

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ФАКУЛЬТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА І ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ
ТВАРИННИЦТВА, СТАНДАРТИЗАЦІЇ ТА БІОТЕХНОЛОГІЇ**

КАФЕДРА ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ ТА ГІГІЄНИ

**ВЕТЕРИНАРНО-САНІТАРНА ЕКСПЕРТИЗА ТА ГІГІЄНА РИБИ
ТА РИБОПРОДУКТІВ**

Курс лекцій

для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти

ОПП «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза»

спеціальності 212 «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза»

денної форми здобуття вищої освіти



**МИКОЛАЇВ
2025**

УДК 613.281:636.09:614.31

В39

Друкуються за рішенням науково-методичної комісії факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва, стандартизації та біотехнології Миколаївського національного аграрного університету від «26» листопада 2025 р., протокол № 3

Укладачі:

Ольга НАЙДІЧ – канд. вет. наук, доцент кафедри ветеринарної медицини та гігієни Миколаївського національного аграрного університету

Вікторія ПШИЧЕНКО – канд. біол. наук, доцент кафедри ветеринарної медицини та гігієни Миколаївського національного аграрного університету.

Рецензенти:

Микола БОГАЧ – Доктор ветеринарних наук, професор, директор Одеської дослідної станції Національного наукового центру «ІЕКВМ»

Ольга ПІВЕНЬ – Кандидат ветеринарних наук, доцент кафедри інфекційної патології, біобезпеки та ветеринарно-санітарного інспектування імені професора В.Я.Атамася Одеського державного аграрного університету

© Миколаївський національний
аграрний університет, 2025

ЗМІСТ

Передмова		4
ВСТУП		6
1.	Загальні відомості про риб та рибні продукти	8
2.	Морфологія і хімічний склад м'яса риби	16
3.	Харчова та біологічна цінність риби	22
4.	Основи технології первинної обробки та консервування риби	27
5.	Загальні принципи організації та проведення ветсанекспертизи гідробіонтів	42
6.	Експертиза клінічно здорової живої (парної) риби	46
7.	Ветеринарно-санітарна експертиза риби та рибопродуктів	49
8.	Ветеринарно-санітарна експертиза морських ссавців	56
9.	Ветеринарно-санітарна експертиза морських безхребетних тварин і прісноводних раків	68
10.	Ветеринарно-санітарна експертиза риб'ячого жиру	77
Список використаних джерел		85
Додаток		87

ПЕРЕДМОВА

Навчальна дисципліна «Ветеринарно-санітарна експертиза і гігієна риби та рибопродуктів» відноситься до циклу вибіркових дисциплін за напрямом «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза».

Забезпечення сталого зростання виробництва продукції рибництва поряд із зміцненням кормової бази, використанням досягнень генетики й селекції, нових біологічних методів удосконалення аквакультури неможливо здійснити без поліпшення ветеринарного обслуговування рибництва. Головна роль у збереженні гідробіонтів, відтворенні аквакультури, профілактиці інфекційних, інвазійних захворювань аквакультури належить спеціалістам, які володіють знаннями ветеринарної медицини. Особливо важливим є ветеринарно-санітарний контроль за виробництвом високоякісних продуктів рибництва та тваринництва.

Все це висвітлено в Законі України «Про ветеринарну медицину», який визначає загальні, правові, організаційні та фінансові основи ветеринарної медицини. Він регламентує діяльність у галузі ветеринарної медицини згідно з міжнародними вимогами, визначає правовий статус структур ветеринарної медицини, необхідні ветеринарно-санітарні вимоги й основи ветеринарного контролю.

Проблема збільшення виробництва продуктів харчування має не лише важливе соціальне, економічне, а й народногосподарське значення. При цьому першочергове завдання – це задоволення потреб населення у високоякісних і різноманітних продуктах рибництва. Невідкладний характер має розробка заходів щодо поліпшення транспортування, зберігання і переробки сільськогосподарської продукції.

Особливо важливим є ветеринарно-санітарний контроль за виробництвом високоякісних продуктів рибництва, тваринництва та сировини з них.

Ветеринарно-санітарна експертиза продуктів переробки гідробіонтів це складова частина загального ветеринарного нагляду за рибою й рибопродуктами. Її проводять відповідно до вимог Ветеринарного Уставу про обов'язковий ветеринарно-санітарний огляд, а якщо буде потреба досліджують рибу й інші гідробіонти, що надходять на рибоприймальні пункти, ринки, у державні заклади торгівлі, на підприємства по переробці риби.

Ця галузь ветеринарної науки вивчає комплекс санітарно-гігієнічних, діагностичних, спеціальних досліджень харчових (м'ясо, молоко, риба, яйця, мед) і сировинних (шкіра, вовна) продуктів тваринного і рослинного походження з метою науково обґрунтованої ветеринарно-санітарної оцінки цих продуктів. Вона має вирішальне значення в попередженні інфекційних та інвазійних хвороб людей і тварин, які поширюються через харчові

продукти, кормові й технічні продукти тваринного походження. Звідси тісний зв'язок ветеринарно-санітарної експертизи з епізоотологією, мікробіологією, іхтіопатологією, інфекційними хворобами риб, іхтіологією, гістологією, ветеринарною санітарією, токсикологією та ін.

Методи ветеринарно-санітарної експертизи застосовуються при забої тварин і переробці одержаних продуктів, післязабійній оцінці туш і органів, в лабораторних дослідженнях продуктів тваринного й рослинного походження, при ветеринарно-санітарній оцінці молока, м'яса, риби та продуктів їх переробки, знезараженні умовно придатних і непридатних до споживання продуктів тощо.

При вирішенні питань щодо якості рибопродуктів фахівцю необхідно звертати увагу на харчову цінність продукту (калорійність, засвоюваність, наявність вітамінів та ін.), його харчову нешкідливість (санітарна оцінка). Знання технологічного процесу при цьому обов'язкове, інакше правильне рішення прийняти неможливо. Водночас фахівець повинен знати, що переробка зіпсованого продукту його не поліпшує, а лише приховує небезпечні властивості, що може призвести до небажаних наслідків.

Мета дисципліни – ознайомлення студентів з ветеринарно-санітарною експертизою, зокрема продуктів переробки гідробіонтів за паразитологічними та санітарно-мікробіологічними показниками.

При освоєнні дисципліни використовуються знання й навички, отримані студентами з курсів

У результаті освоєння дисципліни студент повинен:

Знати: основи технології виробництва продуктів риборибництва; основні інструкції та положення за допомогою яких проводять ветеринарно-санітарну експертизу і оцінку рибопродуктів; закономірності виникнення та функціонуванні систем «паразит - господар» в природних умовах і при впливі антропогенного фактору.

Вміти: проводити ветеринарно-санітарні заходи і кваліфіковано вирішувати питання санітарно-гігієнічних досліджень, на основі яких визначати ветеринарно-санітарну придатність харчових продуктів і сировини рибного походження; досконало володіти сучасними методами досліджень і науково обґрунтованої санітарної та екологічної оцінки рибопродуктів; виявляти й досліджувати виникаючі паразитарні системи, здійснювати контроль і моніторинг паразитологічної ситуації по захворюваннях, що наносять економічний збиток рибному господарству.

ВСТУП

ІСТОРІЯ СТАНОВЛЕННЯ І РОЗВИТКУ ВЕТЕРИНАРНО- САНІТАРНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ

Перші основи ветеринарно-санітарного контролю, або ветсанекспертизи (якщо так можна назвати її в той період) були закладені в Росії при Петрі I. В серпні 1683 р. був виданий указ, який забороняв торгівлю рибою і м'ясом у куренях та на лавах. У жовтні 1691 р. видано другий указ, який стосувався торгівлі м'ясом, де заборонялось м'ясо, що залишилось у м'ясників від продажу «в осінній та різдвяний м'ясоїди», солити. 18 вересня 1713 р. був виданий указ, який забороняв продавати худе (погане) м'ясо. Цим указом Петро I забороняв м'ясникам забивати хворих тварин і продавати їх м'ясо.

З цього документа й почався обов'язковий контроль за м'ясом у місцях його продажу і передзабійний огляд худоби.

Ініціатива Петра I про введення ветнагляду мала продовження. Так, указом 1728 р. заборонялося будувати бойні в межах міста. Щоб здійснити ветеринарно-санітарні заходи необхідно було всіх тварин забивати в одному місці. Тому 1827 р. м. Петербург за найвищим повелінням придбало за 60 тис. крб. Гутуєвський острів для будівництва там скотобоєнь і амбарів для оселедців. Ветеринарно-санітарний нагляд за цими громадськими бойнями й оцінка тварин доручалися приставу оселедцевого буяну, особі зовсім нетямущій в області ветсанекспертизи. Тільки через 50 років (1877) Санкт-Петербурзька міська управа призначила на бойні одного ветеринарного лікаря. У 1879 р. Петербурзька міська дума вирішила збудувати громадську міську центральну скотобойню. Приклад Петербурга наслідували Москва, Одеса, Київ, Мінськ, а потім й інші міста. Приватні скотобойні на цей час почали закриватися.

Після організації ветеринарної справи законодавчі органи Росії звернули увагу й на м'ясо та рибопродукти, що завозилися з інших країн. Так, ще 1745 р. царський уряд заборонив увезення в Росію з Голландії, Голштинії, а також із Саксонського округу худоби, копченого і солоного м'яса до особливого розпорядження. У 1749 р. був виданий указ, яким усім митницям приписувалося «рішуче слідкувати, аби на кораблях, які прибувають до російських портів, не було ніякої худоби, м'яса копченого, солоного і ковбасних виробів». Цей указ з'явився як наслідок поширення епізоотій великої рогатої худоби біля Гамбурга.

З початку XIX ст. центральне місце серед проблем ветеринарії зайняла патологія продуктивних тварин (велика рогата худоба, вівці, свині), переважно хвороби заразного характеру (чума великої рогатої худоби, віспа овець, ящур тощо). До 80-х років XIX ст., коли зусиллями

Л. Пастера та Р. Коха було встановлено природне виникнення інфекційних захворювань, ветеринари різних країн світу в боротьбі із заразними захворюваннями застосовували переважно карантинні заходи.

Архівні матеріали свідчать, що в Росії спостерігалось багато випадків захворювання й смерті людей там, де населення вживало переважно свинину. Потім з'ясувалося, що причиною цього був трихінельоз, хвороба яка вперше була зареєстрована у Вюртемберзі 1675 р., а в Росії — 1873 р. Тому 1876 р. Міністерство внутрішніх справ розіслало циркуляр «Про забезпечувальні заходи щодо захворювань людей від споживання свинини, що містить трихіни».

У 1882 р. в Петербурзі була відкрита перша мікроскопічна станція, а пізніше і в деяких інших містах. На мікроскопічних станціях досліджувалось не лише м'ясо, а й ковбасні вироби, риба та рибопродукти. Дослідження проводили за методом, розробленим російським ученим В. В. Кувалдіним. Відомо, що в Москві 1896 р. було проведено всього 33 дослідження ковбас, а перероблено на ковбасу 200 тис. пудів м'яса. Такий стан ветеринарно-санітарного контролю сприяв тому, що в ковбаси дуже часто додавали м'ясо хворих і померлих тварин, гниле м'ясо, борошно, хліб та інші сторонні продукти. Як свідчать дані річного звіту Московської міської санстанції за 1898 р., в ковбасах можна було знайти м'ясо собаки, кішки й коня.

Значний вклад у розвиток вітчизняної ветеринарно-санітарної експертизи зробили професори М. І. Романович, М. М. Андреев, які брали участь у підготовці «Правил ветеринарно-санітарного дослідження забійних тварин і бракування м'ясної продукції» (1924). Велика заслуга в розвитку ветсанекспертизи належить професору В. Ю. Вольферцю, який розробив і впровадив методи післязабійного туалету туш, механічного зняття шкур.

У 1920 р. було організовано Центральний ветеринарний відділ у Народному комісаріаті землеробства, а Народні комісаріати охорони здоров'я і землеробства прийняли положення про узгоджену роботу медичних і ветеринарних спеціалістів.

25 червня 1992 р. постановою Верховної Ради України № 2499 — XII вперше затверджено і введено в дію Закон України «Про ветеринарну медицину», яким визначено загальні, правові, організаційні та фінансові основи ветеринарної медицини. Він регламентує діяльність у галузі ветеринарної медицини згідно з міжнародними вимогами, визначає правове положення структур ветеринарії, встановлює необхідні ветеринарно-санітарні вимоги і основи ветеринарного контролю.

Контрольні питання для самоперевірки

1. Коли і ким були закладені перші основи ветеринарно-санітарного контролю або ветсанекспертизи?
2. Хто відповідав за ветеринарно-санітарний нагляд за громадськими скотобойнями та коморами для оселедців у 1827 році?
3. В якому році і де була відкрита перша мікроскопічна станція?
4. Хто із вчених вніс значний вклад у розвиток вітчизняної ветеринарно-санітарної експертизи
5. Рік затвердження закону України «Про ветеринарну медицину».

1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО РИБ ТА РИБНІ ПРОДУКТИ.

У світовій фауні налічується близько 21 тис. видів риб, з них в **Україні** – близько 200 видів і підвидів, серед яких більше 20 є вселенцями з інших континентів. Вони населяють Чорне й Азовське моря, ріки які впадають у ці моря й численні озера, що мають тимчасовий або постійний зв'язок з розташованими поруч річковими або морськими басейнами. Крім того, є ставки, канали, технічні водойми, створені людиною для задоволення його господарських потреб. Залежно від кількості розчинених у воді солей водойми можуть бути:

- ✓ прісними (ріки й більшість озер),
- ✓ солонуватими (устя рік і прилеглі до них лимани, пов'язані із Чорним і Азовським морями),
- ✓ солоними (моря).

Рибне населення Чорного моря нараховує майже 170 видів і підвидів тільки морських риб, а з урахуванням риб – мешканців рік, яких теж іноді виявляють у море, їхня кількість досягає 180 - 190, в Азовському морі трохи менше – близько 115. Серед них найбільш відомі: тюлька і бички (більше 10 видів), шпроти, або кілька, глоса, катран, морська лисиця, чорноморський лосось, хамса, ставрида, султанка, скумбрія, калкан, морський карась, морський йорж, кефаль, цінні – білуга і осетер.

Будівництво каскаду водоймищ істотно вплинуло на видовий склад і чисельність риб у Дніпру. Їхня кількість у водоймищах збільшується з півночі на південь, складаючи в Київському, Канівському і Кременчуцькому по 50, Дніпродзержинському – 52, Запорізькому – 51, Каховському – 57 видів і підвидів. Найбільш численні 20 видів риб: тюлька, щука, плотва, язь, красноперка, білій амур, жерех, линь, укля, густера, лящ, синець, піскар, чехонь, звичайний карась, срібlistий карась, короп, білий і строкатий товстолобик, сом, судак, окунь, бички.

У Дунаю живуть близько 100 видів риб. Найпоширеніші: прохідний чорноморсько-азовський оселедець, срібlistий карась, короп, лящ, сом і красноперка. Рідше зустрічаються білуга, осетер, севрюга, щука, плотва, жерех, рибець і судак.

З 75 видів і підвидів риб, що живуть у Південному Бузі, найцінніші: дніпровський усач, жерех, головань, сом, судак, налим, короп, лящ, плотва, йорж, густера, срібlistий карась, звичайний карась, укля, окунь, щука.

У Дністрі переважають прісноводні (41 вид), солоноватоводні (10 видів) і бичкові риби (16 видів). Найбільшу чисельність мають, не більше 20-23 видів: лящ, короп, судак, плотва, чехонь, срібlistий карась, щука, густера. Іхтіофауна Північного Донця – це 45 представників видів і підвидів примітивних рибоподібних тварин – міног і риб. Найпоширеніші укля, плотва, лящ, піскар, срібlistий карась, рибець, окунь, бички (три види).

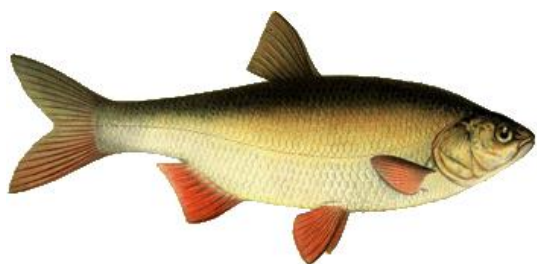
У Чорному морі живе 500 видів ракоподібних, 200 видів моллюсків, з них, на дні Чорного моря живуть мідії, устриці. В ущелинах прибережних скель і серед каменів живуть численні краби, є креветки.

Крім риб, в Україні, з наявних, у водоймах живуть кілька видів річкових раків: довгопалий і широкопалий. Крім цих двох видів культивують червоного кубанського, білого дунайського і білого дніпровського раків. Для солонуватих водойм південних регіонів країни може становити інтерес товстопалий рак, але він не відрізняється високою продуктивністю.

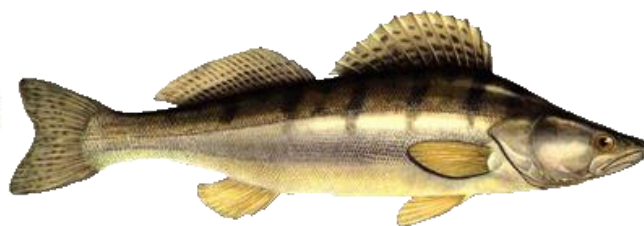
За поширенням та способу життя риб поєднують у групи, які відображають геологічну історію цих морів і сучасні зв'язки з іншими водоймами.

В залежності від водного басейну та способу життя всі промислові види риб (рис 1.1.) можна розділити на:

- **морські** – живуть тільки в солоній воді й ніколи не заходять у прісноводні басейни (тріска, камбала, кефаль, скумбрія, сайра, оселедець, морський окунь і т.д.);
- **прісноводні** – живуть тільки в прісній воді й ніколи не заходять у солону (короп, сазан; річковий окунь, щука, форель і т.д.);
- **прохідні** – здійснюють нерестові міграції з морів у річки (оселедцеві, осетрові: осетер, білуга, севрюга; лососеві: горбуша, кета, чавича) або з річок у моря (деякі бички, річний вугор, тропічні види сомів).
- **напівпрохідні** – більшу частину свого життя проводять у затоках морів чи в солонуватих морях-озерах, а для нересту заходять у низини річок (деякі сиви, вобла, лящ, судак, сом та ін.)



Язь



Судак



Білий амур



В'юн



Окунь



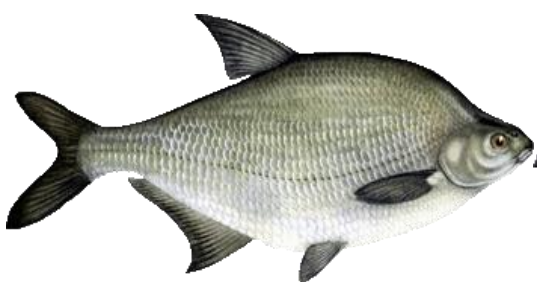
Сом



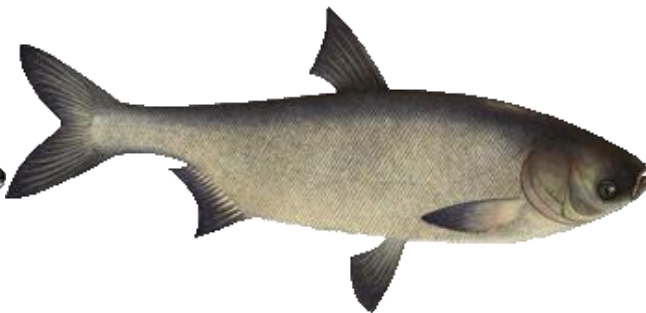
Короп



Сазан



Лящ



Товстолобик



Карась



Плотва

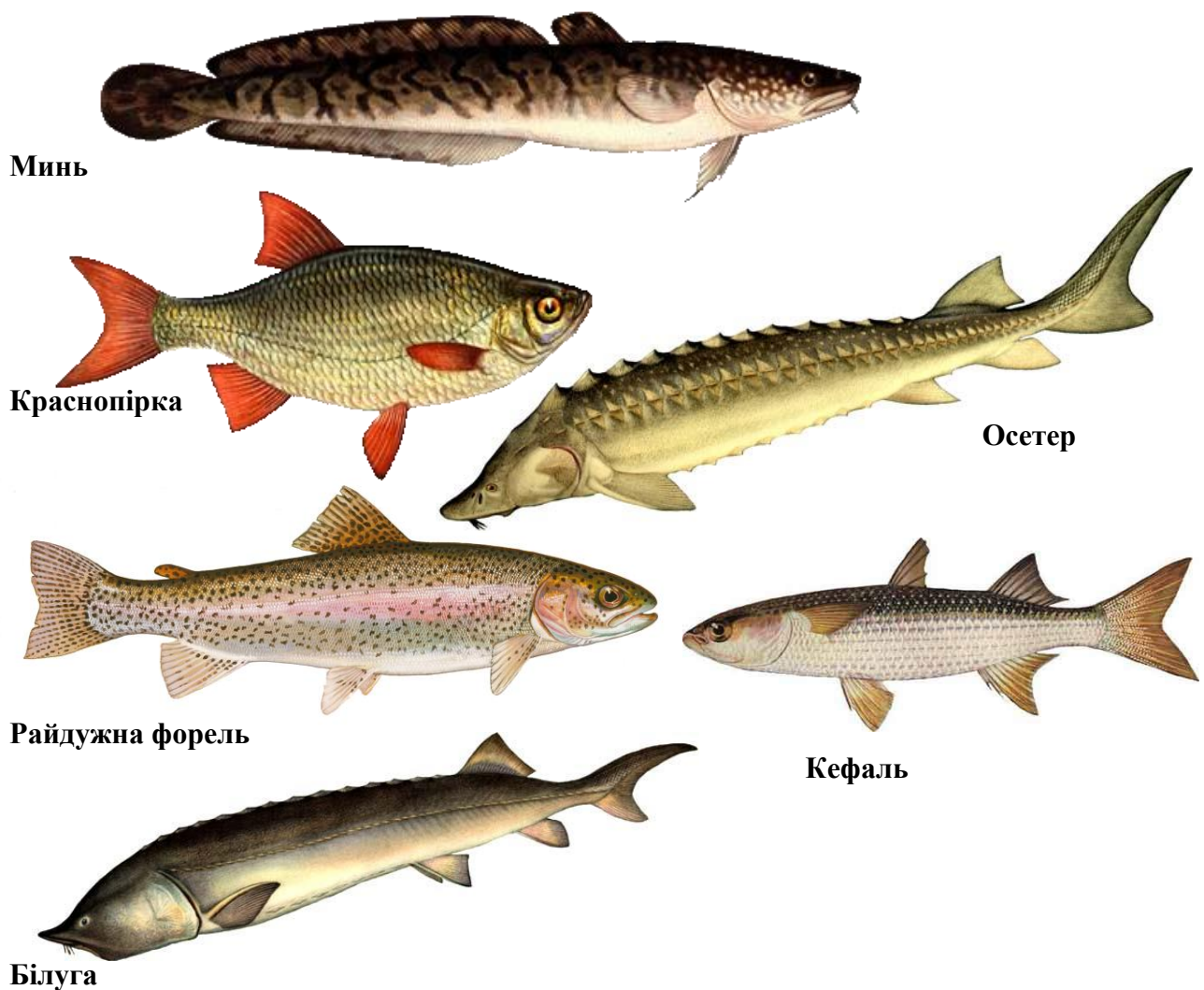


Рис. 1.1. Промислові види риб

Рибу, що має промислове значення, розділяють на такі сімейства: осетрові, лососеві, сигові, оселедцеві, коропові, окуневі, тріскові.

Не мають великого промислового значення і потрапляють в сіті разом з іншими морська риба – камбала і палтус, прісноводна – сом, щука, вугор, мінога. В рибній промисловості прийнято називати риб сімейства осетрових «червона риба», інших риб (крім оселедців) – «частикова» або «частик».

Кожна група риб відрізняється способом життя. Окремі види та породи риб дуже різко відрізняються одна від одної:

- ✓ за своїм зовнішнім виглядом,
- ✓ розмірами та масою,
- ✓ анатомічними особливостями.

Форма тіла риб дуже різноманітна: веретеноподібна (тунець, оселедцеві, тріскові, лососеві), вугреподібна – тіло витягнуте, змієвидне, як правило, відсутні парні плавці (вугор, мінога); стрілоподібна (хижаки – щука, сарган та ін.); сплюснена (всі коропові та деякі інші риби).

Зовнішні ознаки риб мають велике значення при їх визначенні. Кожному виду риб характерний свій колір м'язів, який залежить від пігменту. Так, у щуки м'язи сірі, у судака – білі, у форелі – рожеві, у більшості коропових та інших риб – безбарвні в сирому стані, але стають білими після варіння.

За фізичним станом та технологічною обробкою рибу, яку реалізують для харчових потреб, розділяють на: живу, парну, снулу (або заснулу після вилову з водойми), охолоджену, заморожену, засолену, закопчену, в'ялену, сушену.

- **ЖИВА РИБА** є найціннішим продуктом, тому що її м'ясо повністю зберігає свої харчові достоїнства, це риба яка плаває в природному і наближеному до нього середовищі перебування, із природними рухами тіла, стулок раковин;

- **СНУЛА РИБА** – жива риба, з обмеженою рухливістю. Вона плаває пластом або черевцем угору. Причина: перевтома при транспортуванні, нестача кисню у воді, захворювання. Прийнято вважати, що після вилову риба засинає на повітрі (заснула риба);

- **ОХОЛОДЖЕНА РИБА** – риба, яка піддана процесу охолодження до температури 5°C і нижче, не досягаючи точки замерзання тканинного соку;

- **СОЛОНА РИБА** – продукція з риби, яка оброблена кухонною сіллю; посол застосовується як самостійний спосіб обробки риби і як попередня операція перед копченням, в'яленням, сушінням, маринуванням.

