г і герметизують у вакуумі металевими кришками. Банки й кришки попередньо прогрівають при температурі 150-170 °С гарячим повітрям. Герметизовані банки пастеризують при постійній температурі води або повітря, рівній температурі пастеризації. Банки більшою вмістимістю пастеризують довше. Так, якщо банки ємкістю 28 г пастеризують 30 хв, то ємкістю 112 -80 хв. Загальна тривалість процесу становить від 90 до 140 хв. Після пастеризації банки негайно охолоджують водою до температури 20-25 С, потім упаковують у картонні ящики вмістимістю 24-48 банок. Маса одного ящика не повинна перевищувати 8 кг. Зберігають ящики із продукцією при температурі 0...-2 °С.

Паюсна ікра готується з ікри осетрових, рідше лососевих риб. Використовується в основному зерно, непридатне для виготовлення зернистої ікри: від снулої риби, переспіле, перетримане після пробивання до посолу й ін.

Попередньо готується насичений розчин солі, охолоджений до 37 °С, у який завантажують пробиту ікру у співвідношенні 5:1. Просалювання в розчині триває 3 хв, після чого ікра поміщається в бязевий або полотняний мішок або серветку й пресується для видалення надлишку тузлуку. При виявленні руйнування оболонок пресування припиняється, при цьому зменшується вміст тузлуку і знижується солоність ікри.

Після пресування її охолоджують при кімнатній температурі на протязі 12-18 год. і укладають у дубові бочки ємкістю від 5 до 50 кг, які всередині парафіновані й вистелені бяззю, змоченою в тузлуці. Таке упакування призначене для оптової експортної реалізації. Розфасовка в бляшані банки ємкістю від 100 до 2400 г призначена для ринку. Солоність ікри становить 5%, вологість -40%, що відповідає концентрації розчину в продукті, рівної 12%. Зберігають готову продукцію при температурі -3...-5 °С не більш ніж 10 місяців.

Солоня ястична ікра готується у випадках, коли пробивання її з якихось причин неможливо або недоцільно. Солоня ястична ікра може бути приготовлена злюбих видів риб, як прісноводних, так і океанічних.

Посол проводять сухим методом у діжках або на полицях. У бочках просалюють ястики з 10%-ним вмістом жиру, а на полицях- жирністю не вище 3%.

Ястики промивають в 3%-ному розчині солі , дають стекти тузлуку й перемішують на столах- солилах сумішшю солі й селітри. Кількість солі в сумі становить 14% маси ястиків і селітри - 8% від маси солі. Після чого ікру поміщають в 50- літрові бочки, вистелені змоченою в тузлуці бяззю. Бочку розгерметизують для видалення тузлуку через щілини й залишають на 18-24 ч. За цей час маса ікри зменшується і якщо буде потреба недолік заповнює ястыками тієї ж партії. Через добу бочку герметезують направляють для дозрівання на 2 міс. Готова продукція із солоністю 14% і вологістю 58% може зберігатися в неохолодженому приміщенні.

На стелажах солять ікру жирністю нижче 3% сухим способом. Ястики промивають у слабкому розчині солі, укладають на шар солі щільними рядами й пересипають ряди сіллю. Дозування солі складає 35-40% від маси ястиків. Тривалість посолу 15 діб і додатково без солі 10-15 діб для вирівнювання солоності й вологості. Із цією метою ястики звільняють від солі й перекладають таким чином, щоб верхні ряди виявилися внизу. Висота складених ястиків на стелажі близько 75 см, що збільшує тиск на нижніх рядах, за рахунок якого відбувається додаткове зневоднення.

Ястичну ікру упаковують у сухі бочки, викладені бяззю. На дно укладають 3-4 лаврових листка й зверху поміщають ще 3-4 листка, бочку герметизують. Солоність продукту до 16%, вологість 55%. Зберігати можна при будь-яких температурних умовах. Продукт, приготовлений з ікри судака, зветься галоган.

Солоно-вялена ікра являє собою досить цінний у харчовім відношенні продукт із більшим вмістом білка, а іноді й жиру. Готують її з ястиків жирністю не нижче 5%. Ястики промивають і перемішують із сіллю (12% від маси ястиків) при температурі не вище 15 °С. Тривалість посолу від 4 до 24 год залежно від жирності й розміру ястиків. Зміст солі після просолу повинно бути не вище 5%. Потім ястики витримують без тузлуку на протязі 4-8 год. і промивають холодною водою, а після підсушують на повітрі при температурі не вище 25 °С. Для цього ястики розкладаються на сітках рядами, не торкаючись один одного. Маса ястиків на одній сітці не повинна перевищувати 8 кг. Після чого сітки поміщають у сушарку й сушать при температурі 20-25 °С. Можна сушити й на відкритому повітрі, захищаючи від прямих сонячних променів.

