

Технологія переробки аквакультури

Лекція №1. Технологія переробки риби, як навчальна дисципліна. Її значення і місце серед інших дисциплін

План

1. Важливість і доцільність переробки риби.
2. Історія розвитку переробки риби, головні проблеми та перспективи рибопереробки в Україні.

Хід заняття

1. Риба і рибопродукти — цінний і часто незамінний продукт харчування, що забезпечує потребу людини насамперед у білках тваринного походження, широку гаму вітамінів, різноманіття мікроелементів та біологічно активних речовин.

Як харчовий продукт риба містить цінні для харчування людини компоненти, насамперед — повноцінні білки, що включають майже всі незамінні амінокислоти, ліпіди, ферменти, біологічно активні речовини, значну кількість мікроелементів. У рибних продуктах дуже низький вміст холестерину, вони мають здатність регулювати холестериновий обмін в організмі людини і підвищувати стійкість його до серцево-судинних захворювань. Вихід поживної (істивної) частини, вміст протеїну у рибі свідчить про високі її харчові якості.

Порівняно з м'ясом тварин у рибі майже в 5 разів менше сполучної тканини, що забезпечує швидке розварювання і ніжну консистенцію риби після теплової обробки та легке перетравлювання.

Фізіологічно обґрунтована норма споживання риби і рибопродуктів в Україні — **20 кг**, в тому числі живої та свіжої риби — **5-6 кг на рік**. З огляду на це, річне споживання риби та рибопродуктів повинно становити понад 1 млн т, в тому числі живої та свіжої риби 300 тис. т. Розрахунки свідчать: зазначену кількість риби можна виростити на місцях у власних водоймах і таким чином повністю забезпечити потреби свого населення в цій продукції.

Постановою Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 р. № 1245 затверджено Державну цільову економічну програму розвитку рибного господарства на 2012-2016 роки, в якій ставиться за мету створення сприятливих умов для забезпечення розвитку рибного господарства та його конкурентоспроможності на внутрішньому і зовнішньому ринку, а також одним із шляхів її досягнення, є отримання державної підтримки функціонування підприємств рибної галузі.

Споживання риби на душу населення України в 2010 році становило 14,5 кг. За оцінкою ФАО, рівень споживання риби та рибопродуктів у європейських країнах сягає: в Австрії — 11 кг, Німеччині та Нідерландах — 15, а в Іспанії та

Португалії — від 40 до 60 кг. Фонд споживання з розрахунку встановленої наукової біологічно обґрунтованої норми рибної продукції на душу населення України (45,8 млн чол.) повинен становити близько 900 тис. т. За статистичними даними (без урахування вилову у фермерських господарствах), останніми роками він становив від 660 до 810 тис. т, з яких майже 70% припадало на імпорт.

Велика увага в цих програмах приділяється відродженню поголів'я аборигенних видів української іхтіофауни: зариблення водосховищ Дніпровського каскаду молоддю щуки, судака, а також рослиноїдних видів риби та коропа, Азово-Чорноморського басейну — молоддю російського осетра, судака та кефалевих видів (сингіль, пеленгас), камбалою калкан у кількості 9,13 млн штук. Торік за бюджетні кошти було вселено близько 13,5 млн шт. молоді цінних видів риби, що перевищило показники 2010 р. більш як на 25%.

Крім рибництва і промислу, велике значення має переробка риби як сировини і формування оптимального асортименту харчової продукції.

Впровадження нових методів обробки, застосування різних видів сировини дозволяють формувати асортимент, що задовольняє найвишуканіші, індивідуальні смаки споживачів. Управління асортиментом, тобто, по суті, його формування по кожній технологічній групі, здійснюється в наступних напрямках:

1) випуск сирої риби (охолодженою або мороженою) у вигляді, зручному для швидкої кулінарної обробки (у вигляді фаршу, філе, тушок, спинок, інших напівфабрикатів);

2) виробництво малосолоної дозріваючої риби не тільки з оселедця, але і з дрібних оселедцевих, скумбрії, ставриди, анчоусових, лососевих і слабодозріваючих риб, обробка їх ферментними препаратами, поступова заміна солоної риби бочкового засолу пресервами в жерстяних банках або пластмасовій тарі з метою розширення асортименту холодних закусок і підвищення культури торгівлі солоною рибою;

3) впровадження науково обґрунтованого процесу в'ялення прісноводної та океанічної риби в штучних умовах;

4) використання бездимного копчення з застосуванням рафінованої копильної рідини для виробництва бездоганної копченої риби і консервів типу «шпроти», копчених ковбасних виробів;

5) максимальне розширення асортименту кулінарних виробів;

6) збільшення частки консервів при раціоналізації асортименту за рахунок різноманітності способів обробки та видів використаної сировини;

7) виробництво фаршевих виробів в оболонках (ковбас, сосисок).

Для того, щоб не допустити погіршення якості риби у процесі зберігання, потрібне створення таких умов які б відповідали фізико-кліматичним та біологічним властивостям кожного виду рибопродукції. Оскільки риба і рибна продукція належать до товарів короткострокового зберігання, необхідне дотримання чинних державних стандартів щодо періоду, режимів і способів утримання. Так, наприклад, жива риба потребує спеціальних басейнів або

акваріумів у складських приміщеннях оптових підприємств та підприємств роздрібного продажу з необхідним дотриманням температурного режиму (до +10°C) — у теплу пору року до 24 год., у холодну — до 48 год. У великих містах, де є вихід на природні водойми, доцільно створювати живорибні бази, а рибу перетримувати у стаціонарних садках, які встановлюються на прилеглі до міста водойми у місцях, вільних від забруднення. У такий спосіб можна зберігати до 100 тонн живої риби досить тривалий час. Таким чином, додержання необхідних умов транспортування і перетримки риби та рибної продукції сприятиме збереженню її харчової цінності і надасть можливість довести до споживача якісну рибопродукцію.