Способи засолу:

За станом консерванту розрізняють засіл:

- ✓ *Сухий* – шляхом змішування риби із кристалами солі
- ✓ *Мокрий* – шляхом занурення риби в соляний розчин або тузлук
- ✓ *Змішаний* – шляхом змішування риби із кристалами солі з наступним заливанням суміші тузлуком.

За міцністю розрізняють засіл:

- ✓ *Насичений* – при якому витрачають стільки солі, щоб після його закінчення волога, яка міститься в рибі, і тузлук були насиченими
- ✓ *Ненасичений* – волога й тузлук залишаються ненасиченими.

Залежно від вмісту солі, підрозділяють на:

- ✓ *Слабосолоний* (від 6 до 9%),
- ✓ *Середньосолоний* (від 10 до 14%)
- ✓ *Міцносолоний* (понад 14%).

Залежно від температури засолу розрізняють:

✓ *Теплий засіл* – неохолоджена риба солиться в не охолоджуваному приміщенні при температурі не вище +10... +15 °С. В основному застосовують дрібну рибу, що швидко просолюється (хамсу, тюльку, кильку)

✓ *Охолоджений* полягає в тім, що рибу солять із одночасним пересипанням по рядах дробленим льодом для доведення температури риби до 0...+5 °С. Засіл можна проводити й без охолодження риби, але в охолоджуваних приміщеннях, де температура повітря повинна бути 0...+ 7 °С. Застосовується при засолі лососевих і оселедцевих

✓ *Холодний засіл*, при якому попередньо підморожену до –1...– 4 °С рибу солять в охолоджуваних приміщеннях. Найчастіше холодний засіл застосовують для великих риб: осетра, білуги, білорибичі та ін., а також жирних (наприклад, оселедцевих)

Залежно від застосовуваних добавок розрізняють способи засолу:

✓ *Простий засіл* – рибу солять тільки повареною сіллю.

✓ *Спеціальний засіл* – продукція з риби, обробленої сумішшю 9 % кухонної солі й 1,5 % цукру, з додаванням консерванту бензойнокислого натрію й лаврового листа.

✓ *Пряний засіл* – продукція з риби, обробленої сумішшю кухонної солі, пряностей і цукру.

✓ *Маринований засіл* – продукція з риби, обробленої сумішшю солі, цукру, пряностей і оцтової кислоти. Застосовують для оселедцевих всіх видів, крім дрібних.

• **СУШЕНА РИБА** – продукція, отримана з попередньо посоленої риби в процесі сушіння до встановленої масової частки вологи. Розрізняють:

✓ *Холодний спосіб сушіння* – консервування риби шляхом видалення з неї води при температурі не вище 40 °С,

✓ *Гарячий спосіб* – при температурі вище 100 °С,

✓ *Сублімаційна сушка* риби заснована на здатності водного льоду переходити за певних умов із твердого стану в пару, минаючи рідку фазу. Тому продукт перед сушінням заморожують.

• **В'ЯЛЕНА РИБА** – продукція, отримана з попередньо посоленої риби (до 6% солі) у процесі в'ялення до встановленої масової частки вологи, яка має щільну консистенцію й властивості дозрілого продукту; повільно збезводнена в природних або штучних умовах при температурі повітря не вище 35 °С (нижче точки згортання білка).

• **КОПЧЕНА РИБА** – копченням називають спосіб консервування, при якому тканини риби просочуються продуктами теплового розкладання деревини (дим, коптильна рідина).

Залежно від температури теплової обробки розрізняють рибу:

✓ *Холодного копчення* – продукція, отримана з попередньо посоленої риби в процесі димового, бездимного або змішаного способів холодного копчення, яка має запах і смак копченості;

✓ *Напівгарячого* (до 80 °С). Направляють морожену рибу, а також напівфабрикат спеціального засолу (солоністю 5%) і напівфабрикат солоністю до 10%, попередньо відмочений.

✓ *Гарячого копчення* – спосіб консервування, при якому теплова обробка риби й просочування її димом відбуваються при температурі вище 80 °С (до 170 °С).

• **МОРОЖЕНА РИБА** – риба, піддана процесу заморожування до температури не вище (-18) °С, а жирна риба до (-25...-30) °С.

Способи заморожування:

✓ *Природне заморожування* – живу рибу укладають в один шар на крижаній площадці водойми. Спосіб застосовується, коли температура повітря нижче (-15) °С.

✓ *Штучне заморожування* – до нього відносять повітряне (сухе), криогенне й мокре (ропне) заморожування.

а).повітряне заморожування здійснюється в морозильних камерах холодильників при температурах (-25...-35) °С. Рибу, яка розсортована за видами, розмірами і якістю розкладають на стелажах пластом до 13 см або поміщають у блок форми. Велику рибу (осетрових, лососевих) заморожують у підвішеному стані. Недолік: через низький коефіцієнт тепловіддачі від продукту до повітря й від повітря до приладів охолодження швидкість заморожування невисока.

б).криогенний спосіб заморожування або заморожування в киплячому холодоагенті. Це найбільш високоефективний спосіб. Продукт, що перебуває в паркому середовищі, швидко заморожується. В якості холодоагенту може бути використана *вуглекислота й двоокис азоту*. Найбільш прийнятним вважається *рідкий азот*. При його використанні заморожування рибного продукту товщиною 3 см відбувається за 10-15 хвилин. Недолік – висока вартість холодоагенту.

в).мокре (ропне) заморожування. Рибу занурюють у розсіл (недолік: риба просолюється). Як рідке середовище використовується розчин кухонної солі, рідше – розчин солей хлористого кальцію або магнію.

г) льодосолоне заморожування – засноване на заморожуванні риби шляхом самоохолодження сумішшю льоду й солі. Співвідношення риби, льоду й солі становить 1:1:0,25. Техніка заморожування полягає в тому, що рибу пересипають сумішшю льоду й солі. Тривалість заморожування до 24 годин. Недоліками є часткове просолювання продукту, низькі строки зберігання риби. При тривалому зберіганні якість продукту і його товарний вигляд погіршуються.

Більш цінна в споживчому відношенні риба жива, парна і охолоджена, що надходить в реалізацію цілими тушками. Риба консервована (морожена, засолена та ін.) надходить в продаж як цілими тушками, так і попередньо розібраною. За допомогою розбирання видаляються неїстівні частини тушки (зокрема нутрощі), цінні продукти (наприклад, ікра у осетрових і лососевих, печінка у тріскових та ін.). Для переробки риби на консерви її готують засолюванням або копченням.

Більшу частину рибної продукції складають консерви та пресерви. Рибні пресерви відрізняються від консервів за технологією виготовлення тим, що вони не підлягають стерилізації. Асортимент пресервів за останній час значно розширюється (оселедець, івасі, анчоуси, лососеві). Для заливки цього виду рибних продуктів використовують різні соуси, що робить продукт більш стійким при зберіганні і надає йому високих смакових якостей.

Контрольні питання для самоперевірки

1. Як поділяють промислові види риб в залежності від водного басейну та способу життя?
2. Наведіть приклади промислових видів риб.
3. Як поділяють рибу, яку реалізують для харчових потреб, за фізичним станом та технологічною обробкою?
4. Дайте визначення поняттю снула риба.
5. Які існують способи засолу риби?
6. Які способи засолу розрізняють в залежності від застосовуваних добавок?
7. Залежно від температури теплової обробки риба буває...
8. Які існують способи заморожування риби?

2. МОРФОЛОГІЯ І ХІМІЧНИЙ СКЛАД М'ЯСА РИБИ

Риба є харчовим продуктом із високою біологічною та ¹нутритивною цінністю, що зумовлено збалансованим вмістом основних поживних компонентів. Її хімічний склад характеризується значною часткою повноцінних білків (у межах 13–23%), жирів (0,1–33%), мінеральних елементів (1–2%), а також комплексом вітамінів, серед яких ретинол (А), кальциферол (D), токофероли (Е), тіамін (В₁), кобаламін (В₁₂), ніацин (РР) та аскорбінова кислота (С). Крім того, риба містить екстрактивні речовини та вуглеводи, що додатково формують її харчову цінність.

М'ясом у риби прийнято називати м'язи з шкірою без луски з включеними в них сполучною та жировою тканинами, кровоносними та лімфатичними судинами і дрібними міжм'язовими кісточками. М'ясо — основна їстівна частина риби, яка складає в середньому близько половини всієї маси тіла.

М'язова тканина риб складається з волокон, що мають вигляд сильно витягнутих клітин. Практичне значення мають м'язи тулуба та хвоста. Вони складають основну масу тіла. М'ясо риби дуже пухке, багате на вологу і утримує сполучну тканину без еластичних волокон, які замінюють, очевидно, міжм'язові кісточки.



¹(Нутритивна цінність — це кількість корисних речовин, таких як вітаміни, мінерали та клітковина, що містяться в продукті, особливо в 1 грамі його ваги. Вона відрізняється від харчової цінності (або енергетичної), яка стосується вмісту білків, жирів і вуглеводів, що визначають калорійність продукту. Таким чином, нутритивна цінність показує, наскільки продукт "щільний" за корисними мікронутрієнтами, а не лише за калоріями)

У гідробіонтів *шкіра* є однією з ключових біологічних структур, яка протягом життя організму виконує комплекс життєво важливих функцій, зокрема забезпечує механічний захист, терморегуляцію, участь у процесах газообміну, виділення та абсорбції. Шкірний покрив представлений епітеліальною тканиною та підлеглими шарами сполучної тканини. Гістологічна організація та хімічний склад шкіри гідробіонтів мають низку специфічних рис, що суттєво відрізняють їх від аналогічних структур у теплокровних тварин.

Для риб зовнішня поверхня шкіри сформована багатошаровим, але відносно тонким (0,2–0,5 мм) епітелієм, під яким розташовується власне шкіра — дерма (кутіс, коріум). Епітеліальний покрив містить шар зроговілих плоских клітин. Коріум за допомогою пухкого сполучнотканинного прошарку з'єднується з м'язовими структурами тіла. У цьому прошарку накопичуються запасні ліпіди, що сприяє формуванню жирової тканини (підшкірного жиру).

Характерною особливістю гідробіонтів є утворення на поверхні тіла *слизу*, який виконує важливі захисні та фізіологічні функції. У риб слиз продукується спеціалізованими слизовидільними клітинами, розташованими в епітеліальному шарі шкіри. У риб із добре розвиненим лусковим покривом (наприклад, оселедцеві, сардинові, тихоокеанські лососі та інші види) інтенсивність слизоутворення є відносно низькою. Натомість у видів із частково або значно редукованою лускою (міноги, міксини, соми, окремі представники камбалових тощо) спостерігається підвищена секреція слизу, що зумовлено особливостями їх морфофізіологічної адаптації.

Механічний вплив на епідерміс посилює секрецію слизу, передусім із зернистих та келихоподібних клітин. Після вилучення гідробіонта з водного середовища та навіть після його загибелі процес слизоутворення зберігається, що сприяє накопиченню слизових мас на поверхні тіла. Об'єм слизу визначається видовими особливостями гідробіонта, а також умовами подальшого зберігання – температурним режимом, тривалістю експозиції, висотою шару риби та іншими чинниками.

Токсичні сполуки, що синтезуються спеціалізованими слизовими залозами, можуть локалізуватися в різних структурах організму гідробіонтів: у шкірі (наприклад, у міног та восьминогів), у кореневій частині шипів (у деяких представників бичкових, скорпенових, бородавчастих риб), у зубах (мурени, морські змії) або в жалючих апаратах (зокрема, у медузи гонеонеми та певних видів молюсків). Ці токсини становлять небезпеку для людини, оскільки здатні спричиняти харчові отруєння або токсикоінфекції.

У значної кількості видів гідробіонтів тіло характеризується *яскравим або багатоколірним забарвленням*, яке формується завдяки наявності пігментних клітин — хроматофорів. Ці клітини переважно локалізовані у двох шарах коріуму. Залежно від типу пігменту та функціональних властивостей хроматофори поділяють на кілька груп: меланофори, еритрофори, ксантофори та гуанофори.

У *риб забарвлення тіла* може істотно варіювати під впливом низки ендогенних факторів (фізіологічний стан організму, гормональна регуляція, нервові імпульси тощо) та екзогенних умов (хімічний склад води, інтенсивність освітлення, температура середовища та ін.). Подібні особливо виражені під час зміни фізіологічних процесів, таких як нерест або виснаження, а також при патологічних станах — інфекційних захворюваннях, токсикозах тощо. Показовим прикладом є реакція тихоокеанських кальмарів, у яких після вилучення з води відбувається швидка експансія пігментних клітин, що зумовлює появу інтенсивного червонувато-коричневого забарвлення з буро-фіолетовим відтінком. Після загибелі тварини інтенсивність пігментації зменшується, і тіло поступово блідне.

У риб важливою складовою зовнішнього покриву є *луска*, розміри якої варіюють залежно від виду – від майже мікроскопічних елементів (як у вугрів) до значних за площею пластин (у дзеркального коропа). Розрізняють три основні морфологічні типи луски: плакоїдну (характерну для акул і скатів), ганоїдну (властиву осетровим) та циклоїдну й ктеноїдну, притаманну більшості костистих риб.

Луска костистих риб має двошарову будову. Верхній шар представлений твердою, інтенсивно мінералізованою гіалодентиною тканиною, яка зберігає стійкість до дії киплячої води. Нижній шар утворений системою тонких кісткових пластинок, скріплених між собою органічними речовинами, 60–70% яких становить проколаген. Ця сполука піддається гідролітичному розщепленню під час кип'ятіння, внаслідок чого утворюються глютинові речовини.

Для промислової оцінки рибної сировини, як правило, враховують вміст в рибі (або в окремих частинах її тіла):

- | | |
|---------|---|
| ✓ води, | ✓ загальної кількості азотистих речовин, умовно названих сирим протеїном чи білком, |
| ✓ жиру, | ✓ загальної кількості мінеральних речовин (золи). |

В деяких випадках для характеристики харчової і кормової придатності риби визначають додатково вміст власне білка і небілкових азотистих речовин (складають невелику частину всіх азотистих речовин м'язів і тільки у хрящових (акули і скати) кількість їх значна. Це і

амінокислоти, аміачні сполуки, нітрати та нітрити), вітамінів та окремих, найбільш важливих мінеральних речовин (фосфору, кальцію, йоду та ін.), а також біологічну цінність риби (табл. 2.1.).

Вміст вологи в м'ясі риб складає від 62% (вугор, сьомга, лин, оселедець, сардини) до 81% (пікша, судак, тріска, минтай, камбала).

Табл. 2.1. Вміст основних речовин в м'ясі прісноводної риби

Речовина	Вміст, %	
	мінімальний	максимальний
Білок	14	20
Жир	0,6	30
Вода	54	79
Мінеральні речовини (зола)	1,0	2,0

Характерна особливість хімічного складу риби – наявність визначеного взаємозв'язку вмісту жиру і води: чим більший вміст жиру в рибі, тим менший вміст води, та навпаки. Сумарний вміст води та жиру в тілі прісноводної риби – відносно стала величина, яка складає в середньому 80 – 82 %.

Вміст жиру — один з головних показників, за яким визначають цінність того чи іншого виду риб.

Жири – суміш жирових речовин, нерозчинних у воді й розчинних в органічних розчинниках.

Основну масу жирових речовин складають прості (нейтральні) жири. Такі жири являють собою суміш складних ефірів гліцерину й трьох молекул жирних кислот. Останні можуть бути насиченими й ненасиченими. Вміст ненасичених жирних кислот (лінолева, ліноленова, арахідонова, клупанодонова кислоти) у жирах риб досягає 84% від загальної маси жирних кислот, що надає жиру риб рідку консистенцію й нестійкість при зберіганні (під дією високої температури, вологості й кисню повітря вони піддаються гідролізу й окислюванню). Температура плавлення риб'ячого жиру складає 27 - 33 °С.

У невеликих кількостях містяться сполуки типу ефірів – складні ліпіди й ліпоїди (фосфатиди і стериди). Крім цього в жирах риб присутні розчинні в ньому стерини (холестерин), вітаміни А, D, Е, К, і Р, а також барвники (пігменти), що надають жиру забарвлення від ясно-жовтого до червоного.

За вмістом жиру в тілі риби, її підрозділяють на 3 групи:

- ✓ худих, в яких вміст жиру в тілі не перевищує 4 % (тріскові, судак, щука та ін.),
- ✓ середньої жирності, в тілі яких міститься в середньому від 4 до 8 % жиру (більшість коропових риб, сом, сиви),
- ✓ жирних, в яких вміст жиру в тілі більше 8 % (осетрові, лососеві, оселедцеві та ін.).

Відсоток жиру в м'ясі риб не залишається постійним. Його вміст залежить від пори року, температури водойми, віку риби, способу її перебування. Значно знижує запаси жиру ікрометання (враховується в рибоконсервній промисловості при виробництві консервів – додають масло).

Вміст білків – у рибі міститься від 13 до 26% білка (у середньому 15 - 20%). Трохи менше його кількість представлена в таких риб, як камбала, минтай, короп, мойва, тріска; більше у сардин, палтуса, оселедця, судака, осетра, білуги, севрюги; а найбільше – у тунця й пеламіди.

Залежно від фізико-хімічних властивостей у рибі виділяють білки:

✓ водорозчинні (альбумінові) – міогени А і В, міоальбумін, міопротейд. У м'ясі риб вони складають до 25% від загальної кількості білків і входять до складу саркоплазми.

✓ солерозчинні (глобулінові) – міозин, актин, актоміозин, міоглобін і глобулін. Ці білки утворюють міофібрили м'язового волокна й складають 60 - 75 % від загальної маси білків.

✓ нерозчинні у воді й солях (міостроміни) – міостроміни входять до складу сарколеми. До цієї групи відносяться також білки клітинних ядер – нуклеопротейди. Вміст цих білків у м'ясі риби до 3 %.

✓ нерозчинні у воді, солях і кислотах (строми) – к білкам строми відносяться колаген і еластин, їх кількість коливається залежно від виду риби (2 - 10%). Низький вміст білків строми в рибі забезпечує ніжність, м'якість м'яса й кращу засвоюваність. До речі, вміст білків строми у наземних тварин – до 20%.

Вміст вуглеводів. Вуглеводами, що входять до складу риби є **глікоген**. Його кількість невелика, до 0,04%, тому істотного впливу на калорійність м'яса риби він не робить. Крім того, незначний вміст глікогену знижує ферментативні процеси дозрівання м'яса, що визначає рибу як нестійкий продукт для зберігання.

Вміст ферментів – це біологічні каталізатори, які прискорюють хімічні реакції в організмі й відрізняються вибіркою дією (**протеаза** –

Табл. 2.2. Вміст мінеральних елементів у м'ясі риб різних груп

Групи риб	Вміст в м'ясі										
	мг % на сиру речовину					мкг% на суху речовину					
	К	Са	Mg	P	Fe	Zn	Mn	Cu	Co	Mo	I
Морські та прохідні	120-430	10-120*	13-185*	120-430	0,3-7,3						
Прісноводні та напівпрохідні	110-420	20-95*	20-170*	125-315	0,4-4,2	1,1-70,0	90-875	65-480	3,3-23,4	4,5-13,5	19-816

** Як правило утримується 20-60 мг%*

розщеплює білки; **ліпаза** – жири; **амілаза** – вуглеводи). Тканини риб містять незначну їх кількість.

Вміст вітамінів. Риба є коштовним джерелом *водорозчинних вітамінів* (В₁, В₂, В₆, В₁₂, РР, Н, інозит і пантотенова кислота). Із *жиророзчинних вітамінів* у рибі зустрічаються вітаміни А, Д₃, Е. Вміст вітаміну А в організмі риб набагато більший, ніж в організмі теплокровних тварин, а тому риба є важливим природним джерелом цього вітаміну. У тілі риб вітаміни розподілені нерівномірно: внутрішні органи містять їх значно більше, ніж м'язова тканина. Максимальна кількість вітамінів міститься в печінці й кишечнику.

Вміст мінеральних речовин. Середня кількість мінеральних речовин у м'ясі риб від 0,8% (вугор, щука, стерлядь) до 2% (салака, осетер, оселедець). У золі, одержаній при спалюванні м'яса, тканин та органів риби, виявляється велика кількість різних мінеральних елементів, серед яких переважають калій, фосфор, сірка, хлор, цинк, залізо, марганець, мідь (табл. 2.2.).

Слід зазначити, що хімічний склад м'яса риби, як і цілої риби, непостійний і змінюється залежно від її виду, породи, віку, фізіологічного стану, технології вирощування, часу та місця вилову, умов і термінів зберігання.

Контрольні питання для самоперевірки

1. З чого складається м'язова тканина риб?
2. Дайте визначення поняттю «М'ясо риби»
3. Класифікація м'язової тканини
4. В якому шарі шкіри розташовані слиновидільні клітини?

5. Які основні речовини для промислової оцінки рибної сировини враховують у рибі (або в окремих частинах її тіла)?
6. Як поділяють рибу за вмістом жиру в тілі?
7. Які білки виділяють у рибі залежно від фізико-хімічних властивостей?
8. Яка існує характерна особливість хімічного складу риби?

3. ХАРЧОВА ТА БІОЛОГІЧНА ЦІННІСТЬ РИБИ

На цей час прийнято розділяти такі поняття як харчова й біологічна цінність продуктів харчування.

Харчова цінність – комплекс властивостей харчових продуктів, що забезпечують фізіологічні потреби людини в енергії й основних харчових речовинах.

Біологічна цінність – комплекс властивостей харчових продуктів, які відображають ступінь відповідності їх складу потребам організму в основних біологічно активних речовинах.

Поряд з вищезгаданими поняттями вводяться додатково поняття «біологічна ефективність і «енергетична цінність» з метою характеристики цінності ліпідів продовольчих продуктів, а також калорійності пиши.

Біологічна ефективність – показник якості жирових компонентів харчових продуктів, що відображає вміст поліненасичених жирних кислот (ПНЖК). До них відносяться ліолева і ліоленова кислоти, які є незамінними чинниками живлення, оскільки в організмі людини вони не синтезуються, а надходять лише з їжею. Сумарний вміст цих кислот в рибі складає 0,4-4,3 %.

Енергетична цінність – кількість енергії (кКал, кДж), яка вивільнюється в організмі людини з харчових речовин продуктів для забезпечення фізіологічних функцій. Як відомо при згоранні 1 г. білків виділяється 4,0 ккал (16,7 кДж), 1 г. жирів - 9 ккал. 37,7 кДж), і 31 г. засвоєних вуглеводів - 3,75 ккал (15,7 кДж) енергії.

Залежно від енергетичної цінності рибу і рибні продукти умовно можна розділити на три групи: високо-, середньо- і низькокалорійні (таблиця 3.1.).

Таблиця 3.1. Класифікація риби і рибопродуктів за енергетичною цінністю (ЕЦ)

Група продуктів і їх ЕЦ, ккал/100 г	Асортиментна група
Висококалорійні, 200-300 і більше	Риба: зубаста корюшка, біломорська навага, морський окунь, велика і середня сайра, оселедець атлантичний жирний, івасі, скумбрія далекохідна, тунець, вугільна риба. Рибопродукти: лосось каспійський солений, оселедець тихоокеанський слабосолений і середньосолений, сьомга, гюлька весняна і осіння, солена хамса осіння, зерниста ікра білуги, горбуші і кети, ікра осетра зерниста, ікра осетрова паюсна, севрюги зерниста; вобла каспійська в'ялена, оселедець тихоокеанський холодного копчення, печінка тріски, скумбрія атлантична та ін.
Средньокалорійні, 100-199	Риба: акула катран, вобла, горбуша, зубатка п'ятниста, балтійська кілька, макрурус малоокий, минтай, палтус, сазан, оселедець тихоокеанський жирний і нежирний, скумбрія атлантична та ін. Рибопродукти: кета солена, лосось каспійський солений, ікра із минтая; камбала річкова балтійська гарячого копчення, скумбрія атлантична холодного копчення, балик осетровий в'ялений і ін. Нерибні об'єкти водного промислу: м'ясо кальмара, китове, ластоногих
Низькокалорійні, 30-90	Риба: камбала азовочорноморська, карась, льодяна риба, лящ, мойва весняна мармурова, сазан азовський крихкий, сайда, судак, тріска і ін. Рибопродукти: тріска солена велика і дрібна, ставрида атлантична холодного копчення; консерви із тунця, краби і креветки атлантичні та ін. Нерибні об'єкти водного промислу: морська капуста, м'ясо краба камчатського, креветок далекохідних, трепанга, мідій та ін.

Енергетична цінність рибопродуктів обумовлена компонентним складом і залежить від ЕЦ вихідної сировини кількості добавок, що вводяться та інших чинників. Так, якщо рибні консерви виготовлені з додаванням олії, то їх ЕЦ буде вища (223-309 ккал), а якщо з додаванням томатопродуктів - то нижче (108-138 ккал).

З фізіологічної точки зору їжа є джерелом енергії й постачальником будівельних (пластичних) матеріалів для продукування, відновлення й заміни тканин людини.

Для задоволення потреб в енергетичних і пластичних матеріалах людина споживає різні харчові продукти, маса яких за рік перевищує приблизно в 9 разів його масу. Потреба людини в джерелах енергії

покривається головним чином вуглеводами й ліпідами, у меншому ступені - білками.

Забезпечення нормальної життєдіяльності можливо тільки при збалансованому харчуванні, коли визначені пропорції окремих компонентів їжі, які не синтезуються в організмі людини.