Сушіння триває залежно від розмірів і жирності ястиків, у середньому на відкритім повітрі від 10 до 15 діб, в апаратах -36-48 г. Установлено, що якість ікри вище при сушінні її на відкритім повітрі.

При висушуванні підвищується жирність ястиків, жир рівномірно просочує їхню масу. Поступово жир може окислитися. З метою

запобігання жиру від окислення і ястиків від висихання їх поверхню покривають парафіном. Готові ястики укладають у ящики, вистелені пергаментом, і направляють на зберігання. Солоність вялених ястиків не вище 10%, а вологість не більш 30%.

До технологічного процесу виготовлення будь-якого виду ікри пред'являються високі санітарні вимоги, тому що вона вживається у їжу без будь-якої додаткової обробки. Дотримання технологічного процесу впливає на якість готової продукції і строки її зберігання. Непастеризована ікра може зберігатися при температурі $-2...-3$ °C не більш 2-3 міс, а пастеризована - зберігатися у звичайних умовах досить тривалий час.

На консервних заводах ікра, отримана при обробці риби, направляється іноді на заморожування в блоках для виготовлення кулінарних виробів.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ

1. Розуміння - баночні рибні консерви.
2. Що являється основною і додатковою сировиною для виготовлення баночних рибних консервів?
3. Класифікація консервів в залежності від виду сировини.
4. На які групи поділяють консерви в залежності від способів приготування і призначення?
5. Що таке натуральні рибні консерви?
6. Які особливості приготування рибних консервів у томатному соусі і маслі?
7. Паштети і рибні пасти, технологія їх виготовлення.
8. Основні технологічні процеси виробництва рибних консервів.
9. Що таке стерилізація рибних консервів і як вона здійснюється?
10. Маркування рибних баночних консервів.
11. Як здійснюється зберігання і транспортування рибних баночних консервів?
12. Дефекти рибних баночних консервів їх характеристика.
13. Поясніть технологічну схему виробництва натуральних рибних консервів та консервів в томатному соусі.

14. Які особливості технологічної схеми виготовлення консервів в
маслі та рибоовочевих консервів?
15. Що таке пресерви? Технологічна схема їх приготування?

Зміст

Вступ

1. РИБА ЯК ПРОМИСЛОВА СИРОВИНА

1.1. Характеристика риби як сировини

1.1.1. Форма, розміри і фізичні властивості риби

1.1.2. Масовий склад, характеристика технологічної цінності риби – сирця

1.1.3. Хімічний склад і будова тканин риби

1.1.4. Посмертні зміни у тканинах риби

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ

2. ЗАГОТІВЛЯ Й ЗБЕРІГАННЯ РИБИ

2.1. Заготівля живої риби

2.1.1. Загальні відомості

2.1.2. Способи транспортування живої риби

2.1.3. Основи збереження живої риби при транспортуванні

2.1.4. Тривале збереження живої товарної риби

2.2. Заготівля риби-сирця

2.2.1. Загальні відомості.

2.2.2. Визначення якості риби-сирцю при прийманні

2.2.3. Вади риби-сирцю

2.2.4. Зберігання риби в приймальному цеху

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ

3. ПЕРВИННА ПЕРЕРОБКА РИБИ

3.1. Основні види переробки

3.1.1. Розбирання риби

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ

4. ОБРОБКА РИБИ ХОЛОДОМ

4.1. Охолодження риби.

4.1.2. Способи охолодження риби

4.2. ЗАМОРОЖУВАННЯ РИБИ

4.2.1. Сутність процесу

4.2.2. Способи заморожування риби

4.2.3. Глазурування риби.

4.2.4. Умови зберігання замороженої продукції, вади замороженої риби

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ

5. Соління риби-сирця.

5.1. Соління як метод консервування риби

5.1.1. Способи соління риби-сирця

5.1.2. Технологічні схеми соління риби

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ

6. В'ЯЛЕННЯ І СУШІННЯ РИБИ

6.1. В'ялення риби

6.1.1. Технологія в'ялення

6.1.2. Товарознавська характеристика в'яленої риби

6.1.3. Приготування в'ялених баличних виробів

6.2. Сушіння риби

6.2.1. Загальні відомості

6.2.2. Способи сушіння

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ

7. ВИРОБНИЦТВО КОПЧЕНИХ ВИРОБІВ ІЗ РИБ

7.1. Види і способи копчення

7.1.1. Холодне копчення

7.1.2. Гаряче копчення

7.1.3. Напівгаряче копчення

7.1.4. Копчення дрібної риби з послідуєчим замороженням

7.1.5. Електрокопчення риби

7.1.6. Бездимне копчення

8. ВИРОБНИЦТВО РИБНИХ КОНСЕРВ

8.1. Сировина і основні вимоги до неї

8.1.1. Класифікація консервів

8.1.2. Основні технологічні процеси виробництва консервів

8.1.3. Виробництво пресервів

8.1.4. Консервування ікри

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