2. Найтривалішу історію розвитку та усталені традиції має ставове рибництво, тобто розведення і вирощування риби в спеціально збудованих або ж пристосованих для цього ставах та інших відносно невеликих штучно створених, а іноді і природних водоймах, у тому числі і тих, що одночасно використовуються для інших господарських потреб.

На Русі риба з давніх-давен була одним з улюблених і цінних продуктів харчування. В наших пращурів риба користувалася великою популярністю. У

880–890 рр. вийшла друком „Велесова Книга” – історія праслов’ян за півтори

тисячі років, де описані ритуали, пов’язані з вживанням риби. Прийняття на Київській Русі християнства і введення в життєвий уклад постів, виникнення численних монастирів сприяло збільшенню попиту на рибу і дало значний поштовх розвитку рибного промислу, який з часом для багатьох став основним заняттям.

Основоположниками сучасного ставового рибництва були І. Шуста (I. Susta, 1835-1914 рр.) та Ф. Дубіш (Ph. Dubisch, 1813-1888 рр.). Велику роль у справі розвитку ставового рибництва відіграло відкриття Ремі біотехнологічних прийомів штучного запліднення ікри риб (так званий „мокрий” спосіб), що дало змогу широко розгорнути ставову аквакультуру форелі.

У 1917 р. в Петербурзі було організовано відділ рибальства та науково-промислових досліджень у Державному інституті дослідної агрономії. 9 грудня 1918 р. була підписана Постанова Уряду „Про Головне управління з рибальства та рибної промисловості і його органах на місцях” („Головриба”) – перший центральний орган управління рибною промисловістю після жовтня 1917 р.

У 1919 р. у Керчі заснована перша в Азовсько-Чорноморському басейні Керченська іхтіологічна лабораторія, пізніше перетворена в Керченську, а потім в Азово-Чорноморську наукову рибогосподарську станцію.

У 1920 р. при Управлінні „Головриба” створено „Наукриббюро” у складі трьох секцій – науково-промислової, рибиництва та економічної.

Працювали також товариства дослідників природи, товариства природознавців, створені при університетах, зокрема Київське товариство

природознавців (1869–1928), Харківське товариство дослідників природи

(1869–1939), Новоросійське (Одеське) товариство природознавців (1870–1928). Ці наукові об'єднання сприяли розвитку вітчизняної науки, проводили дослідження природи, популяризували та поширювали природничо-наукові знання.

Контрольні питання

1. Загальні відомості про рибу.
2. Назвіть найголовніші райони рибальства.
3. Яка фізіологічна норма споживання риби в Україні і за кордоном?
4. В чому доцільність переробки риби?
5. Які перспективи рибопереробки в Україні?

Список рекомендованої літератури

1. Андрущенко А.І. Рибництво. Том 1. Підручник. Київ: ТОВ «ЦП «КОМПРИНТ». 2019. 410 с.
2. Андрущенко А.І. Рибництво. Том 2. Підручник Київ: ТОВ «ЦП «КОМПРИНТ». 2019. 612 с.
3. Інтенсивні технології в аквакультурі. Навчальний посібник. Р. В. Кононенко, П. Г. Шевченко, В. М. Кондратюк, І. С. Кононенко. Київ: «Центр учбової літератури». 2016. 410 с.
4. Товстик В. Ф. Рибництво. Навчальний посібник. Харків. Еспада. 2004. 272 с.
5. Хвесик М.А., Ришова К.І. Рибне господарство України (екологоекономічний аспект). Київ. РВПС України НАН України. 2004. 53 с.
6. Шарило Ю.Є., Вдовенко Н.М., Федоренко М.О. Сучасна аквакультура: від теорії до практики. Київ. 2016. 119 с.
7. Шерман І. М. Рибництво. Київ. 2002. 192 с.
8. Шерман І. М. Ставове рибництво. Київ. 2008. 336 с.
9. Шерман І. М., Рилов В. Г. Технологія виробництва продукції рибництва. Київ. Вища освіта, 2005. 351 с.

Лекція №2. Технологічна цінність і поживний склад риби-сирця

План

1. Риба промислова сировина для переробки. Технологічні показники риби-сирця.
2. Масовий склад (співвідношення їстівної та неїстівної частини тіла) як характеристика технологічної цінності риби-сирця.
3. Структурно-механічні властивості тканин риб.

Хід заняття

1. Риби - це нижчі черепні хребетні тварини, які постійно мешкають у воді і дихають за допомогою особливого органу газообміну - зябер. Температура тіла риби непостійна і залежить від температури середовища проживання.

Риби – найрізноманітніша група хребетних тварин, яка налічує близько 22 тисяч видів. Вони належать до типу “хордові” підтипу “черепні”. Цей тип виник близько 500 млн. років тому. Підтип “черепні” поділяється на надклас “безщелепні”, який дає початок класу “круглороті”, та надклас “щелепороті”, який дає початок класам “хрящових” та “кісткових” риб. Клас “круглороті” має два підкласи: міксини, які не зустрічаються у внутрішніх водоймах СНД, та міноги, які розповсюджені на території СНД (морська мінога, каспійська мінога, річкова мінога, угорська мінога, українська мінога).

Клас “хрящові риби” має два підкласи: “пластинозяброві” (представники – акули і скати) та “цільноголові” (представник – химера).

Клас “кісткові риби” нараховує три підкласи: “кистепері риби” (представник – латимерія); “дводишні риби” (представник – мулова риба), променистопері, який нараховує 4 надряди: багатопері, кісткові ганоїди, хрящові ганоїди (білуга, російський осетр, стерлядь, лопатоніс) та костисті риби (родина лососеві, сигові, оселедцеві, коропові, окуневі, тріскові та ін.).