Біологічна цінність продуктів харчування відображає, насамперед, якість білкового компонента їжі, зв'язаного зі збалансованістю його амінокислотного складу, а також здатність його максимально переварюватися й засвоюватися організмом.

М'ясо риб є не тільки джерелом повноцінного білка, але й сприяє поліпшенню загального амінокислотного складу раціону при вживанні разом із продуктами рослинного походження, для яких характерний дефіцит лізину, треоніну й триптофану.

Риба і рибопродукти мають різну біологічну цінність. Наприклад, риба океанічного промислу (анчоусні, камбалові, кільки, морський окунь і ін.) містить дещо менше вітамінів, ніж прісноводна риба (сом, карась, лящ), проте енергетична цінність морських риб цих же видів вища (85-220 ккал.), ніж прісноводних (84-115 ккал), що обумовлене присутністю енергоємних компонентів.

Біологічна ефективність ліпідів риби й інших гідробіонтів визначається наявністю в них фосфоліпідів, поліненасичених жирних кислот і вітамінів. Важливим показником при біологічній оцінці ліпідів є відношення сумарного вмісту поліненасичених і насичених жирних кислот, яке повинне становити в їжі здорової людини не менш 0,3.

Поліненасичені жирні кислоти забезпечують ефективний ліпідний обмін, проникність клітинних мембран і зниження рівня холестерину в крові, що дозволяє віднести м'ясо риби до дієтичного й лікувально-профілактичного продукту. Ліпіди практично всіх водних тварин є біологічно ефективними.

У зв'язку з тим, що вуглеводи присутні в їстівних частинах тіла риби в незначних кількостях, вони мало впливають на її енергетичну цінність. Однак вони входять до складу деяких біологічно активних речовин. Аміносахара та їх полімери мають високу біологічну активність. Вони проявляють інгібуючу дію на різні новоутворення, їх застосовують при лікуванні атеросклерозу, гіпертонічної хвороби та інших захворювань. М'ясо риби є цінним компонентом раціону як джерело водо- та жиророзчинних вітамінів, мінеральних речовин.

Наявність у м'ясі риби невеликої кількості небілкових екстрактивних речовин відіграє велику роль в травних процесах, викликаючи апетит до їжі та сильне виділення травних соків. Встановлено, що об'ємна кількість травних соків (шлункового та підшлункового) при рибній їжі виділяється в більшій кількості (166 %), ніж при м'ясній (яловичина – 100 %).

Порівняльне перетравлення яловичини і м'яса деяких видів риб характеризується такими показниками: яловичина – 100 %, лосось – 92 %, форель – 78 %, вугор – 72 %, короп – 78 %, товстолобик – 60 %.

Загальнопоширена думка, що риба перетравлюється в шлунку у людини легше яловичини, пояснюється тим, що при споживанні однакової кількості (маси) свіжої риби щодо кількості м'яса, завдяки більшому вмісту в м'ясі риби води навіть у вареному вигляді (риба при варінні губить від 10 до 15 % маси, яловичина – від 40 до 50 %), та більшій ніжності м'язових волокон, залишає відчуття важкості у шлунку менше, ніж варене або смажене м'ясо теплокровних тварин.

Харчова цінність риби, як і м'яса теплокровних тварин, характеризується не тільки швидкістю і ступенем перетравлення, а й засвоєнням, тобто ступенем використання харчових речовин продукту організмом (табл. 3.2.).

Табл. 3.2. Порівняльна засвоюваність м'яса свіжої риби і теплокровних тварин

М'ясо	Засвоюваність, %	
	білків	жирів
Теплокровних тварин	98	94
Холоднокровних тварин (риб)	96	91

Слід пам'ятати, що ці показники вірні лише щодо страв із свіжої риби і м'яса, і не поширюються на солоні, копчені, сушені та інші консервовані продукти.

Для зручності порівняння харчової цінності різної риби і зіставлення її з іншими продуктами харчування харчову цінність риби часто характеризують калорійністю (енергетичною цінністю) її м'яса, тобто кількістю тепла, яке може бути одержане в організмі людини при окисненні білка та жиру в 100 г м'яса риби (табл. 3.3.).

Табл. 3.3. Порівняльна енергетична цінність м'яса теплокровних тварин та деяких видів риби

М'ясо	Енергетична цінність	
	ккал	кДж
Теплокровних тварин:		
яловичина 1 категорії	187	782
телятина 1 категорії	90	377
свинина м'ясна	355	1485

баранина 1 категорії	203	849
м'ясо кроля	199	833
Риб:		
йорж	150	628
короп	96	402
сом	137	724
вугор	333	1393
щука	82	343

Біологічна цінність харчового продукту є найбільш узагальнюючим показником, в якому зінтегровані дані щодо хімічного складу, поживності, перетравності, засвоюваності, всмоктуваності, фізіологічної нешкідливості, смакових якостей, специфічних властивостей продукту, тобто все те, заради чого він добувається або виробляється. Показник цей досить різний для м'яса різних тварин (табл. 3.4.).

Показники харчової та біологічної цінності риби значно змінюються залежно від виду і віку риби, місця та часу вилову, та особливо нестабільні при штучному рибозведенні (в ставковому рибництві), коли показники якості значно залежать від технології вирощування риби. Так, в м'ясі коропів вміст білка та жиру коливається відповідно від 12 і 0,8 до 22 і 12 %, а біологічна цінність – від 52 до 84 %.

Табл. 3.4. Порівняльна біологічна цінність м'яса теплокровних тварин та риби

М'ясо	Показник біологічної цінності (в середньому по відношенню до свинини), %
Теплокровних тварин:	
свинина	100
яловичина	86
баранина	82
м'ясо кроля	81
Риби:	
короп	72

Більш важка перетравність рибного м'яса зовсім не вказує на абсолютну перевагу вживання м'яса теплокровних над рибою. У всякому випадку, корисно постійно чергувати вживання м'яса теплокровних з

м'ясом риби. Безсумнівним є те, що люди, які харчуються тваринною їжею і рибною, здоровіші, довговічніші, менше хворіють протягом всього життя і позбавлені тих старечих нездужань, які звичні для людей похилого віку, що зловживали м'ясом теплокровних тварин.

Дані щодо еквівалентності заміни м'яса риби іншими найбільш поширеними продуктами наведено у табл. 3.5.

Тал. 3.5. Еквівалентність заміни м'яса риби іншими продуктами

Назва продуктів	Кількість	Хімічний склад, %		
		білок	жир	вуглеводи
М'ясо риби	100	9,0	0,4	-
М'ясо теплокровних	60	8,8	1,5	-
Сир	60	8,8	10,3	0,6
Молоко	300	9,2	10,0	13,2
Яйце	85	9,9	8,1	0,4

Контрольні питання для самоперевірки

1. Дайте визначення основним поняттям: харчова та біологічна цінність.
2. На які групи можна розділити, залежно від енергетичної цінності, рибу і рибні продукти?
3. Чим характеризується харчова цінність риби?
4. Наявність яких речовин у м'ясі риби відіграє велику роль у травних процесах?
5. Поясніть поняття – калорійність чи енергетична цінність?
6. Які дані зінтегровані в понятті - біологічна цінність харчового продукту?

4. ОСНОВИ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРВИННОЇ ОБРОБКИ ТА КОНСЕРВУВАННЯ РИБИ

Основні чинники псування риби – ферментативні процеси, що виникають внаслідок аутолізу, активної життєдіяльності мікрофлори, а також окисних реакцій в риб'ячому жирі, що призводять до розпаду тканин.

Обробка і зберігання риби залежать від місця та способів лову, кількості і виду риби та наявних технічних можливостей. Слід запобігати дії прямих сонячних променів, а також механічних пошкоджень риби в

процесі лову, транспортування, вивантаження і обробки, оскільки це сприяє розповсюдженню і розмноженню мікроорганізмів.

Видалення внутрішніх органів повинно проводитись якомога скоріше, ретельніше і повніше. Головною метою потрошіння є видалення шлунка та кишок, які містять ферменти і мікроорганізми, що пом'якшують м'ясо риби і прискорюють його псування. Риба з повним кишечником псується значно швидше. Там, де швидко потрошіння практично неможливе, вся виловлена риба якнайшвидше повинна бути промита водою. Рибу слід негайно охолодити і зберігати таким чином, щоб її температура не підвищувалась. Якщо її неможливо негайно охолодити або обробити, рибу сирець дозволяється зберігати, залежно від температури навколишнього середовища, протягом наступного часу: до 10 °C – 4 год., 11 – 15 °C – 2 год., 16 – 20 °C – 1 год., при 20 °C та вище рибу зберігати не дозволяється. Товщина шару дрібної риби не повинна перевищувати 0,4 м, крупної – 0,7 – 0,8 м. Допускається зберігати рибу без охолодження, якщо її відразу направляють на обробку або перевозять на невелику відстань, протягом не більше 1 год.

Під час обробки, розвантаження і продажу риби слід особливу увагу приділяти попередженню контамінації мікроорганізмами. Оскільки риба і рибні продукти відносяться до швидкопсувних, тому за звичайних умов зберігаються відносно недовго. З метою запобігання псування та збільшення термінів зберігання рибу та рибопродукти піддають **консервуванню**.

Вперше **принципи консервування** (рис. 4.1.) були сформульовані радянським хіміком-технологом Яковом Яковичем Нікитинським.

БІОЗ (від грецького *bios* життя) – підтримка життєвих процесів, що відбуваються в організмі й перешкоджають розвитку мікроорганізмів. Біоз підрозділяється на:

 **Еубіоз** (повний) (від грецького *eu* добре + *bios* життя) – передбачає забезпечення повної життєдіяльності організму. На принципі еубіозу засновані, наприклад, перевезення й зберігання живої риби у воді;

 **Гемібіоз** (частковий) (від грецького *hēmi* наполовину + *bios* життя) – сповільнюється розвиток життєвих процесів, але зберігається природний імунітет тварини. На принципі гемібіозу засноване, наприклад, безводне перевезення в охолоджену стані (у льоді) живих безхребетних (двостулкових молюсків, омарів, крабів і ін.).

АНАБІОЗ (від грецького *anabiōsis* оживлення) – пригнічення життєдіяльності організму й мікроорганізмів, що знаходяться в ньому, і, як правило, різке пригнічення ферментативних процесів. Залежно від застосування основного консервуючого фактору, анабіоз може бути підрозділений на групи:

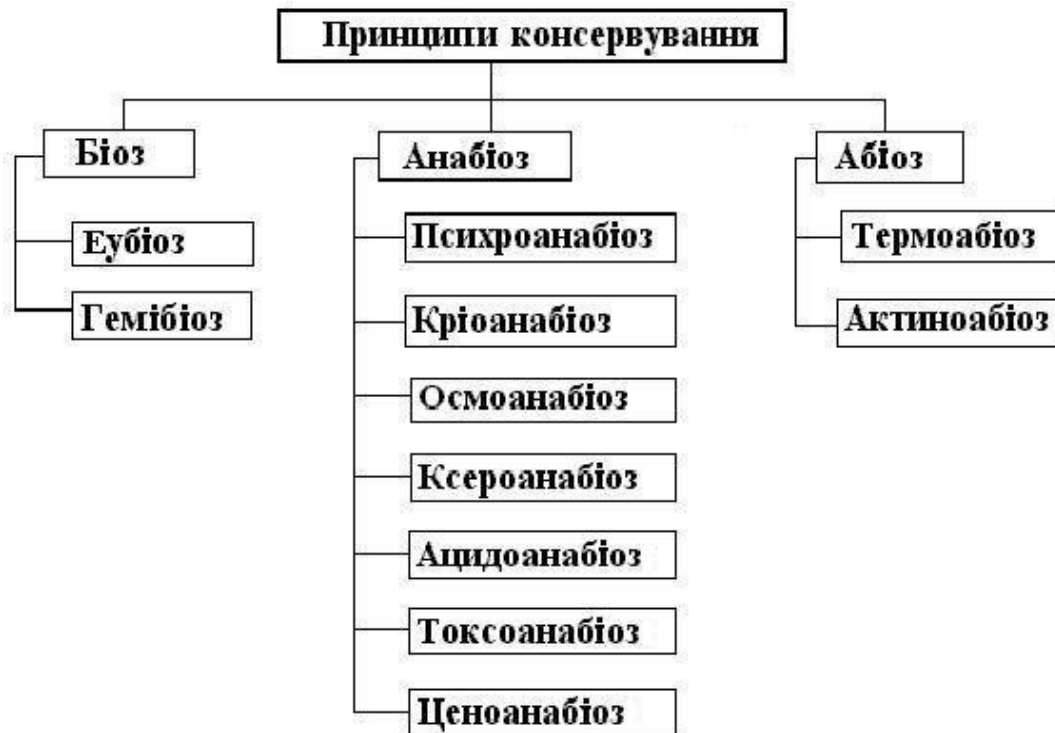


Рис. 4.1. Принципи консервування

✚ Психроанабіоз (охолодження) (від грецького psychria холод + anabiōsis оживлення) – застосовується при виробництві охолоджених гідробіонтів, а також для збереження якості сировини й напівфабрикатів перед подальшою обробкою. При використанні цього принципу температура тіла тварини знижується до значень не нижче кріоскопічної. В результаті дії зниженої температури й збільшення в'язкості тканинної рідини знижується активність ферментних систем як власне сировини, так і мікроорганізмів, в результаті чого сповільнюється швидкість протікання посмертних змін у тілі тварини, при цьому тривалість зберігання сировини, напівфабрикатів і готової продукції збільшується від декількох годин до декількох діб;

✚ Кріоанабіоз (заморожування) (від грецького kryos мороз (лід) + anabiōsis оживлення) – застосовується при виготовленні мороженої продукції, або з метою збільшення терміну зберігання кулінарних та інших виробів, наприклад, риби гарячого копчення. При використанні даного принципу температура продукту знижується нижче кріоскопічної. В результаті льодоутворення, підвищення концентрації речовин у незамерзлій частині тканинного соку, дії знижених температур відбувається значне пригнічення активності ферментних систем і морожена продукція може зберігатися кілька місяців без істотної зміни якості;

 **Ксероанабіоз** (видалення більшої частини води, яка міститься в сировині або в готовій продукції) (від грецького xēros сухий + anabiōsis оживлення) – застосовується при виготовленні сушеної риби, кормового борошна й іншої продукції. Для повного пригнічення мікробіологічних процесів у продуктах харчування їх залишкова вологість повинна бути нижче 12 %. Це пояснюється тим, що цвілі й дріжджі припиняють свій розвиток при масовій долі води (ω) не більше 13 %, а бактерії – при ω H₂O < 20 %;

 **Осмоанабіоз** (створення високого осмотичного тиску в клітинному сокові) (від грецького ōsmos тиск + anabiōsis оживлення) – досягається при виготовленні солоної продукції. При створенні відносно високих концентрацій повареної солі в продукті, відбувається виділення клітинної рідини в міжклітинний простір, створюються умови для висалювання білків і, як наслідок, сповільнюється або припиняється розвиток мікроорганізмів і значно знижується швидкість ферментативних реакцій;

 **Ацидоанабіоз** (створення підвищеної кислотності) (від латинського acidus кислий + anabiōsis оживлення) – застосовується при виробництві маринованої продукції й кормів хімічного консервування з використанням кислот як консервантів. Ферменти, у тому числі мікроорганізмів, проявляють максимальну активність при певній рН. Це в першу чергу залежить від складу амінокислот, з яких побудована молекула ферменту. Якщо в молекулі переважають кислі амінокислоти, то ізоелектрична крапка такого білка буде зміщена в кислу зону, як це відзначається у ферментів гнильних мікроорганізмів. Таким чином, при використуванні кислот у виробництві харчових продуктів відбувається затримування гнильних процесів;

 **Токсоанабіоз** (використовування консервантів) (від грецького toxikon отрута + anabiōsis оживлення) – застосовується, найчастіше, у якості додаткового консервуючого фактора, наприклад, при виробництві пресервів, рибних ковбас і т.п., але цей принцип може бути використаний і як основний, зокрема, при виготовленні кормів хімічного консервування. Механізм дії консервантів залежить від їх виду, але, як правило, всі вони блокують різні ферментні системи мікробних клітин, приводячи їх до гибелі або призупинення життєдіяльності;

 **Ценоанабіоз** (пригнічення мікрофлори одного виду продуктами життєдіяльності мікроорганізмів іншого виду) (від грецького kainos новий + anabiōsis оживлення) – застосовується при виготовленні, наприклад, квашених овочів. У рибній промисловості використовується в основному як додатковий консервуючий фактор, зокрема, при виробництві пресервів. Додавання цукру в складі посольної суміші при виготовленні пресервів

приводить до розвитку молочнокислої мікрофлори, яка в результаті своєї життєдіяльності виділяє в навколишнє середовище молочну кислоту, що проявляє антагоністичні властивості стосовно гнильної мікрофлори.

АБІОЗ (від грецького *a...*початкова частина слова зі значенням заперечення + *bios* життя) – повне знищення мікрофлори й руйнування тканинних ферментів сировини. Абіоз підрозділяється на групи:

Термоабіоз (від грецького (*thermē* жар (тепло) + *abios* немає життя) – передбачає теплову обробку продукту. Класичним прикладом термоабіоза є стерилізація консервів у герметичному пакуванні. В результаті теплового впливу відбувається денатурація білків і, як наслідок, інактивація ферментів, а також загибель вегетативних форм мікроорганізмів і більшості спор.

Актиноабіоз (від грецького *aktinos* промінь + *abios* немає життя), тобто обробка продуктів γ -променями, УФ-променями й т.д. На принципі актиноабіозу засновано, наприклад, виробництво радуризованої охолодженої продукції. В результаті впливу γ -променів відбувається іонізація молекул і зміна їх властивостей, внаслідок чого мікроорганізми втрачають здатність до розвитку й поділу. При більших дозах опромінення можлива повна загибель мікроорганізмів і денатурація ферментів.

Консервують рибні продукти різними способами. За засобами впливу на сировину й напівфабрикати всі способи консервування можна поділити на три основні групи: **фізичні, хімічні й біохімічні** (рис. 4.2.)



Рис 4.2. Способи консервування риби

ФІЗИЧНІ СПОСОБИ консервування засновані на впливі фізичних факторів: холоду, теплоти, інфрачервоних (ІЧ) і ультрафіолетових (УФ) променів, радіаційного випромінювання, електромагнітних й звукових коливань, γ -промені (радіаційне опромінення), низькі температури й глибокий вакуум (сублімаційне сушіння) націлених на пригнічення життєдіяльності мікроорганізмів та інактивацію ферментів.

За характером *впливу холоду* на продукт виділяють три способи консервування: охолодження, підморожування та заморожування.

Охолодження – зниження температури в тілі гідробіонтів до кріоскопічної (мінус 1 °С) в результаті контакту з охолоджувальною середою (льодом, охолодженою водою або розчинами, повітрям).

Підморожування. При підморожуванні до температури мінус 5 °С створюються несприятливі умови для розвитку мікроорганізмів в результаті того, що 50 – 70 % води, яка міститься в сировині, перетворюється в лід, що в свою чергу, приводить до підвищення концентрації тканинного соку, інактивації більшості ферментів, прискорення денатурації білків.

Заморожування. Прийнята на цей час промислова температура заморожування й зберігання рибної продукції не повинна перевищувати мінус 18 °С. В результаті впливу низьких температур у сировині або готовій продукції створюються несприятливі умови для дії ферментів і життєдіяльності мікроорганізмів, тому що більше 90 % води перетворюється у лід.

За характером *впливу тепла* на продукт виділяють наступні способи консервування: пастеризація, стерилізація, варіння та сушіння.

Пастеризація – це теплова обробка, при якій продукт нагрівають до температури близько 80 °С. При пастеризації інактивуються ферменти й пригнічуються життєдіяльність психрофільних і мезофільних форм мікроорганізмів.

Однак багато видів термофільних мікроорганізмів і їх спори не гинуть, тому при сприятливих для розвитку мікроорганізмів, пастеризовані продукти можуть піддаватися бактеріальному псуванню. В рибній промисловості пастеризація широко застосовується при виробництві ікри й деяких пастоподібних продуктів.

В деяких випадках для підвищення консервуючого ефекту, застосовується дво- або трикратна теплова обробка продуктів з проміжками у 24 год., у текучому парі при 100 °С, що одержала назву – тиндалізація.

В рибній промисловості пастеризація широко застосовується при виробництві ікри й деяких пастоподібних продуктів.

Стерилізація – це теплова обробка, при якій продукт нагрівається до температури вище 100 °С та витримується при цій температурі протягом часу, достатнього для руйнування ферментів і повного знищення мікроорганізмів і їх спор.

Температуру стерилізації вибирають залежно від термостійкості продукту, що стерилізується. Тривалість процесу стерилізації головним чином залежить від геометричних розмірів і коефіцієнту теплопровідності тари, хімічного складу продукту, його початкового бактеріального (запліднення) обсіменіння та інших факторів.

При впливі високих температур мікроорганізми гинуть внаслідок денатурації білків, які входять до складу протоплазми клітини. Цей процес необоротний і тому життєдіяльність мікроорганізмів не відновлюється. Стерилізація є основним способом консервування при виробництві консервів.

Консервування шляхом видалення води. Консервуючий ефект висушування пояснюється тим, що при зниженні вмісту води у тваринних або рослинних тканинах до певного мінімуму життєдіяльність мікроорганізмів і процеси псування субстрату припиняються (принцип ксероанабіозу). В результаті висушування інактивуються й тканинні ферменти. Якщо при висушуванні температура нагрівання не викликає теплової денатурації білків, то мікроорганізми, що залишилися на продукті, перебувають у стадії анабіозу. У випадку теплової коагуляції білків відбувається руйнування ферментів та гибель мікроорганізмів і їх спор (принцип термоанабіоза). Нарешті існує спосіб консервування шляхом в'ялення, в якому поєднуються принципи осмоанабіозу (посол) і ксероанабіозу (сушіння). Життєдіяльність більшості видів бактерій припиняється при вмісті у субстраті менш 25 % води, але деякі види цвілі можуть розвиватися на субстраті, який містить навіть 15 – 16 % води, тому що летальний рівень для цвілі 10 - 12 % води.

Консервуючий ефект висушування залежить не тільки від вмісту води в субстраті, але й від доступності залишкової води для мікроорганізмів. Збільшення вмісту солі в субстраті знижує її доступність для мікроорганізмів, тому поєднання принципів осмоанабіозу й ксероанабіозу при виготовленні в'яленої риби дозволяє одержати стійкий у зберіганні сушений (в'ялений) продукт із більш високим залишковим вмістом води, чим при застосуванні ксероанабіозу.

Найбільш стійкі до висушування спори, які, будучи висушеними, зберігають життєздатність дуже довго (анабіоз). У зв'язку із цим, для збереження якості сушених продуктів необхідно запобігати їхньому зволоженню.

Стосовно до радіаційної обробки, з метою стерилізації, запропоновані спеціальні терміни: радісідація (4 – 6 кГр), радурізація (6 – 10 кГр) і радаппертизація (10 – 50 кГр).²

Радурізація – це радіаційна обробка харчових продуктів з метою збільшення тривалості зберігання, у дозах, що приводять до обмеженого пригнічення патогенних для людини мікроорганізмів.

Радісідація – радіаційна обробка з метою вибіркового пригнічення мікроорганізмів конкретного типу (наприклад, сальмонел, трихітел та ін.).

Радаппертизація здійснюється для промислової стерилізації харчових продуктів в умовах, що виключають повторення інфікування мікроорганізмами. Радаппертизація призначена для повного знищення мікроорганізмів, як це відбувається при тепловій стерилізації, що дає можливість одержувати консерви.

Консервування іонізуючим випромінюванням засновано на здатності α -, β - и γ - променів за певних умов проявляти стерилізуючий вплив, викликаючи спочатку загибель мікроорганізмів, а потім – інактивацію й руйнування ферментів, які в багато разів стійкіше мікроорганізмів.

Знищення мікроорганізмів обумовлюється дією продуктів, які одержуються при іонізації води та порушують нормальний хід процесу нуклеїнового й вуглеводного обмінів. Для повного знищення мікроорганізмів необхідні високі дози опромінення від 1,5 до 2 Мрад. Наприклад, для знищення спор *C. botulinum* доза опромінення повинна бути не менш 2 Мрад. При дозах опромінення 0,2 – 0,4 Мрад гине 90 – 95 % мікроорганізмів. Для інактивації ферментів потрібні дози приблизно 10 Мрад.³

Консервування УФ-променями засноване на пригнічення життєдіяльності мікроорганізмів в результаті активізації хімічних і біохімічних процесів.

УФ – випромінювання, яке охоплює область електромагнітних коливань із довжинами хвиль у діапазоні 13,6 - 400 нм, мають велику енергію й тому проявляють сильну хімічну й біологічну дію.

Область променів з довжиною хвилі від 330 до 400 нм є хімічно активною. Зона, що лежить у межах від 200 до 330 нм є біологічно активною.

Найбільшим впливом на бактерії, який пригнічує їх життєдіяльність і приводить живі клітини до загибелі, володіють промені з довжиною хвилі від 200 до 295 нм. Ця частина спектра називається бактерицидною.

² Грей (Гр, Gy) – одиниця виміру поглиненої дози іонізуючого випромінювання у системі SI. 10³ Гр – килотрей

³ Мега-рад (Мрад) – одиниця вимірювання поглиненої дози випромінювання, 1 рад = 0,01 Грій

УФП з успіхом застосовують для дезінфекції повітря, поверхні стін, інвентарю, води, створення асептичних умов при виробництві ряду харчових продуктів.

Опромінення інфрачервоними променями (ІЧП). Теплові ІЧП дозволяють створювати спрямовані теплові потоки великої потужності, які проникають у товщу тіла риби на глибину 1-5 мм. Джерелом ІЧП можуть бути різні типи темних і світлих випромінювачів, що генерують промені з довжиною хвилі в діапазоні від 0,76 до 5 мкм.

Використовування ІЧП дозволяє значно прискорювати теплові процеси, в результаті чого скорочується тривалість теплової обробки без форсування температурного режиму. Наприклад, застосування ІЧП - прогріву замість конвективного, дозволяє прискорити висушування риби в 2-3 рази. ІЧП можуть застосовуватися для засмаження панірованих шматків риби, стабілізації (закріплення) плівки речовин, що копяться, на рибі при електрокопченні, при сублімаційному сушінні.

Дія ІЧП на ферменти й мікроорганізми залежить від того, до якої температури нагрівають оброблюваний матеріал.

Консервування токами високої й надвисокої частоти (ВЧ і НВЧ).

Застосування електричного перемінного струму високої й надвисокої частоти являє собою один з особливих варіантів теплової обробки. Якщо харчовий продукт помістити в електромагнітне поле високої частоти, то відбувається поглинання енергії структурними елементами продукту, які в результаті перемінної поляризації отримують коливальний рух, який перетворюється, завдяки міжмолекулярному тертю, у тепло. Оскільки поглинання електричної енергії відбувається одночасно всім об'ємом продукту, він розігрівається швидко й не від периферії до центра, як при звичайних способах передачі тепла, а одночасно й відносно рівномірно по всьому об'єму.

У рибній промисловості обробка гідробіонтів у полі ВЧ і СВЧ застосовується при розморожуванні, гарячому копченні, у якості попередньої теплової обробки при виготовленні консервів, значного прискорення процесів засолу, вилучення жиру із твердої й м'якої жирОВОЇ сировини й кулінарної продукції.

ХІМІЧНІ СПОСОБИ консервування засновані на пригніченні життєдіяльності мікроорганізмів і, у деяких випадках, інактивації ферментів при впливі хімічних речовин у дозах нешкідливих для людини.

До хімічних способів консервування відносять посол, маринування, копчення, обробку сировини й продуктів антисептиками.

Посол – спосіб консервування, заснований на дії хлористого натрію на білки, у тому числі ферменти й мікроорганізми. Ефект консервування перебуває в прямій залежності від концентрації солі в тканинному сокові

продукту. Більшість мікроорганізмів гине або зупиняє свій розвиток при концентрації хлористого натрію від 10 до 15 %.

У рибній промисловості посол, як спосіб консервування, широко застосовується при виготовленні солоної, в'яленої, копченої та іншої продукції.

Маринування засноване на дії повареної солі й органічної кислоти, найчастіше оцтової, на білки, у тому числі ферменти й мікробні клітини.

Розчини, що містять від 5 до 6 % оцтової кислоти, пригнічують життєдіяльність майже всіх мікроорганізмів. У рибній промисловості застосовуються, як правило, розчини оцтової кислоти невисоких концентрацій – від 0,3 до 2 % для затримування розвитку гнильних мікроорганізмів.

Консервування антисептиками засновано на здатності деяких хімічних речовин виявляти токсичні властивості стосовно мікроорганізмів. Проникаючи всередину мікробних клітин, ці речовини вступають у взаємодію з білками протоплазми, паралізуючи її життєві функції та викликаючи гибель мікроорганізмів.

Абсолютно нешкідливих для людини антисептиків немає, тому законодавством встановлений перелік антисептиків, які припустимі для використання у виробництві харчових продуктів з вказівкою на їх дози.

До безумовно шкідливих для людини антисептиків відносять: фтористоводневу кислоту і її солі, мурашину й саліцилову кислоти, формальдегід, які законодавством заборонено застосовувати при виготовленні харчових продуктів.

До умовно шкідливих для людини антисептиків відносять: буру й борну кислоту, які в Радянському Союзі заборонялося застосовувати при виготовленні харчових продуктів. Як виняток допускається застосування бури при готуванні ікри в кількості не більше 0,1% (розраховуючи на $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \times 10\text{H}_2\text{O}$).

Для виготовлення харчових рибних продуктів у Радянському Союзі дозволялось застосовувати уротропін, бензойну кислоту і її натрієву сіль (бензоат натрію), сорбінову кислоту. Бензойна кислота й бензоат натрію є активними антисептиками й при готуванні харчових рибних продуктів допускається додавання їх у кількості не більше 0,1 - 0,15% (бензоата натрію). Уротропін і сорбінову кислоту застосовують у дозах 0,1%.

У рибній промисловості антисептики застосовують як засіб для посилення консервуючого ефекту до основного способу обробки: охолодження сирцю, слабкого засолу, виготовлення пресервів, маринадів, солоної ікри.

Зберігання газом. Зміна складу повітря, що оточує продукт, впливає на життєдіяльність мікрофлори. Збільшення вмісту в повітрі CO_2 гальмує

розвиток аеробних мікроорганізмів, але не впливає на розвиток анаеробів. При вмісті у повітрі 10 - 20% CO₂ швидкість росту різних видів мікроорганізмів зменшується на 20 - 50%. Припинення життєдіяльності цвілі і бактерій настає при вмісті у повітрі 40 - 50% CO₂, однак, при цьому, продукт отримує неприємні органолептичні властивості.

Активно гальмується діяльність цвілі і мікроорганізмів озоном. При негативних температурах присутність у повітрі 0,0003 - 0,0005% озону ефективно гальмує ріст мікроорганізмів, але активні окисні властивості озону негативно впливають на жирні продукти, викликаючи швидке окислювання жиру.

БІОХІМІЧНІ СПОСОБИ КОНСЕРВУВАННЯ. Ці способи консервування засновані на застосуванні біологічно активних речовин, які проявляють бактеріостатичну (тимчасове пригнічення здатності мікроорганізмів до розмноження в організмі) або бактерицидну дію (здатність деяких антибіотиків, антисептичних та інших препаратів викликати загибель мікроорганізмів в організмі).

Розвиток деяких видів мікрофлори (найчастіше молочнокислої) так само може проявляти консервуючий ефект, за рахунок виділення продуктів життєдіяльності, що володіють антагоністичними властивостями (суперницькі) стосовно гнильної мікрофлори.

Консервування антибіотиками. Відмінність антибіотиків від антисептиків полягає в їхньому одержанні. Антисептики (органічні або неорганічні речовини) одержують хімічним шляхом, а антибіотики продукуються живими клітинами (виділяються багатьма бактеріями, актиноміцетами й грибами). Антибіотики в сотні разів бактерицидніше антисептиків і проявляють консервуючу дію у концентраціях, які вимірюються десятитисячними долями відсотка.

У рибній промисловості антибіотики застосовуються при виготовленні охолодженої риби. Найбільше часто для цієї мети використовують біоміцин (хлортетрациклін), тераміцин (окситетрациклін) і хлороміцин. Так, введення в лід ауреоміцина в концентрації 0,0001% дозволяє значно збільшити терміни зберігання охолодженої риби.

Консервування фітонцидами. Фітонциди, які продукуються такими вищими рослинами як гірчиця, цибуля, часник, хрін та інші, широко використовуються в харчовій промисловості. Вони, як правило, додаються в продукт разом з рослиною. Дія фітонцидів на мікробні клітини подібна з дією антибіотиків. У рибній промисловості найбільше поширення одержало використання гірчиці, при виготовленні заливок, цибулі, при виготовленні маринадів і деяких інших рослин.

Дозрівання. При зберіганні слабосолоної риби виникає процес дозрівання, який викликається проявом біохімічної активності

протеолітичних ферментів, які містяться в тканинах і травних органах риби, у клітинах солелюбних мікроорганізмів або у ферментних препаратах, які штучно вводять у продукт.

В результаті дії протеолітичних ферментів на м'язові білки та сполучнотканинні білки, солоне м'ясо отримує ніжну консистенцію, і в ньому накопичуються продукти дезагрегації (руйнування, розділення, розпад чогось на окремі частини) (пептони) і гідролізу білків (в основному поліпептиди й вільні амінокислоти). Нагромадження в м'ясі цих речовин створює специфічні для окремих видів риб смакові та ароматичні властивості м'яса (букет дозрівання). Підвищення температури прискорює процес дозрівання й одночасно процес псування, а зниження температури сповільнює. При збільшенні концентрації солі процес дозрівання загасає в результаті більш повного блокування хлористим натрієм пептидних зв'язків.

У кінцевій стадії дозрівання діяльність протеолітичних ферментів може розповсюджуватися на амінокислоти, розщеплюючи їх до більш простих продуктів розпаду (метиаміни, аміак). Ця стадія ферментативного розпаду свідчить про «перезрівання» і про процес «старіння» солоної риби, тобто про нагромадження ознак погіршення її якості.

Процес і характер дозрівання залежать від біохімічних особливостей і кількості ферментних комплексів, від хімічного складу сирцю, концентрації солі та рН. Кожний вид солоної риби дозріває досить специфічно, у одних риб (наприклад, у жирного оселедця) дозрівання супроводжується утворенням яскраво виражених смакових та ароматичних ознак, а у інших таких властивостей не відбувається. Однак той факт, що при засолі всяка сира риба стає їстівною, свідчить про глибокі зміни («дозрівання») білків у її м'ясі.

При введенні до складу консервуючих сумішей та смакових речовин глюкози (цукор) створюються умови, сприятливі для розвитку бактерій молочнокислого бродіння. В результаті життєдіяльності цих бактерій із глюкози утворюється молочна кислота, що сама по собі проявляє бактеріостатичні й бактерицидні дії й створює нові смакові якості продукту. Зайве накопичення молочної кислоти веде до сильного підкислення (погіршення смаку) і підсилює активність тирозинази, яка продукує амінокислоту тирозин, котра через малу розчинність у кислих соляних розчинах виділяється у вигляді білих кристалів на поверхні риби.

Застосування активних протеолітичних (зокрема, триптичних) ферментів. Ці ферменти використовують для поліпшення властивостей свіжого китового м'яса. Тканини свіжого китового м'яса мають щільну консистенцію через наявність розвинутої системи сполучної тканини. Уведення в м'ясо, яке охолоджене до 0 - 2 °С, протеолітичних ферментів

підвищує проникність клітинних стінок, що обумовлює збільшенню виділення м'язового соку; послабляє міжмолекулярні зв'язки в пучках колагенових волокон, веде до нагромадження екстрактивних азотистих речовин. Виникаючи при цьому зміни надають м'ясу ніжну консистенцію й поліпшують його смак.

Готування біолізатів. Завдяки біохімічним властивостям протеолітичні ферменти використовують для гідролізу білкових речовин тканин тіла риби з метою перетворення їх у новий продукт – біолізат. За певних умов (оптимум температури, рН, вмісту електролітів та ін.) білкові речовини всіх частин тіла риби під впливом протеолітичних ферментів перетворюються у водорозчинні азотисті небілкові речовини, серед яких переважають вільні незамінні й замінні амінокислоти. Біолізат є повноцінним продуктом харчового й кормового значення.

КОМБІНОВАНІ МЕТОДИ КОНСЕРВУВАННЯ. У технології рибних продуктів застосовується багато способів консервування, в яких використовують два-три й навіть більше принципів консервування. Прикладами таких комбінованих способів можуть служити в'ялення й копчення риби.

В'ялення. При в'яленні рибу спочатку піддають слабкому засолу, а потім висушують на відкритому повітрі або в камерах при температурі не вище 30 - 35° С. Ефект консервування при в'яленні риби досягається як за рахунок зменшення до 40 - 50% вмісту води в тканинах (ксероанабіоз), так і за рахунок підвищення при цьому вмісту солі в тканинах до 10 - 12%, у результаті чого концентрація солі в залишковій тканинній воді підвищується до 24 - 26% (осмоанабіоз).

Поступове підвищення концентрації солі й зменшення вмісту води в процесі обробки послабляє й змінює характер біохімічної активності протеолітичних і ліполітичних ферментів, але не припиняє їхньої дії на білки й ліпіди. Одні види мікроорганізмів у зазначених умовах гинуть, інші впадають у стадію анабіозу (спори мікроорганізмів зберігають життєздатність), тому активне мікробіологічне псування риби припиняється. Однак, якщо в процесі зберігання порушується вміст води і солі, досягнутий в результаті в'ялення продукт починає псуватися. У зв'язку із цим в'ялена риба – продукт, що вимагає строгого дотримання регламентованих умов зберігання.

Копчення передбачає обробку риби коптільним димом або коптільними препаратами, що містять речовини, які є антисептиками. Найбільшу антимікробну активність проявляють кислоти (оцтова, мурашина та ін.), феноли (з великою молекулярною масою) і карбонільні сполуки (формальдегід).

Ефект консервування досягається при гарячому копченні поєднанням термоанабіозу (пропікання) і хіманабіозу (копчення), а при холодному копченні – ксероанабіозу (висушування), осмоанабіозу (посол) і хіманабіозу (копчення). Продукти гарячого копчення виходять соковитими, з малим вмістом солі, тому вони нестійкі у зберіганні, а продукти холодного копчення – більш сухими, солоними й стійкими у зберіганні.

При будь-якому виді копчення рибу обробляють продуктами неповного згоряння деревини, у складі яких присутні речовини, що володіють бактерицидною дією. Із всіх компонентів, які містяться в продуктах неповного згоряння деревини, найбільш ефективно пригнічують життєдіяльність мікроорганізмів похідні фенолу й органічні кислоти. Феноли, проникаючи в клітини, діють як хімічні отрути й пригнічують життєдіяльність (хіманабіоз) неспорових мікроорганізмів і цвілевих грибків. Бактерицидна здатність фенолів підсилюється для висококиплячих сполук. Органічні аліфатичні (мурашина, оцтова, пропіонова та ін.) і ароматичні (саліцилова, бензойна) кислоти проявляють на мікроорганізми різну по силі бактерицидну дію залежно від рН, температури, а також ступеня резистентності мікробів до дії кислот. Головну роль грає оцтова кислота, що у димі превалює над всіма іншими кислотами по масі й бактерицидності. Мурашина кислота, наприклад, при рН 2 - 3 проявляє сильну фунгіцидну дію (протигрибкову). У створенні бактерицидного й спороцидного ефекту, мабуть, беруть участь всі органічні кислоти, що містяться в димі. Найбільш ефективно життєдіяльність спороутворюючих видів пригнічується кислотами. Присутні в димі гази (CO_2 , CO), спирти (метанол, етанол, бутанол), карбонільні сполуки (формальдегід), органічні основи проявляють дуже слабку бактерицидну й спороцидну дії. В результаті копчення кількість мікроорганізмів на рибі істотно зменшується.

Відмирання мікроорганізмів триває й під час зберігання копченостей. Серед залишкової мікрофлори на копчених продуктах переважають коки. При готуванні солоного напівфабрикату (6 - 8% солі в м'ясі) досягається первинний консервуючий ефект (осмоанабіоз), причому відбувається не тільки гальмування, але й зміна характеру біохімічної активності ферментів. У період підсушування на поверхні тіла створюються умови, які підсилюють прискорення життєдіяльності мікроорганізмів (ксероанабіоз), а під час тривалої обробки димом при температурі не вище 40 °C завершується кінцева форма консервування за рахунок бактеріостатичного (тимчасового пригнічення здатності мікроорганізмів до розмноження в організмі) і бактерицидної дії (здатність деяких антибіотиків, антисептичних і інших препаратів викликати загибель мікроорганізмів в організмі) хімічних компонентів диму

(хіманабіоз). Консервуючий ефект холодного копчення підсилюється за рахунок поступового зменшення вмісту води (ксероанабіоз) у тканинах і збільшення концентрації солі в клітинному соку (осмоанабіоз).

При гарячому копченні підсолону рибу піддають підсушуванню, пропіканню й гарячому копченню при зростаючій температурі від 60 до 140° С. У зв'язку із цим вже на стадії пропікання, а потім на стадії копчення досягається повне руйнування тканинних ферментів і пригнічення переважної більшості мікроорганізмів та їх спор (термоабіоз). При високих температурах підсилюється дія бактерицидних компонентів диму (хімабіоз). Відразу після гарячого копчення риба стає практично стерильною, а тканинні ферменти виявляються цілком зруйнованими.

Під час охолодження та наступного зберігання в результаті контакту з інвентарем, тарою, руками працюючих, навколишнім повітрям на поверхні копчених продуктів виникає рясна мікрофлора. Розвиток мікроорганізмів веде до швидкого псування риби гарячого копчення й появі ослизливих нальотів, цвілі на поверхні риби, тому копченості є продуктами, що вимагають регламентованих умов зберігання.

Для підвищення стійкості копченостей при зберігання створюють асептичні умови при упакуванні, опромінюють ультрафіолетовим світлом, прибігають до впакування в поліетиленові пакети, в яких перед запаюванням створюють вакуум, зберігають їх при низьких температурах.

Будь-який спосіб консервування повинен бути нешкідливим, не впливати негативно на якість та органолептичні показники продукту. Кращим є той, який забезпечує за даних умов найбільш повне зберігання смакових та харчових (біологічних) властивостей риби й рибопродуктів, тривале їх зберігання з мінімальними витратами.

Контрольні питання для самоперевірки

1. Які основні чинники псування риби?
2. Ким були вперше сформульовані принципи консервування?
3. Надайте визначення біозу, анабіозу, абіозу?
4. Якими способами консервують рибні продукти?
5. На чому засновані фізичні способи консервування?
6. Які способи консервування виділяють за характером впливу холоду на продукт?
7. Опишіть процес консервування шляхом видалення води.
8. Дайте визначення поняттям радурізація, радісідація, радаппертизація?
9. Опишіть процес консервування іонізуючим випромінюванням.
10. Опишіть процес консервування УФ-променями.
11. Опишіть процес консервування токами високої й надвисокої частоти.
12. На чому засновані хімічні способи консервування?
13. Опишіть процес консервування антисептиками.

14. На чому засновані біохімічні способи консервування?
15. Опишіть процес дозрівання при зберіганні слабосоленої риби.
16. Для чого використовують активні протеолітичні ферменти?
17. Наведіть приклади комбінованих способів консервування?

5. ЗАГАЛЬНІ ПРИНЦИПИ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ПРОВЕДЕННЯ ВЕТСАНЕКСПЕРТИЗИ ГІДРОБІОНТІВ

Екологічна ситуація, що склалася на даний час, вимагає проведення ретельного контролю та регламентації вмісту в гідробіонтах шкідливих речовин екзогенного походження, а також мікроорганізмів і паразитів, небезпечних для здоров'я людини.

Риба, раки та інші прісноводні організми, які йдуть в їжу людям та в корм тваринам, незалежно від епізоотичного стану водойми обов'язково підлягають ветеринарно-санітарному огляду в місцях їх вилову.

Ветеринарний спеціаліст, здійснюючий державний ветеринарний нагляд за рибогосподарськими водоймами, зобов'язаний відповідно до діючих «Правила ветеринарно-санітарної експертизи прісноводної риби і раків» М., Агропромиздат, 1989 г., а також інструкцій щодо хвороб риб, провести ветеринарно-санітарний огляд водних об'єктів, що вивозяться для реалізації як харчові продукти людям та для корму тваринам.

Риба та раки, що надходять на ринки, підлягають обов'язковому ветеринарно-санітарному огляду спеціалістами лабораторій ветсанекспертизи, які там функціонують. Якщо такої лабораторії немає, то ветсанекспертизу риби має провести ветспеціаліст місцевої ветеринарної установи.

Риба, яка визнана доброякісною, реалізується без обмеження. Доброякісною вважається риба, якщо вона за органолептичними показниками та результатами лабораторного дослідження визнана придатною для харчування і нешкідливою для здоров'я споживача. Визначення сорту та товарності риби під час ветсанекспертизи ветспеціалісти не проводять.

Лабораторні дослідження проводять у разі виникнення сумніву щодо доброякісності риби і для уточнення органолептичних показників, а також з метою встановлення наявності пестицидів, мікрофлори, патогенної для людини і тварин, гельмінтозоозів. При цьому партію живої риби, зразки від якої направлені для дослідження, зберігають у живорибних кошиках, а снулої – у холодильних камерах при температурі не нижче мінус 4 °С.

При сумнівних органолептичних показниках та негативних результатах лабораторних досліджень (токсичність, інвазія, інфекція) рибу направляють на термічну обробку. **Непридатну до їжі рибу** після термічної обробки за рішенням ветеринарного лікаря згодують тваринам або утилізують*.

* **Утилізація передбачає**, що непридатна до їжі або у корм риба направляється для переробки у рибне кормове борошно, на добриво (туки), клей або інші технічні продукти за умови дотримання встановлених правил її переробки. Якщо утилізація неможлива, рибу знищують шляхом спалювання або після обробки хлорним вапном або іншими дезінфікуючими речовинами закопують у землю на глибину не менш одного метра.

Утилізацію або знищення недоброякісної риби на ринках здійснює адміністрація ринку, а в місцях вилову – адміністрація господарства з дотриманням ветеринарно-санітарних вимог і під контролем ветеринарного лікаря, про що складають відповідний **акт (Додаток 1)**, в якому зазначається вид, кількість та місце вилову риби, причини її недоброякісності, пропонуються можливі шляхи використання і режим термічної обробки при застосовуванні риби у корм тваринам.

На всю партію виловленої свіжої риби, яка направляється для реалізації видають ветеринарне свідоцтво **форма № 1** (або довідку при реалізації в межах району) з обов'язковою вказівкою усіх передбачених формою свідоцтва відомостей, зокрема про благополуччя риби та водойм щодо заразних і антропозоонозних хвороб та термінів її реалізації (**Додаток 2**).

Партією вважають всю рибу, одночасно виловлену і відправлену з одного господарства (водойми), за загальним **ветеринарно-санітарним свідоцтвом** (форма 1, форма 2) або **ветеринарною довідкою** (**Додаток 2,3,4**).

Перевозити свіжу товарну рибу до місць реалізації дозволяється тільки в чистій, прозорій воді з достатньою кількістю кисню (5 — 8 мг на 1 л води), без шкідливих домішок та сторонніх запахів .

Рибу, виловлену з водойм, неблагополучних щодо краснухи (аеромонозу, псевдомонозу, вірусної віремії), запалення плавального міхура, зябровому захворюванні невідомої етіології, бранхіомікозу, фурункульозу, вертячці лососевих, інфекційної анемії, дискотильозу форелей, виразкової хвороби судака та при виявленні нових хвороб (**рис. 5.1.**), при яких передбачено карантинування, не дозволяється вивозити на живорибні бази. Її використовують згідно вимог чинних нормативно-правових актів.

Результати ветсанекспертизи риби та раків на продовольчих ринках реєструють в журналі встановленого зразка чинної інструкції з ветеринарного обліку і ветеринарної звітності.

На визнану доброякісну рибу, реалізація якої дозволяється на ринку, власнику видається етикетка встановленої форми (Додаток 5) з вказівкою терміна її реалізації. Свіжа риба, яка не реалізована протягом вказаного на етикетці терміну, підлягає повторній експертизі.



Аеромоноз (краснуха) карпів



Фурункульоз кети



Запалення плавального міхура



Серозно-геморагічне запалення плавального міхура



Хронічна течія запалення плавального міхура

Рис. 5.1. Деякі види хвороб

Контрольні питання для самоперевірки

1. Яка риба вважається доброякісною?
2. Коли проводять лабораторні дослідження?
3. Коли рибу направляють на термічну обробку?
4. Що передбачає собою утилізація риби?
5. Яке свідоцтво видається на всю партію виловленої свіжої риби, яка направляється для реалізації?

6. Дайте визначення поняттю «Партія риби»
7. Де реєструються результати ветсанекспертизи риби та раків на продовольчих ринках?

6. ЕКСПЕРТИЗА КЛІНІЧНО ЗДОРОВОЇ ЖИВОЇ (ПАРНОЇ) РИБИ

Риба представляє продукт не стійкий до тривалого зберігання. Це обумовлено:

- ✓ пухкою структурою м'язової тканини,
- ✓ значним вмістом води,
- ✓ малою кількістю глікогену в м'язах,
- ✓ величиною рН 6,9 - 7,1,
- ✓ перевагою в жирі ненасичених жирних кислот,
- ✓ наявністю на тілі риби слизу «мазки», який служить сприятливим середовищем для розвитку мікроорганізмів,



- ✓ високою активністю кишкових ферментів,
- ✓ здатністю мікрофлори риби розвиватися при низьких плюсових температурах (0... + 5 °C).

В місцях лову та на ринку висновок про доброякісність живої клінічно здорової риби дають на основі органолептичних показників, до яких входять:

- | | |
|-----------------------------|---|
| ✓ загальний стан риби, | ✓ стан шкіри |
| ✓ стан луски, | ✓ стан слизу, |
| ✓ стан плавців, | ✓ консистенція (закляклість) м'язів, |
| ✓ стан очей, | ✓ наявність ексудату в черевній порожнині, |
| ✓ стан черевця, | ✓ запах слизу, зябер та області анального отвору, |
| ✓ стан зябер, | ✓ стан внутрішніх органів, |
| ✓ проводять пробу варінням. | |

Оглядають всю партію або упаковку досліджуваної риби або її частину, але не менше 30 екземплярів. Патологоанатомічному розтину підлягають 3 – 5 екземплярів із числа риби, яка була оглянута.

При пробі варінням беруть 100 г очищеної від луски риби без внутрішніх органів, заливають подвійним об'ємом чистої води і кип'ятять протягом 5 хв.

Свіжа клінічно здорова риба, виловлена із чистих водойм, благополучних щодо хвороб риб і гельмінтозоозів, відправляється без обмежень в реалізацію після ветеринарно-санітарного огляду. Рибу з забитостями і пошкодженою лускою направляють на промислову переробку. Не допускають до реалізації худу, виснажену рибу, її вибраковуюють для годівлі звірів.