Класифікація риб:

1. За будовою скелета:

- Хрящові (акули, скати)
- Хрящекісткові (осетрові риби)
- Кісткові - всі інші

2. За способом життя:

а) **морські риби** - постійно живуть і розмножуються в морях і океанах. Вони діляться на океанічні, які мешкають у відкритих морях в товщі води (оселедець, скумбрія, сардина, тунець і ін.); донні і придонні, що живуть на дні або біля дна водойми (тріска, камбала, палтус, пікша та ін.)

б) **прохідні риби** - живуть у морях, але для нересту заходять у гирлі річок (лососеві, осетрові та ін) або, навпаки, які живуть в прісній воді, а для відкладання ікри заходять в моря і океани (вугор).

в) **напівпрохідні риби** - зазвичай мешкають в опріснених ділянках морів, а для нересту й зимівлі йдуть у верхів'ї річок (судак, лящ, сазан, сом та ін.)

г) **прісноводні риби** - постійно живуть і нерестують в прісних водоймах (щука, стерлядь, форель, карась, налім, товстолобик та ін.)

3. Риби підрозділяються по довжині і масі тіла:

- Велика риба

- Середня риба

- Дрібна риба

Вимірюють довжину риби по прямій лінії від вершини риля до початку середніх променів хвостового плавця. Окремі види відносять до дрібниці 1, 2 і 3 групи, які не поділяються ні за довжиною, ні за масою.

4. За вгодваності риби бувають:

- Вгодвані

- Середньої вгодваності

- Худі

5. За часом вилову:

- Весняного

- Весняно-літнього

- Літнього

- Літньо-осіннього

- Зимового

6. За статевою належністю:

- Самець

- Самка

7. За віком

Вік риб визначають за кількістю річних кілець на лусці і районів видобутку.

8. За фізіологічним станом – риби, які харчуються, жируючи, нагульні, переднерестові, що віднерестилися;

9. За характером харчування - хижі, планктоноядні (харчуються рослинами і тваринами), бентосоядні (харчуються донними організмами);

10. За вмістом жиру – худа - 2% жиру, середньожирна - 2-8%, жирна до 15%, особливо жирна більше 15% жиру.

11. За вмістом білка: з низьким 13-16% (мойва, мінога, макрурус), середнім 17-20% (салака, сардина севрюга, оселедець, харіус, щука та ін) і високим вмістом білка. 21-23% (кета, тунець, горбуша).

У промисловій практиці рибу прийнято характеризувати наступними розмірними величинами: загальною, або **абсолютною довжиною** (від вершини риля до кінця променів хвостового плавця) та **промисловою довжиною** (від вершини риля до початку середніх променів хвостового плавця), а також найбільшою висотою й найбільшою товщиною тіла .

При ідентифікації використовують систематичні ознаки зовнішньої організації риб і рибоподібних, в тому числі:

- Форма і забарвлення тіла веретеноподібна, плоска (камбала, палтус), торпедоподібна (акули, тріска, лососі, скумбрія, кефаль та ін); стрілоподібна (сарган, річкова щука, панцирна щука), змієподібна (вугор, міноги, міксини); стрічковидна (шабля - риба, оселедцевий король)
- Характер шкірного покриву (лускаті риби або без луски);
- Вид луски (циклоїдна, ганоїдна, ктеноїдна, плакоїдна); ; ктеноїдна відрізняється від циклоїдної наявністю на задньому краї зубчиків (окунь, судак, йорж). У акул луска плакоїдна: це пластинки з дентину з невеликим шипиком посередині. У осетрових риб замість луски утворюються гострі кісткові вирости – жучки

Меланін - чорний, дуже стійкий пігмент - є білковим, важкорозчинні речовиною. Гуанін, що забарвлює рибу в сріблястий колір, відноситься до пуринових основ. У більшості пелагічних риб він кристалічний, а у глибоководних - амфорний. Інші хромофори: червоний - еритрин і жовтий - ксантин - є речовинами нестійкими, тому риба після смерті досить швидко втрачає прижиттєву забарвлення і стає сірою.

- Форма, кількість і розташування плавників; наявність або відсутність жирового плавця.

2. Масовий склад риби - це співвідношення маси окремих частин її тіла і органів до маси цілої риби, виражене у відсотках. Знання складу риби дозволяє найбільш раціонально використовувати різні частини та органи, так як не всі вони придатні до вживання.

У зв'язку з цим всі частини риби та її органи прийнято ділити на **їстівні і неїстівні**. До *їстівних* частин відносять м'ясо, а також молоки, ікру і печінку деяких риб, до *неїстівних* - голову, кістки плавники, шкіру, луску, травний тракт, плавальний міхур, нирки, серце, зябра. Внутрішні органи мікробного характеру, тому їх видаляють при обробленні щоб уникнути псування риби.

Співвідношення між їстівними і неїстівними частинами залежить від виду риби, її статі, часу вилову, способу обробки. Їстівна частина риби різних видів складає від 45 до 75 - 80% маси цілої риби.

В залежності від виду, розмірів і маси печінки риби сильно коливаються. Найбільш велику печінку мають акули (28-29%), тріскові риби (до 14%), скати (8-9%). У деяких риб вона не перевищує 1-4% маси цілої риби.

Маса решти нутроців складає 3-6% маси цілої риби, з яких на частку шлунка і кишківника доводиться 2-4%, на частку плавального міхура - 0,5-1, на частку серця, селезінки, нирок і брижі, підтримуючої внутрішні органи, - 0,1-0,2%.

Відносна маса голів у оселедців, лососів, сигів, камбал коливається від 10 до 12%, у осетрових, тріскових, сомових, щуки - до 22, а у морського окуня та атлантичної ставриди досягає 25-28%.

Вихід їстівних частин та їх поживна цінність залежать також від віку. Як правило, чим молодше і дрібніше риба, тим вона менш цінна в порівнянні з дорослою рибою. У такій рибі менший вихід їстівних частин, менше жиру, більше вологи. Проте харчова цінність окремих видів риб, наприклад щуки, білуги, наваги, кефалі та деяких інших навпаки знижується з віком. При технологічній обробці велику рибу піддають розроблянню. При цьому видаляють швидкопсувні неїстівні, а в ряді випадків отруйні та малоцінні в харчовому відношенні частини та органи риби, відокремлюють цінні органи із наступним їх використанням для виробництва делікатесних рибних продуктів, обробляють рибу на окремі частини в залежності від їх харчової цінності і призначенням, усувають деякі дефекти.

Для певних видів риб стандартами або ТУ встановлені найбільш раціональні види оброблення, правильність яких впливає на сортність рибних продуктів.

3. Особливості будови риб обумовлено проживанням їх у воді. У більшості риб тіло видовжене, веретеноподібної або стрілоподібної обтічної форми, злегка стисле з боків. Зустрічаються риби з плоскою формою тіла (камбала, палтус), змієподібної (вугор, мінога), стрічковидною (шабля-риба) або невизначеною (меро, соняшник). Тіло риби складається з трьох основних частин - *голови, тулуба і хвоста*, які плавно переходять одна в іншу. *Голова* - ця частина тіла риби від вершини рила до кінця зябрової кришки. *Тулубом* - вважається ділянку тіла від голови до початку анального плавця або анального отвору. Решта ділянки риби становить *хвостова частина*. Основою тіла риби є *скелет*. Він складається з осьового скелета, тобто *хребта, скелета голови і скелета плавників*.

М'язи тулуба є найбільш розвиненими, і складають основну їстівну частину риби. Вони розташовані по обидві сторони від хребта і складаються з двох спинних і двох черевних м'язів, розділених перегородками щільної сполучної тканини.

Тіло риби формується з *м'язової, кісткової, сполучної та жирової тканин*. Сполучна тканина риб в основному пухка. Вона являє собою тонкі колагенові і в меншій мірі еластинові волокна, що заповнюють проміжки між тканинами і органами тіла. Ця тканина бере участь в утворенні жирової і м'язової тканини, сухожиль, шкіри, слизових оболонок. Незначна кількість в рибі сполучної тканини, якої приблизно в п'ять разів менше, ніж у м'ясі забійних тварин, а також особливості її будови і складу роблять рибну їжу ніжною, соковитою, що легко засвоюється.

Мускулатура тіла риб складається з м'язів тулуба, голови і плавців. Найбільшу масу складають м'язи тулуба, які утворюють великий бічний мускул, що розділяється з'єднувальними прошарками - **міосептами** на м'язові сегменти - **міомери**. Останні у вигляді конусів вкладені один в один. Число міомерів зазвичай відповідає числу хребців.

М'язи голови і зябрового скелета численні. Це окремі м'язи, що приводять у рух щелепи, піднебінну дугу і зяброві кришки.

М'язи кінцівок - тонкі м'язові волокна, прикріплені до плавників біля основи. Вони піднімають, опускають і відхиляють плавники.

Для кожного виду риб характерний свій колір м'язів. У судака м'язи білі, у щуки сіруваті, у форелі рожеві, у нерки червоно-оранжеві, у сьомги помаранчеві. На колір м'язів впливають фактори зовнішнього середовища та фізіологічного стану риби.

Харчова смакова цінність риби багато в чому залежить від ступеня розвитку жирової тканини, яка являє собою комірки, утворені сполучнотканинними білками і заповнені жиром. Розподіл жирової тканини залежить від виду риб: в одних вона розвинена під шкірою (оселедцевих), в інших у товщі м'язів (осетрові), у третіх в деяких внутрішніх органах (тріскові). М'язи тулуба разом з сполучною і жировою тканинами утворюють в основному – **«м'ясо риби»**.

Контрольні питання

1. Чим пояснюється висока харчова цінність і засвоюваність м'яса риби?
2. Яку будову має тіло риби?
3. Назвіть істивні частини тіла риби.
4. Назвіть основні сімейства промислових риб.

Список рекомендованої літератури

1. Андрющенко А.І. Рибництво. Том 1. Підручник. Київ: ТОВ «ЦП «КОМПРИНТ». 2019. 410 с.
2. Андрющенко А.І. Рибництво. Том 2. Підручник Київ: ТОВ «ЦП «КОМПРИНТ». 2019. 612 с.
3. Інтенсивні технології в аквакультурі. Навчальний посібник. Р. В. Кононенко, П. Г. Шевченко, В. М. Кондратюк, І. С. Кононенко. Київ: «Центр учбової літератури». 2016. 410 с.
4. Товстик В. Ф. Рибництво. Навчальний посібник. Харків. Еспада. 2004. 272 с.
5. Хвесик М.А., Ришова К.І. Рибне господарство України (екологоекономічний аспект). Київ. РВПС України НАН України. 2004. 53 с.
6. Шарило Ю.Є., Вдовенко Н.М., Федоренко М.О. Сучасна аквакультура: від теорії до практики. Київ. 2016. 119 с.
7. Шерман І. М. Рибництво. Київ. 2002. 192 с.
8. Шерман І. М. Ставове рибництво. Київ. 2008. 336 с.

9. Шерман І. М., Рилов В. Г. Технологія виробництва продукції рибництва. Київ. Вища освіта, 2005. 351 с.

Лекція №3. Посмертні зміни у тканинах риби

План

1. Посмертні процеси у тканинах риби-сирця.
2. Бактеріальне розкладання тканин риб.