Жива якісна риба плаває спинкою в гору і виявляє всі ознаки життєвості. **Поверхня риби чиста**, окрас природній, **покрита тонким шаром слизу**. Риба не має механічних пошкоджень, ознак захворювання. Дозволяються поранення на нижніх і верхніх щелепах, при гачковому вилові, незначні почервоніння поверхні в наслідок механічних ударів. На підставі результатів органолептичних досліджень рибу поділяють: на якісну, сумнівної якості та неякісну.



Свіжа доброякісна риба повинна відповідати наступним вимогам:

1. У свіжоснулої риби добре виявлена заляклість м'язів (риба, яку беруть за середину тулуба, не згинається). При натисканні пальцем ямка в ділянці спинних м'язів швидко зникає.
2. Луска блискуча або злегка бліда з оксамитовим відливом, щільно прилягає до тіла.
3. Слиз прозорий, без домішок крові та стороннього запаху.
4. Шкіра пружна, має природне для даного виду риби забарвлення, щільно прилягає до тушки. Допускається наявність деякого почервоніння (крововиливів) поверхні риби від травм знаряддями лову або при транспортуванні, невеликих пошкоджень шкіряного покриву, а у оселедцевих – значна відсутність луски.
5. Пухлини на тілі відсутні.
6. Плавці щільні, природного забарвлення.
7. Зяброві кришки щільно закривають зяброву порожнину.
8. Зябра вкриті тягучим, густим, чистим, прозорим або блідо-червоного кольору слизом, без запаху розкладання.
9. Очі значно випуклі або злегка запалі, рогова оболонка прозора, в передній камері можуть бути окремі крововиливи.
10. Черевце має характерну для даного виду риб форму, не здуте, не осіле, не натягнуте, не розірване, без плям.
11. Анус щільно стиснутий, не вип'ячений, без стікання слизу.

12. М'язова тканина пружна, щільно прилягає до кісток, на поперечному розрізі спинні м'язи мають характерний колір для даного виду риби, без гнильного запаху.

13. Бульйон з доброякісної свіжої риби – прозорий, на поверхні видні великі блискітки жиру, запах специфічний (рибний, приємний), м'ясо добре розділяється на м'язові пучки.

Риба сумнівної свіжості (початкова стадія розкладання) характеризується такими органолептичними показниками:

1. Закляклість м'язів незначна (риба, взята за середину тулуба, трішки згинається). При натисканні пальцем ямка в ділянці спинних м'язів зникає повільно та зберігається тривалий час.

2. Луска тьмяна, легко відділяється.

3. Слиз мутний, липкий, брудно-сірого кольору з кислуватим запахом.

4. Шкіра втрачає природне забарвлення, легко відділяється від м'язів.

5. Плавці опалі, прилягають до тіла риби,

6. Зяброві кришки не щільно закривають зяброву порожнину.

7. Зябра вкриті великою кількістю розрідженого тьмяного слизу червонуватого кольору з виразним запахом вогкості, затхлості або легким кислим запахом.

8. Колір зябер від світло-рожевого до слабко-сірого. Очі запалі, дещо зморщені, скловидні, рогівка тьмяна.

9. Черевце плоске, деформоване, нерідко здуте.

10. Анус трохи відкритий.

11. М'язова тканина розм'якла, соковита, легко розділяється на окремі волокна. Вигляд м'яса на поперечному розтині спинних м'язів тьмянний або тьмяно-сірий з чітким запахом вологості або легким кислим запахом.

12. При розтині черевної порожнини в цей період вже виявляють ознаки розкладання нирок та печінки, тканина яких починає розповзатись; жовч дифундує із жовчного міхура і забарвлює прилеглі тканини в жовто-зеленуватий колір.

13. Молоки приймають рожевувате забарвлення.

14. Кишечник злегка здутий, м'який, місцями рожевуватий.

15. На череві, в задній частині черевної порожнини, під хребтовим стовпом з'являється червона смуга внаслідок імбібіції⁴ тканин венозною кров'ю. Такі зміни, як правило, спостерігаються на 2 – 3-й день після вилову (залежно від умов зберігання).

16. Бульйон мутнуватий, на поверхні мало жиру, запах м'яса та бульйону неприємний.

⁴ **Імбібіція** процес чи результат пригнічення, гальмування або навіть припинення деяких реакцій, процесів, деякої діяльності або активності

Якщо зябра при наявності ознак початкового псування риби мають яскраво-червоний колір або зовсім немає слизу на лусці, то повинна виникнути підозра, чи не зафарбовані штучно зябра і чи не піддавалась риба спеціальному обмиванню для видалення зіпсованого слизу. Іноді, щоб приховати ознаки розкладу, видаляють очі у риби. У таких випадках риба підлягає лабораторному дослідженню.

Риба сумнівної свіжості до подальшого зберігання непридатна. Випуск такої риби може бути дозволений тільки після задовільних результатів лабораторного дослідження. При виникненні запаху риба сумнівної свіжості може бути посолена тільки після негативних результатів лабораторного дослідження. У таких випадках рибу патрають з видаленням зябер, промивають в проточній воді й міцно солять.

При виявленні в м'язовій тканині риб сумнівної свіжості *санітарно-показових та патогенних мікроорганізмів* (сальмонела, кишкова паличка, золотистий стафілокок, протей, клостридії перфрінгенс, бешихова паличка, лептоспіри, вірус інфекційного гепатиту) її використовують в корм тваринам після проварювання при 100 °С протягом 20 - 30 хв з моменту закипання.

При значному обсіменінні м'яса риб сумнівної свіжості мікроорганізмами (більше 100 в полі зору мікроскопа або більше 105 в 1 г м'яса) і при наявності у м'ясі клостридій ботулізму її знищують.

Ознаки недоброякісності свіжої риби, при яких вона повинна бути вилучена із вживання, такі:

1. Закляклість м'язів зникає (риба, взята за середину тулуба, згинається дугою, голова і хвіст опускаються низько). При натисканні пальцем ямка в ділянці спинних м'язів довгий час або зовсім не вирівнюється.

2. Луска пом'ята, тримається на шкірі слабко, легко відпадає.

3. Слиз мутний, брудно-сірого кольору, липкий, з неприємним запахом.

4. Шкіра зморшкувата, пухка.

5. Зяброві кришки розтулені.

6. Зябра мають колір від темно-бурого до брудно-сірого, листочки зябер оголені від епітелію та покриті мутним тягучим слизом з неприємним гнильним запахом.

7. Очі запалі, зморщені, підсохлі, або їх зовсім немає, райдужна оболонка і вся порожнина ока просочена пігментами крові.

8. Черевце часто буває здутим, або стає м'яким, обвислим, на поверхні його нерідко виявляють темні або зеленкуваті плями.

9. Анус виступає, з'яє, з нього витікає слиз неприємного гнильного запаху.

10. М'язова тканина в'яла, м'яка, розповзається, кінці ребер легко відділяються від м'яса або виступають самотійно, відчувається сильний затхлий, гнильний запах.

11. Внутрішні органи брудно-сірого або сіро-коричневого кольору, змішані в однорідну масу, мають різкий гнильний запах.

12. Бульйон з недоброякісної риби дуже мутний з пластівцями м'язової тканини, на поверхні жир відсутній, запах м'яса і бульйону неприємний, гнильний.

Недоброякісну рибу направляють на утилізацію або знищують.

При невмілому або неохайному ставленні до парної риби (рибу кидають, мнуть, трамбують в тару, занадто сортують, перекладають, перевантажують тощо), заляккість, особливо у ніжної риби, зникає раніше, ніж настає розкладання, тому в реалізації трапляється риба досить доброякісна, але яка не має ознак заляккості.

Контрольні питання для самоперевірки

1. Чому риба вважається не стійким продуктом до тривалого зберігання?
2. Опишіть органолептичні показники?
3. Яким вимогам повинна відповідати свіжа доброякісна риба?
4. Якими органолептичними показниками характеризується риба сумнівної свіжості?
5. Опишіть ознаки недоброякісної свіжої риби?

**7. ВЕТЕРИНАРНО-САНІТАРНА ЕКСПЕРТИЗА РИБИ
ТА РИБОПРОДУКТІВ**

Риба, яка виготовлена з недоброякісної сировини, або така, що вже зіпсувалася, може спричинити тяжке захворювання споживачів. Тому, риба та рибопродукти підлягають пильному ветеринарно-санітарному контролю. Та на кожну готову рибу та рибопродукти видається ветеринарне свідоцтво Форма 2 (Додаток 3). Ця форма видається спеціалістами структурних підрозділів регіональних служб державного ветеринарного контролю на державному кордоні та транспорті після проведення ветеринарно-санітарної експертизи у державній лабораторії

ветеринарної медицини за місцем одержання вантажу (Наказ № 49 від 27.12.99).

Термін дії ветеринарних свідоцтв з моменту видачі до дня відвантаження 5 днів.

Експертиза охолодженої риби.

Якісна охолоджена риба повинна бути непобитою, з чистою поверхнею тіла, мати природне забарвлення, зябра мають бути забарвлені у темно-червоний чи рожевий колір. Допускається багряно-червоне забарвлення поверхні ляща, сазана, в'язя, сома. У всіх риб, крім осетрових, можливий слабкий кислуватий запах в зябрах, який легко зникає при промиванні риби водою. Інші ознаки доброякісності охолодженої риби оцінюють як свіжої парної.



Якісна охолоджена риба направляється в реалізацію без обмеження.

Неякісна охолоджена риба має тьмяну побиту поверхню, вкриту шаром брудно-сірого слизу. Рот та зябра розтулені. Зябра мають колір від сіруватого до брудно-темного; при натискуванні на зяброві кришки виділяється сукровиця. Плавники рвані, черевце опущене, інколи рване (лопанець), буває з темними плямами, очі запалі, зморщені, мутні. М'ясо втрачає пружність, ямка, що утворилась при натискуванні на тушку, довго не зникає. У зіпсованої риби на поверхні розтину в ділянці спинних м'язів можна помітити плямистість або зміну кольору. Запах затхлий, гнильний, а у жирної риби відчувається різкий запах окисленого жиру, який проникає в товщу м'яса. Проба варінням дає бульйон з неприємним запахом, а в м'ясі з'являються ознаки розпаду.

Неякісну охолоджену рибу утилізують або, за висновком державної лабораторії ветеринарної медицини, згодовують тваринам після проварювання при 100 °C протягом 20 хв з моменту закипання.

Експертиза свіжомороженої риби.

Якісна свіжоморожена риба повинна бути вкрита непобитою або слабо побитою лускою (крім оселедцевих) та мати природне для виду забарвлення. Допускається незначне почервоніння зовнішніх покривів та наявність поверхневого пожовтіння, яке



не проникає під шкіру (білорибця, сьомга, нельма, озерні лососі). Колір зябер може варіювати від інтенсивно-червоного до світло-червоного. Поверхня розтину м'язової тканини в ділянці спинних м'язів має однорідний колір. М'язова тканина після розморожування риби не повинна мати сторонніх запахів. При тривалому зберіганні в холодильнику у жирної риби допускається наявність на поверхні не різкого запаху окисленого жиру. Якісну свіжоморожену рибу реалізують без обмежень.

Неякісна свіжоморожена риба має тьмяну та битую поверхню, вкриту шаром замерзлого брудно-сірого слизу. Рот та зябра розкриті. Колір зябер варіює від сіруватого до брудно-темного, плавники рвані, черевце опущене, інколи рване, буває з темними плямами, очі запалі, зморщені, тьмяні, інколи зовсім відсутні. У зіпсованої риби на поверхні розтину в ділянці спинних м'язів можна виявити плямистість або зміну кольору. Після розморожування така риба має затхлий, гнильний запах, а у жирної риби відчувається запах окисленого жиру, який не проникає в товщу м'яса. Проба варінням дає бульйон з неприємним запахом, в м'ясі виявляють ознаки розкладу. Неякісну свіжоморожену рибу утилізують або, за висновком лабораторії ветеринарної медицини, згодовують тваринам після проварювання при 100 °C протягом 20 хв з моменту закипання.

Експертиза солоної риби.

Якісна солоня риба характеризується такими показниками: поверхня тушки залежно від виду риби має сріблясто-біле або темно-сіре забарвлення (риба міцного посолу може мати забарвлення тьмяне із світло-жовтим відтінком, яке не проникає у м'ясо). Черевце ціле, злегка послаблене. Зяброві пелюстки не розповзаються, шкіра знімається великими клаптями, внутрішні органи добре виражені. М'язова тканина у міцносолоної риби помірно щільна, а у середньо- та слабкосолоної – м'якої консистенції, але не розповзається в тістоподібну масу при розтиранні між пальцями. М'ясо крупної риби на розтині повинно мати однорідне рівне забарвлення, відповідне породі та виду риби (сьомга – червоно-рожеве, лосось – жовтогаряче, сазан – рожеве, оселедець – ніжно-рожеве, судак, тріска – біле). Така риба має приємні запах та смак, специфічні для даного виду.



Тузлук має рожевий, вишневий або світло-коричневий колір (при мокрому посолі), незначне помутніння, зі специфічним приємним запахом

(залежно від типу посолу та виду риби). Допускається слабке окислення жиру на поверхні риби та тузлуку, яке не визначають органолептично.

Неякісна солоня риба має тьмяну поверхню, вкрита сірим або жовтуватим-коричневим нальотом з неприємним затхлим або кислим запахом, частина риб має розірване черевце. Зяброві пелюстки розповзаються, шкіра злегка розривається. М'язова тканина пухка, при розтиранні між пальцями перетворюється в тістоподібну масу. На розтині виявляють різноманітні плями брудно-сірого або темного кольору з затхлим або гнильним запахом. У жирної риби відзначають пожовтіння зовнішніх частин м'яса та гострий запах окисленого жиру. Внутрішні органи зруйновані, молоки та ікра немовби розпливаються.

Тузлук у бочках має брудно-сірий колір, іноді коричневий (іржавий) наліт та гнильний запах. Такий же іржавий наліт (ознака розкладу жиру) може мати тушка риби. Якщо зміна кольору поширилась у товщу м'яса, то така риба непридатна в їжу.

Слід зазначити, що оселедці, у яких злегка розповзлось черевце в ділянці грудних хребців, та з лізованими внутрішніми органами в цій ділянці при збереженні міцної шкіри на спині і хвості, структури м'язових пучків і волокон, одноманітного рисунка спинних м'язів, вважаються доброякісними, придатними до споживання без обмежень.

Експертиза риби холодного копчення

Якісна риба холодного копчення повинна мати золотистий колір, чисту та суху поверхню, колір зовнішніх покривів залежно від виду риби – від солом'яно-жовтого до коричневого. У нерозбираної риби черевце ціле, цупкої консистенції, у оселедцевих – помірно м'яке і не здуте. М'язова тканина сіро-жовтого кольору, цупкої консистенції, при розтині злегка крихка; у далекосхідних лососевих (кета, кижуч, горбуша, нерка, чавича та ін.) та у оселедцевих риб вона може бути м'якою або жорсткуватою. Має притаманні копченостям приємні запах та смак, характерні для даного виду риби. Допускається наявність на поверхні риби білково-жирового нальоту, незначного нальоту солі, збитість луски, легкий присмак мулу, у оселедцевих – слабкий запах окисленого жиру.



Неякісна риба холодного копчення – волога, тьмяно-золотистого кольору, інколи з зеленуватим, сіруватим або чорним нальотом плісняви. Черевце – в'ялої консистенції, лопнуте, внутрішні органи знаходяться в

стадії гнильного розпаду і мають неприємний різкий запах. Малюнок м'язової тканини на розтині нечіткий, мутний, м'ясо в'ялої консистенції з різким гнильним запахом.

Експертиза риби гарячого копчення

Доброякісна риба гарячого копчення залежно від виду має колір від



світло-золотистого до темно-коричневого, інколи з невеликими світлими, не закопченими місцями. Зовнішні покриви тушки – чисті і сухі або дещо зволожені. Черевце у нерозбираної риби щільної консистенції, ціле, або лопнуте від механічного пошкодження. М'ясо легко розпадається на окремі шматочки, його консистенція щільна, сухувата або соковита. Запах та смак приємні, характерні для даного виду риби. Допускаються невеликі механічні

пошкодження шкіри, незначний запах диму та присмак гіркоти від смолистих речовин, слабкий запах та присмак окисленого жиру в підшкірній частині оселедцевих та лососевих риб.

Неякісна риба, гарячого копчення – волога, брудно-золотистого кольору, інколи з нальотом плісняви та різким запахом. Черевце – в'ялої консистенції, лопнуте, внутрішні органи – з ознаками гнильного розпаду. М'язова тканина – в'яла, запах м'яса – затхлий, гнильний, прогірклий. Неякісну рибу гарячого копчення утилізують або згодовують тваринам з дозволу лабораторії ветеринарної медицини.

Експертиза в'яленої та сушеної риби

Якісна в'ялена та сушена риба має суху, чисту поверхню, від світло-



сірого до темно-сіруватого кольору, з блискучою лускою, залежно від виду риби. Луска повинна міцно триматися на шкірі і суцільно вкривати її поверхню, на шкірі не повинно бути темних, іржавих та червонуватих плям. Черевце щільне, міцне. Консистенція м'язів щільна або тверда, м'язи розділяються на окремі сегменти або пучки. Має характерні для в'яленої та сушеної риби

даного виду запах та смак. Допускається місцями збита луска, пожовтіння в ділянці черевця зовні та черевних м'язів на розрізі, наявність нальоту викристалізованої солі на поверхні риби, незначний вміст жиру, що окислився, в черевній порожнині та легкий присмак мулу.

Неякісна в'ялена та сушена риба – волога, липка, з затхлим запахом, іноді з нальотом плісняви, луска матова. У розібраної риби – поверхня розрізу та черевної порожнини жовтуватого кольору з гострим запахом та гірким смаком окисленого жиру. Консистенція м'яса – пухка, м'язи не розділяються на окремі сегменти або пучки, мають гострий гнильний запах. Неякісну в'ялену та сушену рибу утилізують або згодовують тваринам за висновком державної лабораторії ветеринарної медицини.

Експертиза ікри

Хімічний склад ікри риб різних видів відрізняється. В середньому білку в ній міститься 24 - 32 %, жиру 11 - 17 % (осетрові, кета, горбуша), у судака, щуки, сазана та ляща – 2 - 5 %. За харчовою цінністю ікра, як правило, переважає м'ясо риби.

Якісна ікра має однорідний колір, без плівки й згустків крові, ікринки чисті, цілі. Допускається неоднорідний цвіт, незначна кількість шматочків плівки й оболонок ікринок-лопанців.



Ікринки пружні, зі злегка вологою або сухою поверхнею, що відокремлюються одна від іншої. Допускається наявність слабких вологих ікринок, а також незначна в'язкість ікри (у межах збереження зернистої структури).

Запах приємний, властивий даному виду продукції. Смак приємний, властивий ікрі даного виду риби, без стороннього присмаку. Допускається незначний, природний присмак гіркоти й гостроти.

Промисловість виготовляє осетрову ікру таких видів:

Зерниста ікра являє собою цілі зерна-ікринки, відокремлені від ястиків і відмиті від крові та сполучної тканини. Розрізняють зернисту ікру банкову та бочкову. Соління проводять сухим посолом. Лососеву ікру виготовляють лише зернисту. Зерниста ікра осетрових та кетова ікра повинні мати цілі зерна, смак без гіркоти та сильного рибного запаху, з нейтральною або слабкокислою реакцією. В ікрі не повинно бути рідини.

Паюсну ікру виготовляють із свіжого зрілого зерна і частково із зерна зі слабкою оболонкою. Вона повинна бути віджата, нормального засолу, без стороннього присмаку, із специфічним ароматом, однорідною за складом.

Ястичну ікру готують з недозрілої ікри, коли зерна-ікринки неможливо відокремити від плівок ястиків.

Віджату ікру випускають рідко. Її готують з дуже слабкого зерна. Смакові якості ястичної та віджатої ікри невисокі.

Неякісна (порочна) ікра в ємкостях, що протікають, по краях стає сухою, іноді покрита цвіллю. Оболонки ікринок розірвані (ікра-лопанець), ікринки розплавлені, у масі своїй ікра розріджена. На смак гірка, гостра, викликає печію. Таку ікру не можна вживати в їжу.

Зерниста ікра з кислотним числом вище 3,1, а нерозчинних – вище 0,6, ікру визнають *непридатною до реалізації*, при кислотному числі від 1 до 3,1 – *сумнівною (менш цінною)*.

Ікра, уражена цвіллю, розплавлена, з різким запахом жиру, який окислився, до їжі непридатна й підлягає утилізації.

У ікри, що розклалась, міститься аміак або сірководень, запах її кисло-винний, іноді гнильний, смак кисло-солоний (вільні жирні кислоти), гіркий, затхлий (пліснява), можуть траплятися сторонні домішки: волосся, пісок, розварене саго, округлі хлібні зерна та інші фальсифікуючі речовини.

Ікра, уражена личинками гельмінтів (дифілоботріоз, анізакидоз), підлягає знешкодженню засолом або заморожуванням.

Ястична ікра частикових риб вважається **недоброякісною** при наявності гіркоти, запаху розкладу та більш темного кольору, ніж у доброякісної. У недоброякісному продукті кислотне число не повинно перевищувати 5,0.

Паюсна ікра з наявністю гіркоти, кислуватості (від присутності молочної кислоти), бродіння, затхлості, плісняви спричиняють бракування такої ікри.

Парна ікра щуки може викликати зараження споживача лентецем широким через те, що у ній досить часто паразитують плероцеркоїди антропозоонозного паразита *Diphylobotrium latum*. Тому парна свіжопосолена ікра щуки повинна підлягати особливо прискіпливій перевірці лікарем ветеринарної медицини.

Контрольні питання для самоперевірки

1. Яке ветеринарне свідоцтво видається на готову рибу та рибопродукти?
2. Ветеринарно-санітарна експертиза охолодженої риби.
3. Ветеринарно-санітарна експертиза свіжомороженої риби.
4. Ветеринарно-санітарна експертиза солоної риби.
5. Ветеринарно-санітарна експертиза риби холодного копчення.
6. Ветеринарно-санітарна експертиза риби гарячого копчення.
7. Ветеринарно-санітарна експертиза в'яленої та сушеної риби.
8. Ветеринарно-санітарна експертиза ікри.
9. Яких видів промисловість виготовляє осетрову ікру?

8. ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНА ЕКСПЕРТИЗА МОРСЬКИХ ССАВЦІВ

Морські ссавці або морські тварини складають два великих ряди: китоподібні (Cetacea) та ластоногі (Pinnipedia).

Загальна характеристика китоподібних. Китоподібні водяться в антарктичних водах, в північних частинах Атлантичного та Тихого океанів, в прибережних водах Африки, Південної Америки та Австралії. Вони представлені великою кількістю видів китів.

Тіло китів веретеноподібне, легко обтікаюче, шийний перехват відсутній. Передні кінцівки в процесі еволюції перетворились на ласта, задні – відсутні. Шкіра гола, шар підшкірного жиру сильно розвинутий (в деяких китів сягає 50 см). Цей жировий шар не допускає переохолодження тіла тварин. Температура тіла китів в середньому 38 °С. Дуже своєрідно влаштований їх дихальний апарат, він повністю ізольований від травного тракту.

Вчені, ряд китоподібних поділяють на підряди вусатих (беззубих) та зубатих китів. У представників підряду вусатих китів у верхній щелепі замість зубів знаходяться довгі рогові пластини, котрі називаються китовим вусом. Вони утворюють цілильний апарат. В пошуках їжі вусаті кити занурюються на глибину до 100 м та знаходяться під водою до 15 хв. У представників зубатих китів нараховують 70 зубів і більше. Зубаті кити (кашалоти) занурюються на глибину до 500 – 1000 м і можуть знаходитися під водою до 60 хв.

Продукти переробки китових туш різноманітні. З них одержують різні харчові, медичні та технічні жири; м'ясо,, як для харчових цілей, так і для годівлі тварин; ряд медичних та інших препаратів.

Об'єктами китобійного промислу є беззубі і зубаті кити.

Беззубі кити. З підряду беззубих китів промислове значення мають наступні види: оселедцевий полосатик, синій кит, івасевий кит, малий полосатик Мінке (Рис.8.1.).

Оселедцевий полосатик – фінвал. Дорослі кити цього виду сягають довжини 27,5 м; їх маса в середньому 50—60 тонн, а кількість підшкірного жиру складає від 5—7 до 12—15 тонн; маса філейних вирізок м'яса зі спини та боків — від 7,5 до 12,5 тонн. М'ясо смачне, поживне, але грубоволокнисте. Використовують його для харчових та кормових цілей.

Синій кит – бювал. Довжина його-до 33 м, маса до 80 т, кількість підшкірного жиру до 20 т. М'ясо нежирне, довговолокнисте, жорстке. Використовують його для харчових цілей (виробництво консервів).

Івасевий кит – сейвал менший за попередніх китів. Довжина тіла дорослих сягає 17 м, маса до 45 т, підшкірного жиру до 3 т, філейного

м'яса зі спинно-бокових вирізок до 8 т. М'ясо має високі смакові якості, м'язові волокна дрібніші, ніж у фінвала.