Хід заняття

1. Риба, вилучена з води, швидко вмирає (засинає) від задухи. У фізіології цей процес називається *асфіксією*. Задуха відбувається при недостатньому надходженні в організм риби кисню. Причиною загибелі її від задухи є надмірне накопичення в крові і м'язах молочної кислоти та інших неокислених продуктів обміну речовин, що викликають параліч нервової системи.

Після смерті в тілі риби відбуваються фізико-хімічні зміни, що призводять з часом до її псування. Посмертні зміни, що відбуваються в рибі, підрозділяють на наступні основні стадії.

Гемоліз - руйнування формених елементів крові (еритроцитів і лейкоцитів) із звільненням гемоглобіну. У риб насамперед автолітичному розпаду піддаються тканини крові. На стадії гемолізу тканини голови і м'язів стають червоними.

Відділення слизу на поверхні риби з розташованих в шкірі слизових залоз є своєрідною реакцією відмираючого організму на несприятливі умови середовища. Воно буває дуже рясним, складаючи при цьому 2-3% маси, а іноді і більше. У перший час слиз затримує розвиток мікроорганізмів, так як в ньому містяться бактерицидні речовини. Але незабаром слиз втрачає захисні функції і стає сприятливим середовищем для розвитку мікроорганізмів. Основна складова частина слизу - *муцин*, який є добрим субстратом для бактерій, внаслідок чого слиз швидко загниває і набуває неприємного гнильного запаху.

Виділення слизу не є ознакою недоброякісності риби, але, акумулюючи бактерії на поверхні риби, слиз сприяє подальшому проникненню їх в глибину м'язів.

Задубіння у риб починається відразу на відміну від теплокровних тварин (через 3-4 год). Швидко посмертне задубіння пов'язують з тим, що в м'язах живої і снулої риби відзначається високий вміст аденозинтрифосфорної кислоти (АТФ), яка утримує актин і міозин в дисоційованому стані. Збереження якості свіжої риби залежить від тривалості посмертного задубіння і часу його настання.

Основні процеси, пов'язані з виділенням енергії які викликають посмертне задубіння, наступні:

Гліколіз - процес, що починається ще в живій рибі і протікає після її смерті з певною швидкістю, в результаті якого в тканинах накопичується молочна кислота і знижується величина рН.

- Розпад АТФ (одночасно з розпадом глікогену) до тих пір, поки вміст АТФ не досягне 20-25% початкової величини в залежності від виду тварин і м'язів.

Ці процеси взаємопов'язані і зумовлюють один одного. Процес посмертного задубіння виражається в розм'якшенні м'язової тканини, що, мабуть, не є аналогічним розслабленню в живих м'язах.

Швидкість настання і тривалість посмертного задубіння риби залежать від виду, фізіологічного стану, способу умертвіння, температурних та інших умов зберігання риби. Наприклад, у рухливих риб, які здійснюють швидкі й енергійні рухи (оселедець, скумбрія, судак), задубіння настає раніше і закінчується швидше, ніж у малорухливих риб (сом, сазан). У здорової, дебілої риби задубіння більш виражене, ніж у виснаженої і хворої. У риб, швидко вийнятих з води і негайно убитих, задубіння настає не так скоро, як у загиблих від задухи, і триває довше. У дрібної риби задубіння настає і завершується швидше, ніж у великої.

Велике значення має температура, при якій відбувається процес задубіння. Наприклад, при 30⁰ С цей процес триває 70 хв., при 3 ° С - 72-96 год.

У стані посмертного задубіння риба є доброякісною, і чим пізніше настає задубіння і чим довше він триває, тим більше термін зберігання риби.

Автоліз - процес розпаду білків і ліпідів риб під впливом протеолітичних і ліполітичних ферментів. Більш правильним було б назвати автолізом всю сукупність процесів посмертного ферментативного розпаду речовин, що входять до складу риби, починаючи з розпаду глікогену.

На відміну від теплокровних тварин глікоген м'яса риб тривалий час (96 годин) не піддається розкладанню. рН середовища риби знижується незначно і при зберіганні досягає всього лише 6,4-6,5, тобто утворюється середовище, сприятливе для дії гнильних бактерій.

Тому незабаром після гліколізу починаються процеси протеолізу, ліполізу і бактеріального розкладання м'яса.

Внаслідок припинення доступу кисню в клітини аеробна фаза енергетичного обміну загасає і починає переважати анаеробна (розпад глікогену).

Протеоліз характеризується розвитком біохімічних процесів, викликаних тканинними ферментами, серед яких основна роль належить *катепсину*. Протеоліз призводить до найбільш істотного збільшення кількості сірковмісних і циклічних амінокислот. Утворені при протеолізі нові хімічні сполуки викликають зміни смаку та аромату м'яса риби, причому характер цих змін залежить від якісного складу та кількісного вмісту цих сполук. Наприклад, кислий присмак у м'ясі риби створюють продукти гідролізу глікогену (молочна кислота), а також нуклеотиди (АТФ, АДФ, АМФ) і продукти їх розпаду. Летючі азотисті основи, а також леткі жирні кислоти (валеріанова, масляна) надають м'ясу специфічні, а при великих кількостях неприємні смак і запах.

В утворенні специфічного смаку бере участь також *імідазол*.

Головним джерелом гострого (ідко) смаку риби є гістамін, що утворюється під дією м'язової гістидінкарбоксилази.

2. Бактеріальне розкладання тканини відбувається під впливом ферментів мікроорганізмів, що викликають глибокий розпад білкових речовин з утворенням ряду зловонних речовин з токсичними властивостями. Життєві процеси мікроорганізмів (живлення, дихання, розмноження) здійснюються за участю ферментів.

При посмертних змінах, що відбуваються в тканинах риби під впливом ферментів тканин і мікроорганізмів, важко розмежувати роль тих і інших.

Безпосередньо після смерті риби і в період посмертного задубіння значного росту мікроорганізмів не спостерігається. У більш пізній період, коли при органолептичній оцінці відзначається зниження якості, характерне для свіжої риби, спостерігається поступове збільшення чисельності мікроорганізмів. Мікроорганізми можуть розкласти білки, але більш сприятливим субстратом для них є те, що утворюються при автолізі продукти розщеплювання білків - амінокислоти, а також входять до складу м'язів небілкові азотисті речовини (триметіламіноксид, гістидин, сечовина та ін.) М'ясо морських риб, що містить більшу кількість небілкових азотистих речовин, ніж м'ясо прісноводних риб, розкладається мікроорганізмами швидше. Особливо швидко псується м'ясо морських риб з підвищеним вмістом сечовини.

При бактеріальному розкладанні білків, як і при автолізі, спочатку відбувається розкладання їх до амінокислот, а потім дезамінування і декарбоксілювання амінокислот з утворенням менш складних речовин під впливом специфічних ферментів мікроорганізмів.

Характер дії різних мікроорганізмів на білки може дещо відрізнятися. Так, ферменти *V. coli* гідролізують білки до пептидів; *V. ceteus* - до амінокислот; *V. proteus* і *V. muisoides* розкладають білки до кінцевих продуктів. Під дією гнильних мікроорганізмів утворюються нові речовини, що додають м'ясу неприємні смак і запах, деякі з них є сильними отрутами.

Найбільша швидкість бактеріального розкладання спостерігається в органах і тканинах з великим вмістом продуктів метаболізму і ферментів (печінка, селезінка, нирки).

Біохімічні процеси, що протікають в початковій стадії автолізу, і зокрема в період посмертного задубіння, мають істотний вплив на якість свіжої риби та її технологічні властивості при подальшій обробці.

Початкові стадії посмертних змін не є абсолютно небажаними і характеризуються утворенням і накопиченням речовин, що впливають на формування оптимального смаку м'яса риби.

Контрольні питання

1. Скільки існує стадій посмертних змін риб?
2. Дайте характеристику по кожній стадії посмертних змін риб.
3. Які біохімічні процеси протікають в кожній стадії?

Список рекомендованої літератури

1. Андрющенко А.І. Рибництво. Том 1. Підручник. Київ: ТОВ «ЦП «КОМПРИНТ». 2019. 410 с.
2. Андрющенко А.І. Рибництво. Том 2. Підручник Київ: ТОВ «ЦП «КОМПРИНТ». 2019. 612 с.
3. Інтенсивні технології в аквакультурі. Навчальний посібник. Р. В. Кононенко, П. Г. Шевченко, В. М. Кондратюк, І. С. Кононенко. Київ: «Центр учбової літератури». 2016. 410 с.
4. Товстик В. Ф. Рибництво. Навчальний посібник. Харків. Еспада. 2004. 272 с.
5. Хвесик М.А., Рижова К.І. Рибне господарство України (екологоекономічний аспект). Київ. РВПС України НАН України. 2004. 53 с.
6. Шарило Ю.С., Вдовенко Н.М., Федоренко М.О. Сучасна аквакультура: від теорії до практики. Київ. 2016. 119 с.
7. Шерман І. М. Рибництво. Київ. 2002. 192 с.
8. Шерман І. М. Ставове рибництво. Київ. 2008. 336 с.
9. Шерман І. М., Рилов В. Г. Технологія виробництва продукції рибництва. Київ. Вища освіта, 2005. 351 с.

Лекція №4. Основні види оброблення риби

План

1. Способи промислового розбирання риби.
2. Нерибні об'єкти як сировина для переробки.

Хід заняття

1. Усі види рибних товарів можна готувати з розібраного або нерозібраного сирцю. Це залежить від якості сирцю, виду продукту, що виготовляється, природних властивостей риби, а також умов її переробки. Розбирання збільшує поверхню зіткнення м'язової тканини з сіллю, димом, повітрям, тому зменшується час на приготування того або іншого продукту.

Технологічно доцільно випускати рибну харчову продукцію з мінімальним вмістом неїстівних частин, тобто з більш повним її обробленням. При цьому вибір способу обробки (підготовки) риби визначається її масою, розмірами і анатомічною будовою. Крім цього, слід враховувати, що деякі неїстівні тканини і органи тіла риби доцільно використовувати для отримання нехарчових продуктів і речовин, в першу чергу, кормової муки, яка випускається з голів, плавників, кісток і жиру. Шкіра та луска, до складу яких входить колаген, використовуються для виробництва клею, печінка - для випуску ліків.

На практиці вирішення питання про спосіб оброблення приймається з урахуванням особливостей анатомічної будови риби.

Так, якщо луска тонка, то вона легко розм'якшується при варінні і її видалення необов'язково. У той же час, якщо луска крупна або тверда, то її видалення стає необхідною технологічною операцією. Щільний шкірний покрив гальмує протікання деяких технологічних операцій (теплообміну, посолу, сушіння і т. п.), але якщо шкіра тонка, то при відповідній обробці (наприклад: обсмажуванні) вона стає їстівною і надає продукту нові смакові якості. Голови і плавники, багаті хрящами і жиром, використовуються для приготування рагу, юшки. Кістки також є відносно неїстівною частиною тіла риби, так як не видаляються при випуску більшості видів продукції, а в деяких випадках (наприклад: консерви з дрібної риби), стають придатними в їжу в результаті термообробки.

Види оброблення регламентуються технічною документацією, для кожного виду продукції обумовлюються конкретні види оброблення і допустимі відхилення

Способи оброблення сирцю.

Зябрення - вид оброблення, при якому у риби видалена частина нутрощів і грудні плавники з прилеглою частиною черевця; зябра, ікра або молоки можуть бути залишені

Жабрування – вид оброблення, яке застосовується лише для оселедців, у

яких відділяють зябра і нутрощі. Ікра і молочка можуть бути залишені.