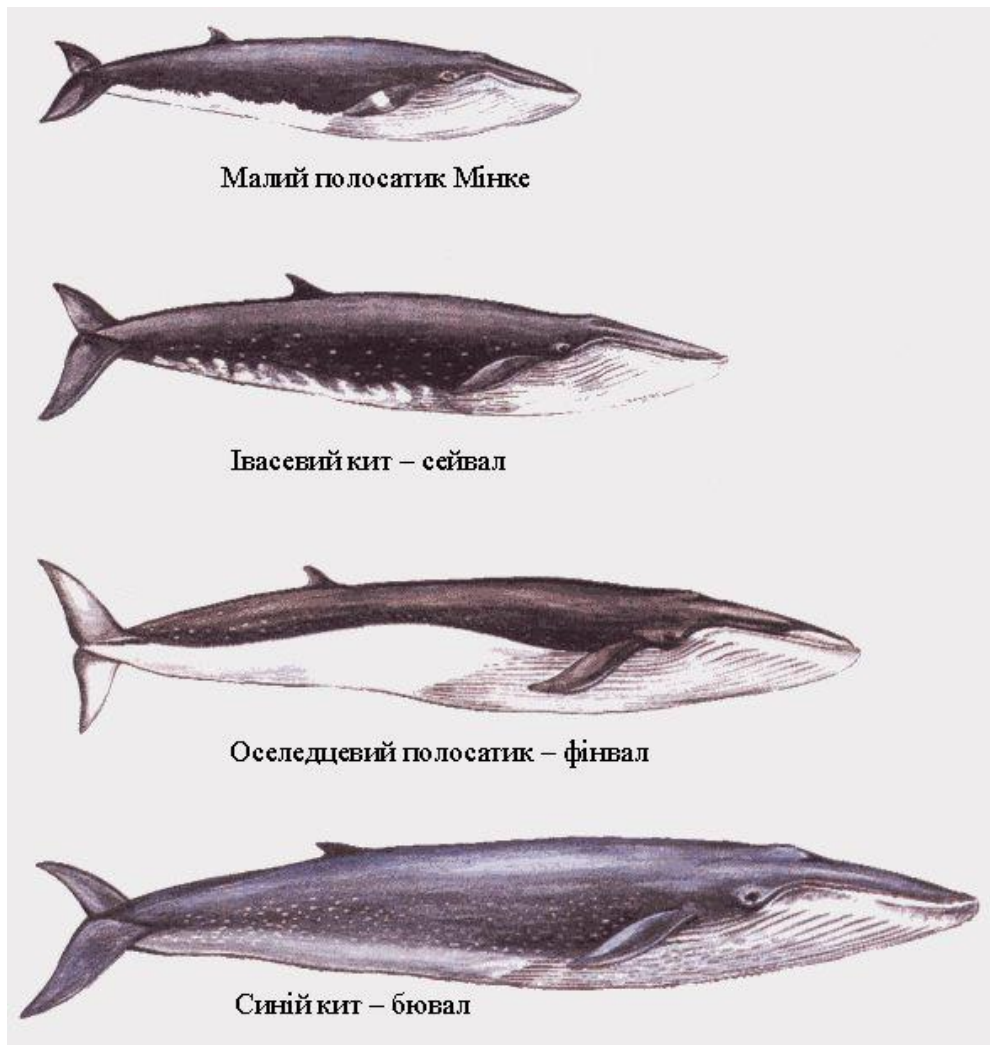


Рис. 8.1. Беззубі кити

Малий полосатик Мінке – найдрібніший, рухливий та малодоступний для промислу. Довжина його 7,5 м (рідко до 10 м), маса до 10 т, підшкірного жиру до 1 т, маса філейного м'яса до 1,7 т. М'ясо дрібноволокнисте, за смаковими якостями краще за м'ясо попередніх китів.

Зубаті кити. Найбільш цінними у промисловому відношенні представниками підряду зубатих китів є кашалот, дельфінові, білуга та інші (Рис. 8.2.).

Кашалот – найбільший представник підряду зубатих китів. Самці сягають довжини 21м, самки – 16 м. Тіло кашалота коротке та товсте, на поперечному розрізі в передній частині округле, а в задній – здавлене з боків. Голова висока та товста, тупо обрубана спереду та займає 1/3 довжини тіла. На нижній щелепі від 40 до 52 зубів, у верхній – до 14. Маса

самців сягає 60 – 70 т, підшкірного жиру буває до 15 т (в середньому 8 – 9 т), філейного м'яса із спинних вирізок до 7 т. Крім цього, з кожного дорослого кашалота одержують до 4 т спермацету та значну кількість амбри, які використовуються в парфумерії та медицині.

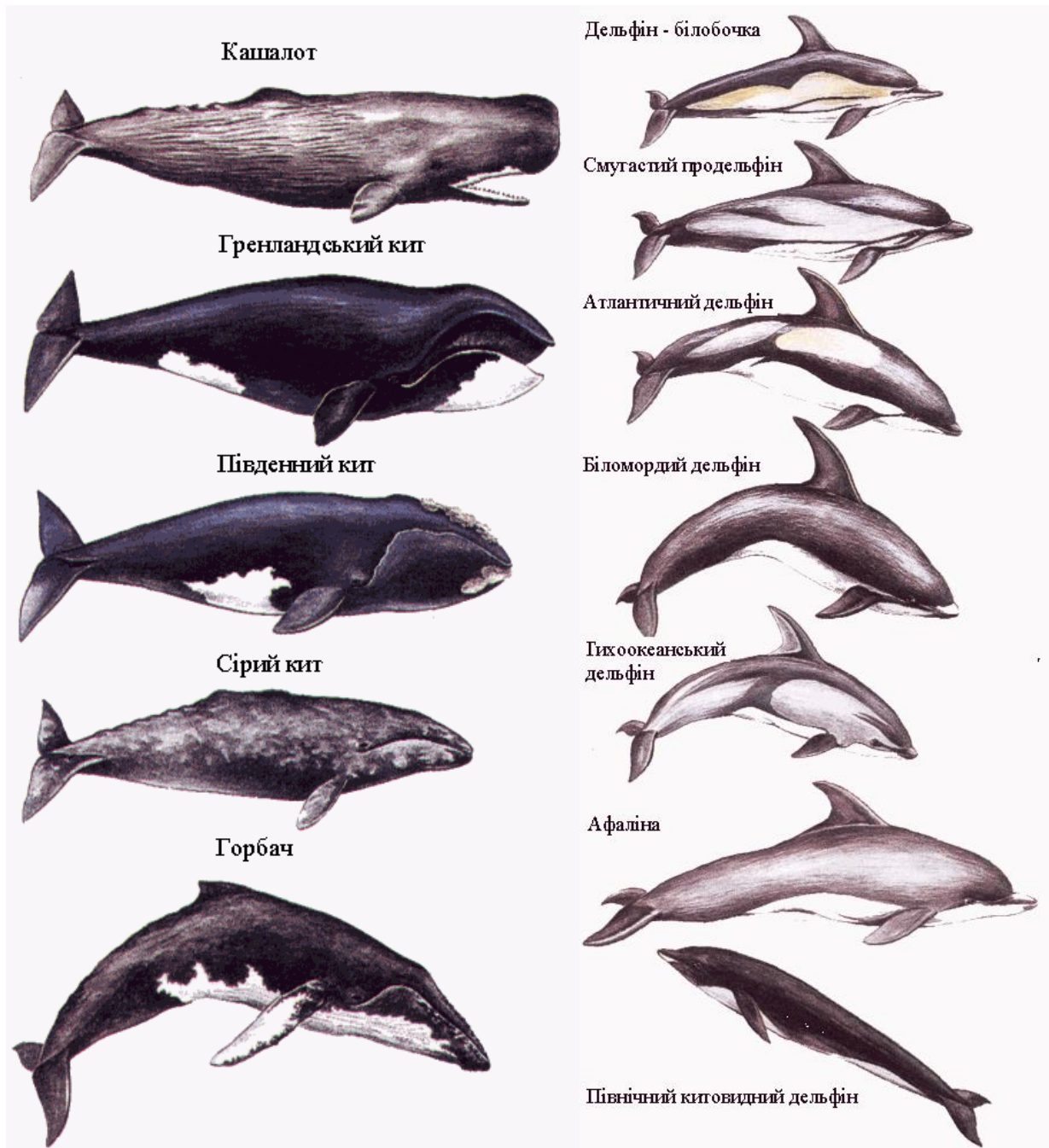


Рис. 8.2. Зубаті кити

Дельфінові. У деяких з них нараховують до 70 зубів, тіло в них округле, продовгувате, голова видовжена, утворює дзьоб. У більшості дельфінів є спинний плавник. Маса дельфінів сягає 300 кг. У них добре розвинений підшкірний жир. М'ясо червоне, жорстке, пахне риба'чим

жиром (ворвань), використовують його для відгодівлі хутрових звірів. Шкіра використовується для виготовлення шкіряних виробів.

Білуга – морський ссавець родини дельфінових. Довжина тіла сягає 6 м, а маса – 1,5 т. Старі білуги білого кольору, молоді мають синій, сірий та блакитний колір. Шкіра дуже товста (шар епідермісу до 2 см). Живуть білуги стадами, статеві зрілості сягають в 2 – 3 роки, приносять 1 – 2 дитинчат, довжиною до 1,5 м. М'ясо використовують для відгодівлі хутрових звірів, жир – для технічних потреб.

За хімічним складом м'ясо китоподібних складається з білків, жирів, вуглеводів та мінеральних речовин (табл. 8.1.).

М'ясо у китів крупнозернисте, м'язові волокна короткі, грубі. Для виготовлення харчових продуктів використовують нежирне китове м'ясо (частіше синього кита), але його перед цим необхідно витримувати в слабкому розчині оцтової кислоти, щоб нейтралізувати тримеланін, який надає м'ясу неприємного смаку і запаху.

Табл. 8.1. Хімічний склад м'яса китоподібних

Вид кита	Середній хімічний склад, у %			
	Вода	Білок	Жир	Мінеральні речовини
Синій	73,3	21,5	3,8	1,1
Фінвал	72,7	20,8	4,9	1,5
Кашалот	73,1	22,4	3,1	1,4
Дельфін	61,4	25,72	11,89	0,99
Білуга	69,8	27,16	1,54	1,5

Ветеринарно-санітарна експертиза туш та органів китів.

Зовнішній огляд туші кита проводять на палубі для розбирання туш. При цьому визначають:

- стан туші (наявність здуття, ступінь залякання),
- стан шкіряного покриву (колір, щільність, наявність нашкірних паразитів, ерозії, виразок).

Також проводять огляд після зняття жиру та піджирової фасції (особливу увагу звертають на слабкість голови, грудей, черева).

Під час відділення голови оглядають:

- ✓ шийні лімфатичні вузли, медіастинальні лімфатичні вузли;
- ✓ трахею та легені;

- ✓ серце та навколосерцеву сорочку;
- ✓ плевру та очеревину.

Огляд внутрішніх органів та м'яса проводять під час розбирання туші. Особливу увагу звертають на

- ✓ печінку, брижові лімфатичні вузли,
- ✓ портальні лімфатичні вузли та діафрагму,
- ✓ селезінку та шлунок,

Філейні вирізки (м'ясо спиннобокових та черевних ділянок туші), оглядають кожну окремо.

При огляді м'яса, внутрішніх органів та лімфатичних вузлів звертають увагу на:

- ✓ зовнішній вигляд,
- ✓ колір, консистенцію (з поверхні та на розрізі),
- ✓ виділення соку, кровонаповнення,
- ✓ стан капсули внутрішніх органів.

Відзначають наявність гнійників, ділянок некрозу, крововиливів, виразок, паразитів. Крім цього, при експертизі м'яса та печінки визначають їх запах. Такою схемою користуються також і при огляді туш інших морських ссавців.

У доброякісних туш шкіряний покрив гладенький, блискучий, епідерміс невідшарований, слизистий. Відсутні потертості, виразки, ерозії. Туші не здуті, пружні, піджирова фасція біла або біло-рожева, сухувата, блискуча.

Шийні лімфатичні вузли знаходяться в глибоких шарах сполучної та м'язової тканин латерально від з'єднання атланта з епістрофеєм. Ці вузли мають вигляд конгломератів, які складаються із 5 - 6 окремих лімфатичних вузликів овальної або бобоподібної форми. Розміри вузликів від 1х1 до 3 - 4 см, консистенція пружна, колір блідо-рожевий, іноді сірий; на розрізі блискучі, поверхня розрізу гладенька, блідо-рожевого або сірого кольору. Межа між мозковим та кірковим шарами добре виражена. При влученні гарпуна в ділянку голови шийні лімфатичні вузли інфільтровані, набряклі, червоного кольору, іноді виявляють драглистий інфільтрат.

При розтині грудної порожнини відкривається доступ до огляду середостінних лімфатичних вузлів. Існуюча технологія обробки китових туш дає можливість добре оглянути середостінні середні і каудальні лімфовузли, які окремими тяжами розміщуються вздовж трахеї. Середостінні лімфовузли овальної або бобовидної форми, розміри їх від 1,5х2 до 4,5 см.

Печінкові лімфатичні вузли розміщені у воротах печінки. Вони мають овальну або бобовидну форму, розміри їх від 0,5х1 до 2х2 см. На відміну від інших лімфатичних вузлів колір печінкових лімфовузлів може

бути від коричневого до темно-коричневого. Оглядають ці лімфовузли при відділенні печінки від діафрагми та кишечника.

Шлункові лімфатичні вузли складаються із кількох груп, що розміщені на поверхні всіх відділів шлунку. Форма їх овальна або бобовидна, розміри від 0,5х1 до 2х3 см. Оглядають ці вузли одночасно з селезінкою при відділенні шлунку.

Брижові лімфатичні вузли найбільш чисельні та добре доступні для огляду. Знаходяться вони в корені брижі та тягнуться за ходом всіх відділів кишечника, розміщені між листочками брижі, утворюючи ланцюжок. Складаються з окремих вузликів бобовидної або овальної форми розміром від 1х2 до 3х4 см. Оглядають їх при відділенні кишечника. Кишечник китів після огляду викидають через спеціальний люк за борт судна.

Легені і трахею оглядають після відділення грудної кістки та розтину грудної порожнини. У здорових китів легені рожеві або червоно-сірі, поверхня їх суха, на дотик вони м'які, еластичні, на розрізі добре видно часточкову структуру, з поверхні розрізу стікає піниста рідина. Така ж рідина заповнює просвіт бронхів і трахеї. Слизова оболонка трахеї біла з рожевим відтінком. У доброякісних китових туш будь-яких патологічних змін в цих органах не виявляють.

Серце оглядають разом з легенями. В серцевій сумці знаходиться від 3 до 8 л прозорої рідини, серце та коронарні судини заповнені кров'ю. Серцевий м'яз на розрізі щільний, пружний, червоного або темно-червоного кольору. В порожнині серця наявність згустків крові, іноді у туш з коротким післязабійним періодом кров не згортається.

Печінку оглядають після відділення її від кишечника та діафрагми. Складається вона з двох часток і не має жовчного міхура. Колір її від коричневого (у фінвалів), темно-коричневого (у сейвалів) до темно-вишневого (у кашалота). Консистенція печінки у різних видів китів різна. Так, у кашалота вона м'яка, губчаста, більш м'яка у сейвалів та щільна у фінвалів. З поверхні розрізу стікає багато кров'янистої рідини. Кровоносні судини печінки наповнені кров'ю. В жовчних ходах і протоках знаходиться жовч. Малюнок печінки добре виражений, особливо у кашалота.

Селезінку та шлунок оглядають разом з лімфатичними вузлами при відділенні шлунку. Шлунок оглядають зовні. Його серозна оболонка біло-синюватого кольору, блискуча, щільна, швидко підсихає. У китів з тривалим післязабійним періодом серозна оболонка набуває тьмяно-сірого кольору з ділянками позеленіння, зверху покрита слизистим нашаруванням.

Селезінка розташована на дорсальній поверхні шлунка і, як правило, покрита ним. Через виключну важливість цього органу за вказівкою ветсанексперта шлунок перевертають, щоб відкрити доступ до селезінки. Колір її білуватو-синій, на розрізі – темно-червоний, добре видимі

фолікули та сполучні тяжі, що надає селезінці губчастої будови. Орган, як правило, кровонаповнений.

Кишечник оглядають при видаленні з туші і під час підтягування його до люку для видалення за борт судна. Не дивлячись на те, що кишечник не використовують для переробки, його огляд може доповнити ветеринарно-санітарну оцінку китової туші. Через це експертиза кишечника та брижових лімфовузлів включена в схему огляду внутрішніх органів. Серозна оболонка кишечника білого кольору з синюватим відтінком, блискуча, щільна. Поверхня кишечника після видалення з туші швидко підсихає. В просвіті тонкого відділу знаходиться хімус, в товстому відділі – калові маси. Слизова оболонка тонкого кишечника блідо-рожева, товстого відділу – блідо-жовта.

Органи сечовиділення за умовами технології розбирання китових туш майже недоступні для ветсанекспертизи і в схему огляду не входять.

Філейні вирізки – оглядають при відділенні їх від хребта. рН китового м'яса 6,5 - 6,6.

У недоброякісних китових туш шкіряний покрив без блиску, епідерміс легко відшаровується та швидко підсихає. Як правило, є потертості, які утворюються під час буксирування туші та підймання туші на палубу для розбирання. У деяких туш спостерігається наявність виразок та ерозій. Піджирова фасція сіруватого кольору з різними відтінками, з багряно-фіолетовими ділянками або ділянками позеленіння. Такі ділянки трапляються частіше всього в ділянці голови, грудей та черева.

Шийні лімфатичні вузли збільшені, ущільнені, або, навпаки, в'ялої консистенції, червоного, темно-червоного, сіро-зеленого кольору, з крапковими крововиливами під капсулою та на паренхімі. На розрізі вони кровонаповнені, межа між кірковим та мозковим шарами згладжена. В паренхімі органу іноді трапляються гнійники та некротичні ділянки.

Патологічні зміни у всіх інших лімфатичних вузлах аналогічні тим, які трапляються в шийних лімфовузлах.

При наявності *автолізу*⁵ та бактеріального розкладу китових туш в *легенях* виявляють ділянки позеленіння, їх консистенція стає драглистою, з'являється сильно кислий запах.

З патологічних змін виявляють крапкові та смугасті крововиливи під *епікардом*, в м'язі серця, під ендокардом. На перших стадіях хвороби в патологічний процес втягується серцевий м'яз, тоді як в інших органах та в м'ясі зміни ще не помітні. При автолізі серцевий м'яз драглистий, набуває

⁵ **Автолиз**, аутолиз (от *авто...* и греческого *lysis* — разложение, распад), самопереваривание тканей животных, растений и микроорганизмов. При автолизе происходит распад клеточных белков, углеводов, жиров под влиянием присутствующих в клетках гидролитических ферментов. Прижизненный автолиз наблюдается в очагах омертвения, в клетках злокачественных новообразований. Автолиз имеет место при разложении трупов.

вигляду вареного м'яса, його колір стає більш світлим та тьмяним. На розрізі при натискуванні виділяється сік.

Під час мікробного розкладу та автолізу змінюються органолептичні показники *печінки*, колір її стає світлішим, губиться яскравість фарб, іноді печінка набуває бурого забарвлення, яке переходить в зелене; консистенція стає драглистою і тягучою. Запах на початку розпаду слабо-кислий, а потім гнильний. Рисунок органу згладжений. Зміна кольору печінки часто пов'язана з наявністю паразитів роду трематод. Слизова оболонка жовчних ходів в місцях знаходження паразитів запалена, потовщена, покрита сирнистим нашаруванням. Навкруг жовчних ходів тканина печінки запалена, а іноді в паренхімі органу виявляють гнійники. Особливо інтенсивно уражуються краї печінки.

Селезінка збільшена, її краї сильно заокруглені, під капсулою виявляються смугасті та крапкові крововиливи, трапляються гнійники та ділянки некрозу. На розрізі селезінка більш темного кольору. При тривалому післязабійному періоді, коли вже розпочався процес автолізу та мікробного розпаду, селезінка стає драглистою, набуває сіро-бурого кольору, який в подальшому переходить у буро-зелений. З поверхні розрізу при натискуванні виділяється піниста темна рідина.

При оцінці доброякісності китового м'яса необхідно брати до уваги всі органолептичні показники в комплексі і вирішувати питання про порядок використання м'яса та органів індивідуально по кожній туші. Дані всього комплексу органолептичного огляду дають підставу експерту робити заключення про доброякісність китових туш і тільки в сумнівних випадках проводити додаткові дослідження.

Мікрофлора м'яса китів. Китове м'ясо нерідко буває засіяне аеробами та анаеробами.

З аеробів⁶ в м'ясі китів виявляють:

- | | |
|----------------------------------|-------------------------|
| ✓ <i>Salmonella arizona</i> , | ✓ <i>S. fecalis</i> , |
| ✓ <i>Escherichia coli</i> , | ✓ <i>S. evolutans</i> , |
| ✓ <i>Proteus vulgaris</i> , | ✓ <i>S. albicans</i> , |
| ✓ <i>Pr. mirabilis</i> , | ✓ <i>S. viridis</i> |
| ✓ <i>Pseudomonas aerogenes</i> , | ✓ та інші. |

⁶**Аероб**, мікроорганізм, который обычно растет при наличии атмосферного кислорода. Однако некоторые аэробы могут оставаться живыми даже при отсутствии кислорода; они называются **факультативными (условными)** анаеробами.

Анаероб мікроорганізм, который способен жить, расти и развиваться при отсутствии свободного кислорода.

З анаеробів в м'ясі китів виділяють:

- ✓ Cl. perfringens A, B, C,
- ✓ Cl. putrificus,
- ✓ Cl. tetramorfis,
- ✓ Cl. subtetanicus,
- ✓ Cl. cochlearis,
- ✓ Cl. lubinski,
- ✓ Cl. centrosporogenes,
- ✓ Cl. bifermentatus
- ✓ та інші.

Відомі випадки отруєння норок китовим м'ясом, з якого виділили Cl. botulinum. Заслугує особливої уваги звістка про вібріонне та диплококове захворювання каспійських тюленів, їх м'ясо направляють тільки на технічну утилізацію.

Загальна характеристика ластоногих ссавців. До них відносять тюленів, сивучів, морських левів, моржів та багато інших морських звірів. Мешкають вони в північних та східних морях (рис.8.3).

Довжина тіла тюленевих до 1,3 м, у кільчатої нерпи до 5,5 м. Маса морського слона сягає 2 т і більше. Під шкірою тюленів відкладається шар жиру, товщиною 6 - 8 см. Статева зрілість у ластоногих настає через 2 роки після народження, вагітність триває 9 - 12 міс. і самки народжують 1 - 2 дитинчат та годують їх молоком від 1 до 12 міс. Молоко вмістить до 40 % жиру.

Хімічний склад м'яса деяких видів тюленів наведений в табл. 8.2.

З туш ластоногих виробляють жир, багатий вітаміном Д, який використовують для медичних та кормових цілей, а також м'ясо-кісткове борошно для домашніх тварин та хутрових звірів. Ласти використовують в їжу, а шкіру – на виготовлення шкіргалантерею та хутра. Варене м'ясо тюленів є цінним кормом, особливо для поросят.

Табл. 8.2. Хімічний склад м'яса деяких видів тюленів

Вид тюленя	Середній хімічний склад м'яса, в %			
	Вода	Білок	Жир	Зола
Тюлень (нерпа) каспійський	68,58	24,56	5,97	0,89
Тюлень гренландський	67,82	28,43	2,60	1,15

У морських звірів (ластоногих) жир відкладається переважно під шкірою, в лапах та частково в міжм'язових прошарках скелетної мускулатури. М'ясо тюленів (нерпи) дуже соковите, інтенсивно червоне (погано знекровлюється), сильно пахне риба́чим жиром. М'ясні вироби

(ковбаса та інше), виготовлені з м'яса тюленя, темного кольору, жорсткі. Печеня, приготована з ластів, м'яка та смачна, але також пахне риба́чим жиром. Через це перед приготуванням страв ласти рекомендують попередньо вимочити в слабкому розчині оцтової кислоти.



Рис. 8.3. Ластоногі ссавці

1 – морський заць; 2 – тев'як; 3 – звичайний тюлень; 4 – кільчата нерпа; 5 – білобрюхий тюлень; 6 – крилатка; 7 – хохlach (самець); 8 – хохlach (саміця); 9 – тюлень Уедела; 10 – тюлень-крабоїд; 11 – морський леопард; 12 – південний сивуч; 13 – морський лев; 14 – морж; 15 – морський слон.

Ветеринарно-санітарна експертиза ластоногих (тюлені, сивучі, крилатки, інші морські звірі).

Огляд розібраних туш ластоногих проводить ветсанексперт на палубі звіробійного судна або на місці промислу не пізніше, ніж 1,5 год після їх забою.

Зовнішній огляд розпочинають зі слизових оболонок та шкіряного покриву на наявність паразитів, виразок, абсцесів, пухлин та інших патологічних змін.

За станом черевної стінки роблять висновок про строки забою тварин. В перші 1 – 1,5 год після забою черевна стінка на дотик буває м'яка та еластична, а вже через 2 год – напружена через накопичення в шлунку та кишечнику газів. У недавно забитих тварин шкіра гладенька, блискуча, піджирова фасція біла або біло-рожева, суха і блискуча.

Ветсанекспертизу м'яса ластоногих після зняття шкіри проводять в тій послідовності, як у китів:

- ✓ шийні лімфатичні вузли оглядають після відділення голови,
- ✓ середостінні лімфовузли,
- ✓ трахею та легені,
- ✓ серозну оболонку черевної порожнини,
- ✓ печінку та діафрагму,
- ✓ селезінку та шлунок,
- ✓ брижові лімфовузли,
- ✓ філейні вирізки м'яса.

У доброякісних туш ластоногих:

Лімфатичні вузли у здорових тварин мають пружну консистенцію, на розрізі блискучі, поверхня розрізу гладенька, блідо-рожевого або сірого кольору з чітко вираженими межами між кірковим та мозковим шарами.