Обезголовлювання – вид оброблення, при якому рівним зрізом видаляють голову з пучком нутрощів, ікра і молочка можуть бути залишені.

Патрання – вид оброблення, при якому черевце розрізають від грудних плавників до анального отвору, нутрощі видаляють.

Патрання з головою - оброблення, при якому рибу розрізають по черевцю; нутрощі, в тому числі ікру або молоки, видаляють, згустки крові зачищають. У великих риб вздовж хребта з внутрішньої сторони можуть бути зроблені один два не глибоких прорізів або проколів без ушкодження шкіри; зябра можуть бути видалені.

Напівпатрання - оброблення, при якому у жирних атлантичних і тихоокеанських оселедців розрізають черевце близько грудних плавників і частково видаляють нутрощі.

Патрана обезголовлена риба обробляється, як при патранні, але з видаленням голови.

Патрання смужного різання - це вид оброблення, при якому рибу розрізають по черевцю двома поздовжніми розрізами: перший - від анального отвору до черевних плавників, другий - на відстані 4-10 см (в залежності від розміру риби) від анального отвору до калтичка (кісток плечового поясу), не перерізаючи його. Нутрощі, зябра, ікру або молоки видаляють, згустки крові зачищають.

Оброблення на пласт кліпфіксної різки - спосіб оброблення, який застосовується при заготівлі солоного напівфабрикату з тріскових риб.

При приготуванні баличних виробів застосовують спеціальні види оброблення - на спинку, тішу і боківник.

Спинка (власне балик) - риба, у якої видалена або не видалена голова, черевна частина, нутрощі, ікра або молоки, хрящі (у осетрових); спинка з внутрішньої сторони зачищена від плівки і згустків крові і ретельно промита. У балтійського лосося спинку розрізають на дві напівспинки, видаляючи хребет разом з хвостовим плавником. Черевце у осетрових відділяється на 4-5см нижче за бічний ряд «жучок», у інших риб – на 0,5-1,5 см нижче за хребетну кістку.

Теша - відрізана черевна частина риби, яка може бути цілою або у вигляді двох половинок.

Напівпласт – це потрощена обезголовлена риба, що розрізана по спині уздовж хребта на дві подовжні половинки.

Філе – це подовжні половинки риби без голови, плавників, плечових кісток, хребетного стовпа і нутрощів. Філе може бути з шкірою або без неї.

Тушка – це вид оброблення, при якому видаляють голову, хвіст, плавники, нижню частину черевця і всі нутрощі.

Боківник - частина філе осетрових риб, розрізана на поздовжні шматки певної довжини, ширини і маси.

2. Крім риби, для харчових цілей використовуються безхребетні (ракоподібні, молюски і голкошкірі), морські водорості і морські ссавці.

Ракоподібні. До ракоподібних відносяться краби, креветки, річкові раки, омари, лангусти, кріль. М'ясо безхребетних відрізняється високою харчовою цінністю, профілактичними і лікувальними властивостями.

За поживними властивостями продукти з безхребетних аналогічні яйцям, молоку, значно перевищуючи поживну цінність м'яса наземних тварин і риби. М'ясо їх відрізняється високим вмістом білка (до 23%), у складі якого переважають біологічно цінні незамінні амінокислоти: аргінін, триптофан, тирозин, цистин, гістидин.

Безхребетні багаті мінеральними солями, особливо мікроелементами, за вмістом яких вони перевершують м'ясо домашніх тварин майже в 50, а в окремих випадках і в 100 разів. У них міститься менше 1% жиру, проте підвищена біологічна цінність пояснюється переважаючим вмістом поліненасичених жирних кислот. До їх складу входять вітаміни В1, В2, В6, В12, С і провітамін D.

Серед ракоподібних цінується камчатський краб, самці якого мають масу від 1,2 до 4,2 кг. Самки дрібніші (від 0,8 до 2 кг), для збереження відтворення лов самок заборонений. Їстівне м'ясо краба знаходиться в клішнях, ходильних кінцівках і абдомене. М'ясо в сирому вигляді має желеподібну консистенцію сірувато-синього кольору і пружну консистенцію червонуватого кольору у вареному вигляді.

У торгівлю краби поступають сирі- або варено-мороженими, а також у вигляді консервів. За якістю м'яса, взятого з різних частин ніг і клешень краба, і за органолептичними показниками натуральні крабові консерви ділять на вищий (Фенси) і 1-й (А-грейд) сорти (позначаються F і A).

Креветки широко поширені в океанах, в Баренцевому і Чорному морях. Промислове значення мають шримс-ведмежатко, трав'яний шримс, гребінчаста, біла, рожева і коричнева креветки.

Креветки (морські рачки) є цінним харчовим продуктом. М'ясо креветок ніжне і дуже смачне, багате білками (близько 25%). Зміст сухих речовин - до 30%. Креветки містять вітаміни А, D і групи В.

Залежно від способу оброблення креветки бувають цілими (необробленими) і обробленими (шийка в панцирі з кишечником або без нього, шийка без панцира і нутрощів). Їстівне м'ясо знаходиться в хвостовій частині тіла - шийці.

У торгівлю креветки поступають в живому, охолодженому і вареному вигляді, сирі- і варено-мороженими, у вигляді варено-сушеного м'яса, а також у вигляді натуральних консервів.

Раки поступають в торгівлю живими або вареними. Сортують їх по довжині (від ока до кінця хвостової пластинки) на відбірні - вище 13 см, великих - від 11 до 13 см, середніх - від 9 до 11 см, дрібних - від 8 до 9 см.

Живих раків пакують в корзини або ящики з просвітами, перекладаючи соломкою, мохом або сухими водоростями. Залежно від величини тари і розмірів їх упаковують не більше 200 штук.