При пораненні тварин в ділянку голови шийні лімфовузли можуть бути інфільтровані кров'ю, кровоточиві, червоного кольору.

Легені у недавно забитих тварин червоно-сірого кольору, м'які та еластичні, на розрізі чітко проглядається часточкова структура.

Серце наповнене кров'ю, серцевий м'яз на розрізі щільний, пружний, червоного кольору.

Печінку оглядають після відділення її від кишечника, вона коричневого кольору з жовтуватим відтінком, у жовчних протоках знаходиться жовч без присутності трематод. Серозна оболонка печінки біло-синього кольору.

Селезінка розташована на дорсальній стороні шлунка, має заокруглені краї, кровонаповнена, колір білувато-синій, на розрізі темно-червоного кольору з добре видимими фолікулами та сполучнотканинними тяжами. Серозна оболонка кишечника білого кольору з синюватим

відтінком, слизова оболонка тонкого кишечника блідо-рожевого, а товстого – блідо-жовтого кольору.

Філейна вирізка щільної консистенції, без соковиділення, темно-червоного кольору.

У недоброякісних туш ластоногих:

Лімфатичні вузли збільшені, ущільнені або, навпаки, драглистої консистенції, темно-червоного або сіро-зеленого кольору з крапковими крововиливами. В паренхімі вузлів іноді трапляються ділянки некрозу. Зміни можуть, бути і в інших лімфовузлах забитих тварин в залежності від строків їх відстрілу або захворювань.

Серце драглисте на дотик, ніби варене.

Печінка різко змінює колір, набуває сіро-червоного, жовтого або світло-коричневого кольору. Навколо жовчних ходів тканина печінки запалена, іноді в паренхімі органу утворюються гнійники. Серозні оболонки тьмяно-сірого кольору з ділянками позеленіння та наявністю густого шару слизистого нальоту.

Селезінка збільшена, темного кольору, може мати абсцеси, драглиста, при надавлюванні на розрізі виділяється піниста рідина.

Філейна вирізка драглиста, мажеться, з ознаками слабого соковиділення, набуває різного кольору, аж до цегляно-зеленого, а також кислого або гнильного запаху.

М'ясо недоброякісних туш ластоногих утилізують.

Контрольні питання для самоперевірки

1. Надайте загальну характеристику китоподібних?
2. За хімічним складом з чого складається м'ясо китоподібних?
3. Ветеринарно-санітарна експертиза туш та органів китів.
4. Надайте загальну характеристику ластоногих ссавців?
5. Ветеринарно-санітарна експертиза ластоногих.
6. Охарактеризуйте ознаки недоброякісної туші ластоногих.
7. Мікрофлора м'яса китів.

9. ВЕТЕРИНАРНО-САНІТАРНА ЕКСПЕРТИЗА МОРСЬКИХ БЕЗХРЕБЕТНИХ ТВАРИН І ПРІСНОВОДНИХ РАКІВ

Морські безхребетні тварини мають високу харчову цінність. М'ясо їх володіє цінними поживними і лікувальними властивостями. Білки відрізняються високим вмістом незамінних амінокислот. В м'ясі містяться вітаміни В₁, В₉, В₁₂, мікроелементи (кобальт, марганець, мідь, цинк, йод та ін.), необхідні для нормальної життєдіяльності людини.

Промислове значення мають наступні види водних безхребетних, котрих використовують для харчових цілей:

- 1) ракоподібні – краби, креветки, омари, лангусти;
- 2) молюски – двостулкові – мідія, гребінець, устриця й ін.;
- 3) черевоногі – трубач, рапана, морське вушко;
- 4) головоногі – кальмар, каракатиця, осьминіг;
- 5) голкошкірі – трепанг, кукумарія, морський їжак.

Ракоподібні – краби, креветки, омари, лангусти

Краби. Живуть у далекосхідних, Азовському, Чорному морях. Багатьох з них використовують у консервованому вигляді. М'ясо крабів на смак солодке, містить багато глікогену і заліза.

Тіло краба складається з головогрудей і черевця, має яскраво-червону чи блідо-червону плівку, що є основою панцира, який формується після линяння.



Їстівне м'ясо розташоване в кінцівках і абдомені. У сирому виді воно сірувате, із драглеподібною консистенцією. М'ясо крабів з м'яким панциром безформне, розсипчасте, а у крабів із твердим, чистим, не потьмянілим панциром – пружне. Допускається наявність вапняних відкладень на панцирі. Краби, які линяють, м'ясо яких в'яле, водянисте, малоцінне, а також хворих для переробки в харчових цілях не використовують.

Креветки. Живуть у заростях прибережників біля берегів Чорного моря, Примор'я, Південного Сахаліну і Курильських островів.



За смаковими і харчовими властивостями вони поступаються крабам. Їстівне м'ясо в креветок розташоване на хвості (шийці – абдомені). Для виробництва харчових продуктів можуть бути використані креветки живі, свіжоснулі, охолоджені, з підігнутою і притиснутою до тіла хвостовою частиною, з чистим панциром, без потемнінь, зі світлими прозорими очима. Консистенція м'яса при натисненні пружна.

М'ясо в шийках не ослабле. Запах – властивий свіжій креветці, без сторонніх запахів. Переробка креветок у період линьки не дозволяється.

Краби використовують в їжу в консервованому вигляді, креветки – для виготовлення салатів.

Омари. Промислове значення мають два види омарів – звичайний і американський. Середня довжина омарів 40 - 50 см при масі 4 - 6 кг. Звичайний омар живе в Північному морі, а американський – в Атлантичному океані.



Лангусти. Живуть у Середземному морі, широко поширені в тропічних і помірних морях Атлантичного і Тихого океанів. Досягають довжини 40 см і маси 4 кг.

Омарів і лангустів заготовляють в основному в мороженому вигляді, невелику кількість реалізують у вигляді консервів.



Молюски – двостулкові – мідія, гребінець, устриця

Молюски. З двостулкових молюсків основне промислове значення мають мідії і морський гребінець, менше – устриці.

Мідії. Живуть у всіх морях України, Росії, у найбільшій кількості в Чорному морі. Перед реалізацією й обробкою мідії витримують у садках у проточній морській воді при температурі від 4 до 6 °С до двох діб для очищення від піску і мулу. У реалізацію їх направляють живими і мороженими. Маса мідії до 50 г, а глибоководної – 500 г і більше. Для харчових цілей використовують чотирирічних мідій, хоча вони живуть до 7 – 10 років. Раковини повинні бути цілі, на стулках допускаються наявність вапняних відкладень, невеликі тріщини й обламани краї без оголення м'яса (мантиї) мідії.



Ознаками життєздатності мідій є те, що стулки щільно закриті чи відкриті, але при зовнішньому впливі закриваються.

Колір м'яса жовтуватий, напівпрозорий, з боку мантиї може бути коричневим. Міжстулкова рідина безбарвна із сіруватим відтінком. Консистенція м'яса м'яка, драглиста.

За хімічним станом у тілі мідій крім повноцінних амінокислот містяться також поліненасичені жирні кислоти і багато фосфатидів. Крім мікроелементів у м'ясі мідій містяться вітаміни В₁, В₂, В₆, РР та ін. Мідії рекомендують для дієтичного харчування, особливо хворим на атеросклероз.

Мідії з відкритими стулками раковини і тих, що не реагують на зовнішні впливи (снулi), а також мідії, що не відповідають допустимим бактеріологічним показникам, реалізації в торговій мережі не підлягають. Порядок їхнього використання чи знищення вирішує державний лікар ветеринарної медицини.

Морський гребінець. Живе в Баренцовому і Чорному морях, а також біля Приморського узбережжя, середня маса 190 - 200 г. На його стулках добре помітні радіальні промені. Верхня стулка коричнево-фіолетова, нижня – біла чи жовта. Їстівними частинами гребінця є мускул-замікач і мантія. М'ясо цього моллюска містить усі незамінні амінокислоти і являє собою багате джерело мінеральних солей. Крім того, у ньому містяться вітаміни В₁, В₂, В₆, В₁₂. З морського гребінця виготовляють різноманітні страви: салати з овочами, морський гребінець під маринадом, заливний морський гребінець, борщі із свіжої капусти, різноманітні супи.



Устриці. Живуть у Чорному, Японському й інших морях. Розмножуються устриці у віці 3 - 4 років, відкладаючи яйця, з яких розвиваються личинки.



У місцях розмноження устриць нагромаджується величезна кількість моллюсків, так, що їх раковини, зростаючись, утворюють підводні банки. У м'ясі устриць містяться вітаміни В, С і провітамін D. Устриць добувають і утримують у прибережних садках із солоною морською водою. Якщо устриці потрапляють під дощ, вони швидко гинуть, їхнє м'ясо стає водянистим, ослизлим, швидко загниває й у їжу непридатне. У закритих стулках устриця засинає, швидко псується і може викликати отруєння. До устриць, що містяться в садках, необхідно відноситися дуже обережно, тому що вони нерідко обсіменяються хвороботворними для людей бактеріями.

Мідії та устриці рекомендуються для дієтичного харчування, особливо хворим на атеросклероз. Із мідій готують гуляш, плов, солянку, перець фарширований з мідіями.

Червоногі – трубач, рапана, морське вушко

Трубач (червоногий моллюск) поширений майже в усіх морях. Для виготовлення харчових продуктів використовують моллюсків з чистими раковинами, які мають щільно прилягаючі роги



пластинки – кришки. Консистенція має бути щільна, еластична, запах – властивий свіжому моллюску. Із трубача готують консерви.

Головоногі – кальмари, каракатиця, осьминіг

Кальмари. Живуть у далекосхідних морях, біля Приморського узбережжя Сахаліну. У морі вони зеленувато-блакитного кольору, вийняті з води, стають червоно-коричневими. Для харчових цілей використовується тулуб (мантия), м'язові частини голови і 10 ніг чи щупалець, розташованих навколо голови. У мантиї кальмара знаходиться чорнильний мішечок. Цей мішечок варто видаляти при обробці кальмара, щоб одержати чистий продукт. Маса їх буває від 90 до 750 г.



Осьминоги — найбільші безхребетні далекосхідних морів, досягають маси 40 кг. Тіло восьминога складається з голови, що має 8 довгих щупалець, овального тулуба. Тіло і щупальця восьминога їстівні. Забарвлення має бути природне, властиве свіжовилловленому восьминогу, порушення шкіряних покривів не допускається. Очі світлі, випуклі. Консистенція м'яса пружна, із запахом, властивим свіжому восьминогу.



Голкошкірі – трепанги, кукумарія, морський їжак

Кукумарія (родина морський огірок). У нормі тіло витягнуте, циліндричне чи кулясте. Колір покриву від темно-коричневого до білого. Консистенція пружна.

Час транспортування і зберігання до обробки повинен складати не більше 20 год. з моменту вилову для охолоджених і 8 год. – для живих.



Трепанги і кукумарія, звільнені від нутрощів, – високоякісний харчовий продукт, вживаються в їжу у варено-солоному чи варено-сушеному вигляді.

Заготовляють їх у замороженому вигляді як напівфабрикат для приготування кулінарних виробів і консервів.

Морський їжак. Має кулясту форму. Панцир чистий, без



ушкоджень, природного забарвлення. Для харчових цілей використовують тільки ікру в солоному вигляді. Консистенція ястиків ікри пружна, щільна, із запахом, властивим морським їжакам. Механічні забруднення не допускаються.

Трепанги (родина морський огірок). Живуть у бухтах і затоках на глибині до 30 м. Мають форму огірків різної величини, на спині багато великих і дрібних шипів, шипи всі цілі, без розм'якшення кінчиків.

Колір покриву трепангів блискучий, темно-зелений чи темно-коричневий. Їх маса – до 50 - 80 г. Тіло м'яке, еластичне, консистенція м'яса пружна, у ньому містяться вітаміни С, В₁₂, тіамін, рибофлавін. Розмножуються ікрою.



Ветеринарно-санітарна оцінка морських безхребетних тварин.

Широке використання морських безхребетних тварин у їжу спричиняє іноді захворювання людей внаслідок вживання недоброякісних гідробіонтів (хворих, отруєних, снулих, засіяних мікрофлорою). Проте ветеринарно-санітарна експертиза багатьох морських безхребетних ще не має своєї власної методики. Тому слід пам'ятати, що всі їстівні морські безхребетні тварини є цінними харчовими добавками тільки в свіжому або добре консервованому вигляді.

При захворюванні ракоподібних з ураженням м'язового волокна (ущільнення, розрідження, зміна кольору), панцира, стулок з утворенням на них печеристих і горбистих утворень, крихкості, викривлень, виразок, ослизлих, загнелих морських безхребетних тварин у їжу людям не допускають, тому що вони можуть бути причиною харчових захворювань

Експертиза морських молюсків, які вирощуються в марігосподарствах.

В деяких країнах (США, Франція, Японія, Канада) вирощування молюсків здавна є важливим джерелом отримання делікатесного харчового продукту та кормових добавок для сільськогосподарських тварин. В останні десятиліття в декількох регіонах нашої країни створені експериментальні та дослідно-промислові господарства (марігосподарства) з вирощування марікультури (мідій, устриць, гребінця). До устриць та мідій, які утримуються в прибережних садках, необхідно відноситись дуже

обережно, через те що вони часто засіяні хвороботворними для людини мікроорганізмами та вірусами. Згідно з чинними "Методичними вказівками з санітарно-мікробіологічного контролю чорноморських мідій та устриць" санітарно-мікробіологічному контролю повинна підлягати кожна підготовлена до реалізації партія молюсків. *Партією вважаються* устриці або мідії одного району та дати вилову або підйому колекторів, пред'явлені одним підприємством до одноразової здачі-приймання, оформлені одним документом, що засвідчує їх якість. В кожній партії молюсків визначається загальна кількість мікроорганізмів, вміст бактерій групи кишкової палички (БГКП), наявність сальмонел, паразитичних вібріонів, токсинів.

Санітарно-мікробіологічний контроль устриць та мідій проводиться бактеріологічними відділами державних лабораторій ветеринарної медицини.

Бактеріологічні дослідження проводять за відповідними чинними методиками. Наявність токсинів визначають використовуючи мікрометод токсикобіологічної оцінки риби та інших гідробіонтів.

Устриці та мідії, направлені в торгівельну мережу для реалізації і вживання в їжу в живому вигляді, повинні відповідати ряду санітарних вимог (табл. 9.1.).

Табл. 9.1. Санітарні вимоги до молюсків, направлених для реалізації у живому вигляді

Показник	Допустимий рівень	Періодичність контролю
Загальне бактеріальне обсіменіння	Не більше 2×10^4 в 1 г (1 см ³)	Кожна партія
БГКП	Відсутність в 1 г (1 см ³)	Кожна партія ¹
Сальмонели	Відсутність в 25 г (25 см ³)	Періодично ²
Парагемолітичні вібріони	Відсутність в 25 г (25 см ³)	Періодично
Загибель або інші патологічні зміни інфузорій тетрахімена піріформіс при дослідженні на наявність токсинів	Відсутність протягом 24 год	Періодично

¹В мідіях та устрицях, що використовують для виготовлення консервів або термічно оброблених кулінарних виробів, допускається вміст не більше 5 клітин БГКП в 1 г (1 см³) гомогенату молюсків.

²Аналіз на сальмонели та іншу патогенну мікрофлору, наявність токсинів проводиться за епідеміологічними показниками або токсикологічною ситуацією на вимогу органів ветеринарно-санітарного нагляду у державних лабораторіях.

Мікрофлора м'якотілих та її вплив на якість м'яса ракоподібних.

Навіть свіжі устриці містять певну кількість мікроорганізмів. Для проведення мікробіологічних досліджень використовують рідину, яка заповнює раковину. В ній міститься від 10^3 до 8×10^5 мікробних клітин в 1 мл. При зберіганні кількість мікроорганізмів швидко збільшується. Мікрофлора ракоподібних у першу чергу складається із бактерій родів *Pseudomonas* (Грам негативні неспороносні бактерії), *Flavobacterium* (палочковидні чи коковидні Грам негативні, аеробні⁷ бактерії), *Achromobacter* (Грам негативні, аероби), а також представників родів *Micrococcus*. (Грам негативні клітини, шаровидної форми), *Bacillus* (Грам позитивні, палочковидні бактерії, які утворюють спори, аероби чи факультативні анаероби). Крім того, дуже часто у ракоподібних виявляють бактерії родини *Enterobacteriaceae* (збудники кишкових інфекцій, палички з закругленими кінцями, аероби чи факультативні анаероби), а також фекальні стрептококи (Грам позитивні бактерії, розташовані ланцюгами, мають шаровидну чи овальну форму). Вони поширені частіше в районах, куди скидаються стічні води в море, або у місцях впадання рік.

Після смерті ракоподібних починається швидке гниття. М'ясо забарвлюється і приймає шлакоподібну структуру, відчувається неприємний запах.

М'ясо ракоподібних може бути причиною харчових отруєнь та гастроентеритів.

Обсіменіння устриць та ракоподібних сальмонелами є наслідком забруднень берегових вод неочищеними стоками. Індикатором забруднень є бактерії групи кишкових паличок, *CI. perfringens* та ентерококи. Межею обсіменіння вважається вміст бактерій групи кишкових паличок у кількості $1 \dots \times 10^3$ на одну особину.

В устрицях виявляють сальмонели таких видів:

- *S. java*,
- *S. paratyphi* та
- *S. typhimurium*.

В устрицях сальмонели зберігаються від 6 до 30 діб. Є поодинокі повідомлення про виявлення в устрицях *CI. botulinum* типів А і В, а також про те, що споживання устриць спричиняло захворювання інфекційним (вірусним) гепатитом.

⁷ **Грампозитивні** мікроби (Грам (+)) – це види мікробів, які прочно пофарбовані основними барвниками (генціан чи метил фіолетовий)

Грамнегативні (Грам (-)) – це види мікробів, які після пофарбування основними барвниками після промивки спиртом знебарвлюються.

Мікрофлора і її вплив на якість раків і крабів



В їжу вживають прісноводних раків та морських крабів. Прісноводні раки реалізують, як правило, у живому чи вареному вигляді. Морські краби надходять у реалізацію у глибокозамороженому, вареному або консервованому вигляді.

Їстівними частинами тіла рака вважають мускулатуру черева та ніг і клешень.

Мускулатура свіжовиловлених раків здебільшого не містить мікрофлори. Обсіменіння бактеріями,

як правило, характерне для ослаблених або мертвих раків, яке складається в основному із психрофільних бактерій (роди *Pseudomonas*, *Achromobacter*), мікрококів групи *Mesentericum – Subtilis*, а також бактерій групи кишкових паличок і роду *Proteus*. За чинним стандартом загальний вміст мікроорганізмів у свіжому м'ясі раків та крабів складає 1×10^5 в 1 г. При зберіганні їх в замороженому вигляді мікробне число збільшується до 1×10^6 на 1 г продукту.

Бактерії, що проникли в мускулатуру раків та крабів при житті, обумовлюють після їх смерті швидкий розпад, тому хворі або ослаблені краби не повинні надходити в реалізацію.

Першою ознакою розпаду є специфічний рибний запах. Внаслідок розпаду білка м'язів збільшується вміст сірки у м'ясі крабів.

Можливі також харчові отруєння раками: в креветках, виловлених в місцях виходу каналізаційних вод у водойми, виявляють сальмонели.

Є свідчення про виявлення у крабів *Cl. botulinum* типів В і Е. Відзначено також випадки неспецифічних харчових отруєнь, які викликали захворювання у багатьох людей внаслідок швидкого розпаду білка крабів бактеріями з утворенням токсичних продуктів розпаду.

В останні роки як джерело харчового білка для виготовлення паст, протеїнових концентратів широко використовують антарктичного криля – малого планктонного рака. Загальна кількість мікроорганізмів свіжовиловленого криля складає від $6,5 \times 10^2$ до $1,1 \times 10^3$ в 1 г. До складу мікрофлори насамперед входять коринебактерії, а також представники родів *Pseudomonas*, *Alcaligenes*, *Flavobacterium* та групи *Moraxella*. При зберіганні в охолодженому стані псування криля може бути спричинене тими ж мікроорганізмами, які викликають гниття риби.

Ветеринарно-санітарна експертиза річкових раків.

Ракоподібні допускаються для реалізації у живому і вареному вигляді при високій їхній якості й у визначений термін реалізації.

Доброякісними вважають живих, клінічно здорових, рухливих раків із твердим, гладким, без порушення цілісності панциром, темно-коричневого чи зеленого кольорів, із зігнутими в суглобах клішнями і підігнутим черевцем (шийкою).

Доброякісні варені раки мають рівномірне забарвлення панцира, підігнуте черевце (шийку), специфічний запах.

У недоброякісних раків (мертві і хворі) у сирому вигляді розм'якшений чи з виразками, із брудно-жовто-гарячими плямами (чуму раків) панцир тьмяного кольору чи з коричнево-чорними плямами, що не зникають при варінні (плямиста хвороба). Клішні і черевце витягнуті і не згинаються.

Недоброякісних варені раки мають нерівномірне забарвлення панцира, неприємний (слабкий чи різкий) запах, черевце (шийка) витягнуте.

Ветеринарно-санітарна оцінка. До реалізації допускаються тільки доброякісні, клінічно здорові, живі прісноводні раки. Раки, зварені в живому стані, мають згорнуту хвостову частину, у зварених у мертвому стані хвіст витягнутий.

Раки недоброякісні (мертві і хворі), а також варені з витягнутою хвостовою частиною в їжу не допускаються, їх утилізують чи знищують.

Контрольні питання для самоперевірки

1. Яких безхребетних використовують для харчових цілей?
2. Надайте загальну характеристику морських безхребетних?
3. Ветеринарно-санітарна оцінка морських безхребетних тварин.
4. Ветеринарно-санітарна експертиза морських молюсків, які вирощуються в марігосподарствах.
5. Яким санітарним вимогам відповідають молюски направлені у живому вигляді для реалізації.
6. Вплив мікрофлори на якість раків і крабів.
7. Ветеринарно-санітарна експертиза річкових раків.

10. ВЕТЕРИНАРНО-САНІТАРНА ЕКСПЕРТИЗА РИБ'ЯЧОГО ЖИРУ

Сировиною для виробництва риб'ячого жиру є печінка тріскових риб, рідше – покривне сало китів та підшкірне сало тюленів. Залежно від якості ступеня очищення продукту розрізняють:

- ✓ медичний,
- ✓ питний,
- ✓ ветеринарний,
- ✓ технічний жир.

Найбільшу цінність становить медичний та ветеринарний риб'ячий жир.

Продукт у великій кількості міститься:

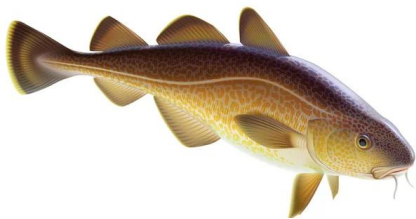
- ✓ в печінці тріски та
- ✓ в іншій морській рибі жирних сортів.

Риб'ячий жир з печінки тріски відносять до регуляторів вітамінно-мінерального обміну. Його очищують для застосування.

У риб'ячому жирі міститься:

- ✓ велика кількість поліненасичених жирних кислот, особливо цінні жирні кислоти омега-3, омега-6 і
- ✓ вітаміни (особливо А і D), в менших кількостях є вітамін Е.

Сировиною для виготовлення риб'ячого жиру може бути печінка тріскових риб:



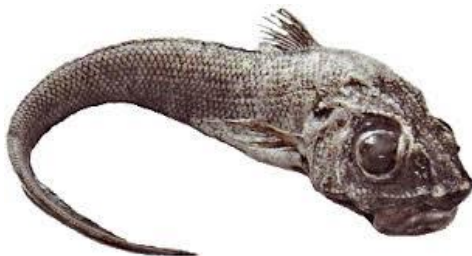
атлантична тріска;



тріска балтійська;



підка;



макрурус тупорилий;



путасу



Туна в холодному океані Атлантичного океану

Виробники риб'ячого жиру пропонують очищений питний продукт та желатинові капсули. Склад продукції може бути дуже схожий або ідентичний, зазвичай вміст корисних речовин вказано на упаковці та в інструкції із вживання добавки.

Отримувати омега-3 кислоти можливо з рослинних і тваринних джерел.

Основні джерела омега-3:

Морські джерела:

- Жирна риба (лосось, скумбрія, сардини, оселедець)
- Морські водорості
- Криль (дрібні ракоподібні)

Рослинні джерела:

- Лляне насіння та олія
- Насіння чіа
- Волоські горіхи
- Соеві боби

Добавки:

- Риб'ячий жир
- Концентрат омега-3
- Альгальна олія (з водоростей)
- Крилева олія

Риб'ячий жир — це натуральний продукт, який отримують з тканин жирних риб, таких як тріска, тунець, лосось та інші. Він добре відомий як корисна та важлива добавка до раціону.

Риб'ячий жир складається з:

I. Омега-3 жирних кислот (EPA та DHA)

II. Вітамінів A і D

III. Інших жирних кислот і сполук

Риб'ячий жир може бути додатково збагачений вітамінами, мікроелементами (наприклад, цинком), глюкозаміном і хондроїтином, колагеном, екстрактами трав або ягід та іншими елементами, що покликані сприяти покращенню стану здоров'я людини та тварини.



Риб'ячий жир цінують за його протизапальні властивості та здатність підтримувати здоров'я серця, мозку та суглобів. Але важливо розуміти, що це комплексний продукт, який окрім корисних омега-3 кислот містить ще й інші речовини.

Риб'ячий жир зазвичай має нижчу концентрацію омега-3. Наприклад, одна капсула риб'ячого жиру з аптеки може містити 30% омега-3.

Риб'ячий жир отримують лише з риби. Риб'ячий жир погано очищений, він може містити багато шкідливих речовин, наприклад, ртуть або діоксини. Риб'ячий жир часто може викликати неприємну відрижку з рибним смаком. Це відбувається через неякісну сировину.

Натуральний риб'ячий жир, отриманий “напрямую” з риби, містить $\approx$ 30% поліненасичених жирних кислот (ПНЖК) - тих незамінних Омега-3, які організм людини та тварини не здатний синтезувати і отримує тільки з їжею. 70% - це інші компоненти: насичені жири, які зазвичай не несуть користі для здоров'я і часто пов'язані з неправильним харчуванням, моновенасичені жири, які і так синтезуються у в організмі, і Омега-6, незамінна, але легко заповнювана з їжею кислота.

Концентрований риб'ячий жир у добавках отримують, коли із сировини, крім домішок та потенційних токсинів (важких металів, пестицидів) видаляють частину “зайвих” жирів (зазвичай за допомогою молекулярної дистиляції або ферментного очищення). В результаті вміст ПНЖК підвищується до 50% і вище. Чим вище фактичний вміст ПНЖК Омега-3 у капсулі, тим ретельніше було проведено очищення, і тим більш концентрованим, безпечним та якісним є цей БАД.

Склад омега-3 кислот різниться у різних видів риб так як різні види риб мають різний вміст і співвідношення омега-3 жирних кислот. Це залежить від їхнього раціону, умов проживання (холодні чи теплі води) та життєвого циклу. Наприклад:

- **Анчоуси, сардини, оселедець** (жирна риба з холодних морів) мають високий вміст як ЕПК, так і ДГК, що робить їх ідеальним джерелом для виробництва риб'ячого жиру.
- **Лосось** (залежно від виду) також багатий на ЕПК та ДГК, але співвідношення може відрізнятись.
- **Печінка тріски**, з якої традиційно виготовляють риб'ячий жир, крім ЕПК і ДГК, містить велику кількість вітамінів А і D.

Це різноманіття підкреслює важливість точного аналізу, щоб підтвердити походження риб'ячого жиру.

I. Омега-3 — це група поліненасичених жирних кислот, які наш організм активно використовує, але не може виробляти самостійно.

Дуже важливо отримувати достатню їхню кількість з їжі або добавок, адже саме ці кислоти відіграють важливу роль у багатьох процесах нашого організму.

Омега-3 зазвичай мають високу концентрацію, до 90% омега-3 в одній капсулі.

Омега-3 можна отримати з риби, водоростей, криля та рослинних джерел.

Концентрати омега-3 зазвичай проходять додаткове очищення й мають більш безпечний і чистий склад.

Омега-3 краще засвоюються і рідше викликають побічні ефекти. А



якісні добавки мають приємний солонуватий смак при розкушуванні капсули.

Основні типи омега-3:

- ALA (альфа-ліноленова кислота) — ця кислота, на відміну від ЕПК та ДГК, в основному міститься у рослинних джерелах (лляна олія, насіння чіа). Хоча організм може перетворювати АЛК на ЕПК та ДГК, цей процес є неефективним. Тому наявність значної кількості АЛК у риб'ячому жирі може свідчити про його розведення рослинними оліями.

- DHA (докозагексаєнова кислота) — зустрічається в їжі тваринного походження та водоростях. Має 22 атоми вуглецю та 6 подвійних зв'язків. Є ключовим структурним компонентом сірої речовини мозку та сітківки ока. Вона незамінна для розвитку нервової системи у дітей, а також для підтримки когнітивних функцій у дорослих людей та тварин.

- EPA (ейкозапентаєнова кислота) — також зустрічається в їжі тваринного походження та водоростях. Має 20 атомів вуглецю та 5 подвійних зв'язків. Відіграє важливу роль у зменшенні запальних процесів, підтримці серцево-судинної системи та нормалізації рівня тригліцеридів у крові.

Але найкориснішими для нашого організму вважаються саме DHA і EPA кислоти. Вони допомагають:

- Підтримувати здоров'я серця та судин
- Покращувати роботу мозку та когнітивні функції
- Зменшувати запалення в організмі
- Підтримувати здоров'я очей
- Сприяти здоровому розвитку плоду під час вагітності

- Рослинні джерела містять в собі в основному ALA кислоти. І хоча наш організм може перетворювати їх на DHA і EPA, це не дуже ефективно.

Особливості виробництва

За способом приготування та видом продукту розрізняють три сорти жиру:

- ✓ білий,
- ✓ жовтий та
- ✓ бурий - застосовується виключно для технічних цілей, оскільки має неприємні органолептичні властивості.

Виробництво Омега 3 проходить 6 етапів очистки!

Виробництво продукту здійснюється двома способами:

1. Печінку тріски з попередньо відокремленим від неї жовчним міхуром обмивають, розміщують у ємність з подвійними стінками для нагрівання водяною парою. Іноді використовується спосіб заміни повітря

на вуглекислий газ. Резервуар нагрівають до 50 °С. Під термічним впливом з печінки виступає жир. Далі він відстоюється за температури близько 0 °С.



2. Очищена печінка тріски розміщують в ємність, призначену для тривалого зберігання. У такому випадку жир витікає довільно, він має темний колір та гіркий специфічний присмак. Такий продукт потребує додаткового ретельного очищення.

В середньому для отримання кілограма жиру потрібна печінка шести риб.

Способи очищення

Існує кілька методів обробки та очищення сировини, отриманої з печінки тріски. Компанія Lysi за допомогою унікальної методики виготовляє риб'ячий жир із диких морських риб, печінки атлантичної тріски, а також Омегу-3 із тушок риб південних морів Атлантичного океану, таких як анчоуси та сардини. Процес одержання готового продукту включає кілька послідовних етапів:

Нейтралізація. Риб'ячий жир нейтралізують шляхом видалення вільних жирних кислот з використанням каустичної соди.

Знебарвлення. Видалення забруднень та пігментів за допомогою абсорбентів.

Обробка холодом. Видалення високоплавких тригліцеридів методом охолодження та фільтрації риб'ячого жиру.

Дезодорація. Видалення летких компонентів методом парової інжекції – впорскуванням пари при високій температурі та під впливом вакууму.

Дистиляція. Очищення шляхом перегонки через спеціальну систему при дії високої температури та вакууму.

Стандартизація.

II. Визначення рівня вмісту вітамінів, додавання антиоксидантів та натуральних ароматизаторів.

1. **Нейтралізація.** Видалення вільних жирних кислот із застосуванням каустичної соди.

2. **Знебарвлення.** Застосування абсорбентів для видалення забруднень та пігментів.

3. **Обробка холодом та фільтрація.** Видалення високоплавких жирів.

4. **Дезодорація.** Видалення летких компонентів шляхом парової інжекції – до продукту впорскується пар при високій температурі і під впливом вакууму.

5. **Дистиляція.** Очищення за допомогою перегонки через спеціальну систему.

6. **Стандартизація.** Визначення рівня вітамінів, додавання натуральних ароматизаторів, антиоксидантів, вітамінів, якщо це передбачає кінцевий склад продукту.

Такі виробничі процеси повністю відповідають високим стандартам безпеки харчових добавок.

Виробництво риб'ячого жиру та Омега-3 починається з ретельного відбору — вилову дикої морської риби із чистих вод. Атлантична тріска, сардини та анчоуси постачаються суб'єктами рибної промисловості, що мають сертифікат IFFO RS⁸. Високі органолептичні властивості продукту – відсутність характерного запаху та смаку – дозволяють широко використовувати продукт у педіатрії, акушерстві, ветеринарії а також інших напрямках профілактики та лікування як джерело Омега-3 кислот та вітамінів.

Сертифікат IFFO має дуже незначну кількість виробників. Перевірка проводиться для висококонцентрованих жирних кислот. Результати прийнято оцінювати по п'ятизіркової класифікації:

1 зірка – продукт відповідає вимогам Всесвітньої організації охорони здоров'я та Асоціації виробників харчових добавок і інгредієнтів (CRN-Council for Responsible Nutrition).

2 зірки – Концентрація поліненасичених жирних кислот EPA і DHA в продукті не нижче 60%.

3 зірки – рівень окислення на 75% нижче допустимих значень за класифікацією CRN.

4 зірки – зміст поліхлорованих буфенілов (небезпечних органічних забруднювачів, які часто накопичуються в рибі) на 50% нижче допустимих норм CRN.

5 зірок – рівень діоксину і фуранів на 50% нижче допустимих стандартів Всесвітньої організації охорони здоров'я.

⁸ IFOS – незалежна компанія з Канади, яка здійснює перевірку риб'ячого жиру і продуктів на його основі на наявність шкідливих домішок. Сертифікацію може замовити будь-який виробник, якщо впевнений у якості продукції, що випускається. Вона не є обов'язковою, але провідні фармацевтичні компанії і виробники при виборі сировини вважають наявність сертифіката IFOS важливим аргументом на користь якості продукту.

Ветеринарно-санітарна експертиза риб'ячого жиру

Лабораторний контроль риб'ячого жиру включає декілька етапів:

1. Органолептичний аналіз.

- **Запах і смак.** Справжній риб'ячий жир має характерний, хоч і слабкий, рибний запах і смак. Відсутність запаху або його заміна іншими ароматами може свідчити про низьку якість або фальсифікацію.
- **Колір.** Колір може варіюватися від блідо-жовтого до бурштинового, залежно від ступеня очищення та виду риби.

2. Фізико-хімічні показники.

- **Кислотне число.** Цей показник характеризує кількість вільних жирних кислот. Високе значення кислотного числа свідчить про окислення жиру (прогірклість), що знижує його якість.
- **Пероксидне число.** Показує ступінь окиснення продукту. Чим вище пероксидне число, тим більше продукт схильний до псування. Окислений жир не лише втрачає свої корисні властивості, а й може бути небезпечним для здоров'я.

3. Визначення жирнокислотного складу.

- **Газова хроматографія-мас-спектрометрія (ГХ-МС).** Це один із найточніших методів, що дозволяє визначити повний профіль жирних кислот у зразку. Саме за допомогою цього методу можна ідентифікувати специфічні, для риб'ячого жиру, **омега-3 жирні кислоти** (ЕПК та ДГК) та їх співвідношення. Крім того, ГХ-МС допомагає виявити наявність домішок, таких як соняшникова, ріпакова чи інша рослинна олія, які містять інші типи жирних кислот.

Цей метод є золотим стандартом для аналізу жирнокислотного складу. Зразок готують, перетворюючи жирні кислоти на леткі ефіри. Потім їх вводять у хроматограф, де вони розділяються на окремі компоненти. Мас-спектрометричний детектор ідентифікує кожну кислоту за її унікальним «відбитком» мас-спектра. Це дозволяє не тільки визначити повний склад, а й точно виміряти вміст кожної омега-3 кислоти (ЕПК, ДГК, АЛК).

- **ЯМР-спектроскопія (NMR Spectroscopy).** ЯМР-спектроскопія — це ще один потужний інструмент, який ми використовуємо для підтвердження і кількісної оцінки. Цей метод дозволяє аналізувати нативний зразок з мінімальною пробопідготовкою та безпосередньо оцінювати кількість омега-3 жирних кислот, а також визначати присутність інших компонентів (наприклад, вітамінів). Він дає унікальну інформацію про структуру молекул та їх оточення. Поєднання ЯМР-

спектроскопії та ГХ-МС аналізу забезпечує надзвичайно високу точність та надійність результатів.

Іноді вміст омега-3 може перевищувати заявлений який вказано на етикетці. Це може бути результатом кількох факторів:

- **Перестраховка виробника.** Деякі виробники свідомо вказують на етикетці трохи нижчий вміст, ніж фактичний, щоб гарантувати, що їхній продукт завжди відповідатиме заявленим стандартам. Це є частиною їхньої стратегії контролю якості, яка захищає їх від претензій у разі незначних коливань у сировині.
- **Високоякісна сировина.** Виробник міг використати особливо якісну партію риб'ячого жиру, яка мала вищу концентрацію ЕПК та ДГК, ніж зазвичай.
- **Точність методів** Сучасні методи аналізу (ГХ-МС та ЯМР-спектроскопія) можуть бути більш точними, ніж ті, що використовувалися на виробництві, що призводить до виявлення незначних розбіжностей.

Важливо, щоб декларовані і фактичні значення були в межах прийнятних допусків. Надто великі розбіжності можуть вказувати на неналежний контроль за виробництвом.

Список використаних джерел

1. Берник І.М., Фаріонік Т.В., Н.В. Новгородська. Ветеринарно-санітарна експертиза продуктів тваринного і рослинного походження: навчальний посібник. Вінниця : Видавничий центр ВНАУ, 2020. 232 с. URL: <https://repository.vsau.org/getfile.php/25441.pdf>
2. Ветеринарно-санітарна експертиза: навчально-методичний посібник / уклад. Ю. В. Горюк, С. Б. Просяний. Кам'янець-Подільський : ЗВО ПДУ, 2022. 230 с. URL: <https://surl.li/llvhxk>
3. Вовк Н. І., Божик В. Й. Іхтіопатологія: підручник. Київ: Агроосвіта. 2014. 308 с.
4. Гігієна і експертиза харчових тваринних гідробіонтів та продуктів їх переробки. Частина 1. Гігієна і експертиза рибопромислової продукції : підручник / за ред. І. В. Яценко, Н. М. Богатко, Н. В. Букалова та ін. Харків : Диска Плюс, 2017. 680 с.
5. Гігієна і експертиза харчових тваринних гідробіонтів та продуктів їх переробки. Частина 2. Гігієна і експертиза водних ссавців, безхребетних гідробіонтів, продукції з риби : підручник / за ред. І. В. Яценко, Н. М. Богатко, Н. В. Букалова та ін. Харків : Диска Плюс, 2017. 648 с.
6. ДСТУ 2284:2010. Риба жива. Загальні технічні вимоги. Київ : Держспоживстандарт України, 2012. 16 с. URL: https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/dstu_2284_2010_riba_zhiva_zagalni_tekhnichni_vimogi_1.pdf
7. Давидов О.М., Темніханов Ю.Д. Основи ветеринарно-санітарного контролю в рибництві. – Київ: Фірма «ІНКООС», - 2004. – 144 с.
8. Коваль О., Голубенко О., Рудь В., Тарасенко Л. Ветеринарно-санітарна оцінка якості і безпечності риби південного регіону України (оглядова стаття). Аграрний вісник Причорномор'я. 2021. Вип. 99. С. 27-31. URL: <https://doi.org/10.37000/abbsl.2021.99.06>
9. Козій М. С., Шерман І. М., Лянзберг О. В. Атлас гістології та ембріології промислових риб : навчальний посібник. Херсон : Олдіплюс, 2018. 404 с.
10. Кононенко Р. В., Шевченко П. Г., Кондратюк В. М., Кононенко І. С. Інтенсивні технології в аквакультурі: навчальний посібник. Київ : Центр учбової літератури, 2016. 410 с. URL: <https://chnng.darg.gov.ua/files/16/tehnolog.pdf>
11. Котелевич В. А., Гуральська С. В., Гончаренко В. В. Ветеринарно-санітарна оцінка риби та морепродуктів за показниками якості і безпечності. Scientific Progress & Innovations. 2023. № 26 (3). С. 103–112. URL: https://www.researchgate.net/publication/376337660_Veterinarno-sanitarna_ocinka_ribi_ta_moreproduktiv_zh_pokaznikami_akosti_i_bezpechnosti

12. Півоваров О. А., Ковальова О. С., Кошулько В. С. Інноваційні технології переробки риби, рибних відходів, нерибних і морських продуктів : навчальний посібник. Дніпро : ДДАЕУ, 2024. 334 с. URL: <https://surl.lu/gedslx>
13. Приліпко Т. М., Коваль Т. В., Букалова Н. В. Біохімічний і мікробіологічний контроль якості харчових продуктів : навчальний посібник . Кам'янець-Подільський : ПДАТУ, 2020. 575 с. URL: <http://188.190.43.194:7980/jspui/bitstream/123456789/8172/1/bmkyhp20.pdf>
14. Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів : Закон України від 23.12.1997 № 771/97-ВР : станом на 27 верес. 2025 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-вр#Text>
15. Про рибу, інші водні живі ресурси та харчову продукцію з них : Закон України від 06.02.2003 № 486-IV : станом на 16 жовт. 2020 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/486-15#Text>
16. Санітарні норми і правила 42-123-4117-86 "Умови, термін зберігання продуктів, які швидко псуються".
17. Трускавецька І. Я. Основи паразитології : навчально-методичний посібник. Переяслав : Домбровська Я. М., 2020. 160 с. URL: <https://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi72/0052297.pdf>
18. Цехмістренко С.І., Бітюцький В.С., Токарчук Т.С. Біохімія риб : підручник. Біла Церква, 2025. 232 с. URL: <http://188.190.43.194:7980/jspui/bitstream/123456789/14302/1/Fish%20Biochemistry.pdf>
19. Правила видачі ветеринарних документів на вантажі, що підлягають обов'язковому ветеринарному контролю, затверджені наказом Головного державного інспектора ветеринарної медицини від 07.08.97 №27 та зареєстровані в Міністерстві юстиції України 20.08.97 за №326/2130.
20. Лабораторний контроль якості дієтичних добавок. Перевіряємо, чи справді в капсулах риб'ячий жир. OtavaUA. 2025. 9 вересня. URL: <https://otava.ua/blog/post/laboratornij-kontrol-yakosti-perevirayemo-chi-spravdi-v-kapsulah-ribyachij-zhir>
21. Чим відрізняється омега-3 від риб'ячого жиру? Perla Helsa. 2024. 4 жовтня. URL: <https://perlahelsa.ua/blog/chym-vidrizniaietsia-omega-3-vid-rybiachogo-zhyru?srsId=AfmBOoqOaC1W8uiiz9jO6j07V7TDj1bR4c5ohIj4lV3I-ZadYCxtuWdL>

ДОДАТКИ

Додаток 1

Лабораторія ветеринарно-санітарної експертизи

місто _____ на _____ ринку

АКТ N _____ "___" _____ 20__ г.

Складено цей акт _____
(ким)

у присутності представника адміністрації ринку тов. _____

_____ та власника (постачальника)

_____ (прізвище, ім'я, по батькові, назва господарства)

_____ (організація, адреса)

у тому, що за ветеринарно-санітарної експертизи _____

_____ (вигляд продукту, кількість місць і маса)

zareestrovano u zhurnalі _____ 20__ г. за N _____
(дата)

виявлено _____

Висновок

Відповідно до "Правил ветеринарно-санітарної експертизи прісноводної риби та раків" вказаний продукт у кількості _____

визнаний _____ та підлягає _____

_____ (вказати, куди має бути спрямований)

Акт складено у _____ прим.

Ветлікар _____
(Підпис)

Представник дирекції ринку _____
(Підпис)

Один екземпляр акта отримав _____
(Підпис власника продукту)

Додаток 2

ДЕРЖАВНИЙ КОМІТЕТ
ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ
УКРАЇНИ



_____ (найменування юридичної особи)
Район (місто) _____
Область _____
" _____ " _____ 20__ року

ВЕТЕРИНАРНЕ СВІДОЦТВО

N

Видане _____
(кому - найменування юридичної особи та її місцезнаходження або прізвище, ім'я та по батькові фізичної особи чи фізичної особи - підприємця та місце її проживання)

у тому, що серед тварин _____ (вказати вид тварин, птиці, риби, бджіл)
у кількості _____ голів, що пред'явлені для ветеринарного огляду і підлягають
(словами)
відправленню, хворих і підозрюваних на захворювання на заразні хвороби не виявлено, вони виходять (вивозяться)
із _____
(назва населеного пункту, господарства або власника)

благополучного щодо заразних хвороб тварин. Тварини перед відправленням _____
(вказати строки і місце профілактичного карантину, яким піддавалися дослідженням,
щепленням або іншим обробкам і дату)

Тварини направляються _____ (пункт, станція призначення та одержувач)
для _____
(забою, відгодівлі, продажу, розведення та ін.)
і прямують: залізницею, водним, автомобільним, повітряним транспортом (потрібне
підкреслити) за маршрутом _____
(вказати основні пункти транспортування: станція, порт навантаження)

Специфікація (гуртова відомість, товарно-транспортна накладна) N ____ від " ____ " ____ року.

Особливі відмітки: _____
(дата та номер погодження на вивіз за межі адміністративної території)

_____ (ідентифікаційний номер тварини, серія та номер паспорта, серія та номер ветеринарної картки)

(необхідні відмітки, які заповнюються при відправленні тварин, що перехворіли на заразні хвороби)

(підпис, прізвище, ініціали та посада особи, що видала свідоцтво)

Відмітки про ветеринарний огляд при навантаженні, на шляху транспортування і на місці перевантаження, вивантаження							
Дата та найменування пункту, де проводився ветеринарний огляд (Н - навантаження, Т - транзит, В - вивантаження)	Кількість оглянутих тварин (птиці, риби, ін.) (місць)	Виявлено		Не вистачає (голів, місць, вага)	Скільки тварин затримано, причини затримання і яких вжито заходів (карантин, щеплення, надання ветеринарної допомоги та ін.)	Дозволено до подальшого транспортування (кількість тварин, місць та ін.)	Підпис та прізвище лікаря ветеринарної медицини, який проводив огляд, печатка
		хворих тварин	трупів тварин				

ДЕРЖАВНИЙ КОМІТЕТ
ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ
УКРАЇНИ


ФОРМА N 2

_____ (найменування юридичної особи)
Район (місто) _____
Область _____
" _____ " _____ 20__ року

ВЕТЕРИНАРНЕ СВІДОЦТВО

N

Видане _____
(кому - найменування юридичної особи та її місцезнаходження або прізвище, ім'я та по батькові фізичної особи чи фізичної особи - підприємця та місце її проживання)

у тому, що пред'явлені для огляду і підлягають відправленню _____

_____ (вид продукту або сировини)
у кількості _____ місьць (штук) загальною вагою _____ кг,
(словами)

_____ (вказати, в якому стані: свіжі, охолоджені, морожені, прісно-сухі,
мокро-солоні; вовна — мита, брудна та ін., тип упаковки (без упаковки))

походження _____
(м'ясо боєнське; сировина — боєнська, збірна від падежу та ін.)

вивозяться із _____
(назва населеного пункту і господарства, найменування підприємства тощо)

благополучного щодо заразних хвороб тварин. Свинина досліджена (ні) на трихінельоз; коні перед забоєм піддані (ні) малеїнізації; сировина досліджена (ні) на сибірку; продезінфікована (ні) (потрібне підкреслити). Продукти, сировина направляються до

_____ (вказати пункт, станцію призначення)

залізницею, водним, автомобільним, повітряним транспортом (потрібне підкреслити) з навантаженням на станції (пристані, в порту)

_____ (або вказати маршрут проходження автотранспорту)

Специфікація (товарно-транспортна накладна) N _____ від " _____ " _____ року.

Особливі відмітки: _____
(заповнюється при відправленні продуктів (сировини))

_____ що підлягають використанню (переробці) з обмеженнями та ін.)

_____ (підпис, прізвище, ініціали та посада особи, що видала свідоцтво)

ВЕТЕРИНАРНА ДОВІДКА №

від " " 20__ року

Видана _____

(кому — найменування юридичної особи та її місцезнаходження або прізвище,

ім'я та по батькові фізичної особи чи фізичної особи-підприємця та її місце проживання)

у тому, що належні йому _____

(найменування продукції; вид, вік, стать тварин, птиці (риби))

у кількості _____

(кг, місь, штук, голів)

(упаковка)

(маркування, № і форма тавра)

піддані _____

(клінічному огляду, дослідженням, трихінелоскопії, вакцинації, обробкам, дезінфекції,

консервації, пастеризації (стерилізації) та ін.)

відправляються з _____

(місце відправки)

направляються _____

(вид транспорту)

(маршрут прямування)

в _____

для _____

(дорошування, відгодівлі, забою, реалізації, зберігання, переробки та ін.)

ОСОБЛИВІ ВІДМІТКИ: _____

(вказуються: ідентифікаційний номер тварини, серія і номер паспорта,

номер ветеринарної картки та необхідні відмітки, які заповнюються при відправленні тварин, що
перехворіли на заразні хвороби)

Ветеринарна довідка чинна тільки в оригіналі на території району (міста).

М. П.

(прізвище, ім'я та по батькові лікаря ветеринарної медицини)

(посада)

(підпис)

Форма етикетки

Етикетка для риби та рибопродуктів, які дозволені до продажу, повинна мати розміри 11 x 8 см. Найменування риби або рибопродуктів позначають жирним шрифтом і з розміром букв 6 x 8 мм.

Залежно від виду продукту на етикетці може бути наступне: риба свіжа, риба морожена, риба солена, риба копчена, риба в'ялена, раки живі, раки варені.

На етикетці для свіжої риби обов'язково вказують строк її реалізації.

Лабораторія ветеринарно-санітарної експертизи

на _____ ринку

Риба свіжа

Число _____ місяць, _____ кг

Експертиза № _____

Випущено в продаж _____
(дата)

Строк реалізації _____
(дата)

Підпис _____

Навчальне видання

**ВЕТЕРИНАРНО-САНІТАРНА ЕКСПЕРТИЗА ТА ГІГІЄНА РИБИ ТА
РИБОПРОДУКТІВ**

Курс лекцій

Укладачі: **Найдіч** Ольга Володимирівна
Пшиченко Вікторія Вікторівна

Формат 60x84 1/16. Ум. друк. арк. 2,8.
Тираж 25 прим. Зам. № ____

Надруковано у видавничому відділі
Миколаївського національного аграрного університету
54020, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4490 від 20.02.2013 р.