У торговій мережі живих раків зберігають в затемненому приміщенні при температурі 3° С не більше двох діб.

Раки, зварені живими, мають підвернуту шийку, а зварені що заснули - витягнуту; останні є браком і в продаж не допускаються.

М'ясо рака біле, ніжне і смачне, містить близько 20% білка, 0,5% жиру і 1% вуглеводів, легко засвоюється. У їжу використовують м'ясо з клешень і шийки, а також ікру. М'ясо рака смачніше навесні і восени, влітку воно грубіше і менш смачніше.

Омари і лангусти (морські раки поступають у продаж в мороженому вигляді і у вигляді консервів. У мороженому вареному вигляді вони повинні мати чистий і щільний панцир блідо-рожевого або рожевого кольору, пружне і щільне біле м'ясо. Зберігають при температурі - 18° С до 8 місяців.

Кріль. Дрібна океанічна креветка. Зі свіжої сировини пресуванням витягують сік, потім його пастеризують протягом 10 хвилин при 90-95° С. Відбувається коагуляція білка. Білок відокремлюють, подрібнюють і заморожують при -30°С у вигляді брикетів.

Молюски. До молюсків відносяться двостулкові молюски (мідії, устриці, морські гребінці) і головоногі молюски (кальмари, восьминоги).

Мідії - це двостулкові молюски, що видобуваються в морях Далекого Сходу, Чорному і Азовському. Мідія має ніжне, смачне і поживне непрозоре м'ясо. Відрізняється високим вмістом вітамінів А, D, С і групи В, різноманітним набором мінеральних речовин (до 3-4%), високим вмістом глікогену (до 5,9-6,2%), пониженим вмістом білків (10-12,8%) і жиру (до 2%).

У їжу мідії використовують в живому вигляді, для кулінарної обробки також йдуть тільки живі мідії, але із закритими стулками. У мороженому вигляді мідії продають без стулок.

У вареному вигляді м'ясо мідії схоже на білок крутого яйця, колір його темно-сірий або жовтий. Йде в їжу у вареному і варено-сушеному вигляді, а також використовується для приготування маринадів. Мідії використовуються і в консервному виробництві (фарш мідії з рисом, з морською капустою).

Устриці видобувають в Чорному морі і на Далекому Сході. Тримаються вони в морях великими масами («устричні банки»). Вони нерухомі, прирастають до морського дна. Розмножуються швидко. Розводять устриці штучно на мілинах («устричні парки»). У віці 4-5 років устриці поступають на реалізацію.

Харчова цінність м'яса устриць висока. Вони мають своєрідний хімічний склад, що обумовлює їх тонкий смак і тонізуючу дію на нервову систему. Особливо цінне те, що в м'ясі устриць міститься іноді до 6% глікогену, що абсолютно незвично для тваринних продуктів. Велике значення має також наявність йоду, фосфору і деяких з'єднань металів. Вітаміни групи В і особливо вітамін С містяться в м'ясі устриць в значно більшій кількості, чим в м'ясі риб.

Споживають їх в живому вигляді. При правильному зберіганні, температурі 10°С устриці можуть залишатися живими 10-15 днів. Краща температура для зберігання біля 0° С, при температурі нижче -3°С вони гинуть.

Морські гребінці виловлюються у великих кількостях на Далекому Сході. Розміри гребінців досить великі, а вага їх - близько 200 г. М'ясо гребінців смачне, дещо нагадує м'ясо крабів, сухих речовин в ньому близько 17% і вище. У продаж м'ясо гребінців поступає в мороженому вигляді (сироморожений мускул гребінця). Використовується у вареному і сушеному вигляді, а також застосовується при приготуванні салатів, фаршів, котлет і інших блюд.

До головоногих молюскам відносяться кальмари і восьминоги. Їх вживають сушеними, маринованими, печеними, смаженими, використовують для приготування перших і других блюд, запікають в тісто. Блюда з цих молюсків володіють своєрідним смаком, вважаються делікатесними.

Кальмар - головоногий морський молюск, що видобувається у нас в далекосхідних морях, вага його - 70-350 г.

М'ясо кальмара головним чином висушують, а частково і заморожують. М'ясо сушеного кальмара містить 20-25% вод, близько 70% білка, 1% жиру і 5-6% мінеральних речовин. Восьминоги готують також в копченому вигляді.

Голкошкірі. До них відносяться трепанги, морські їжаки, голотурії. Найбільш поширені трепанги. Трепанги на смак нагадують розварені хрящі осетрових риб. Їх заморожують, сушать, з них готують консерви в маслі і томаті. У кулінарії застосовують для приготування закусок, фаршу, млинчиків, ікри, солянки, плову, котлет, зраз, запіканок, перших блюд.

Водорості. З цих морепродуктів поширена морська капуста, або ламінарія. Промисловість випускає її в сушеному, мороженому вигляді, з неї готують консерви.

Морські ссавці. У групу морських ссавців входять кити і різні види морського звіра - тюлені, білухи і ін.

Промисел цих тварин дає багато видів цінної сировини - жиру, м'яса, шкіри, хутра і ін.

По вигляду і смаку китове м'ясо схоже на яловичину, але має крупніші волокна і містить близько 20% білка і 4% жиру.

Жир кита в гідрогенізованому вигляді йде для вироблення маргарину і маргаринової продукції. Печінка кита використовується для приготування цінних медичних препаратів. Шкіра китів після відповідної обробки дає дуже, хороший матеріал, використовуваний для різних технічних цілей.

М'ясо тюленів у молодому віці - рожеве, ніжне смачне, а дорослих тварин - темне. Консистенції слабкіші за м'ясо домашніх тварин, а жир пахне рибою.

Контрольні питання

1. Яка мета розбирання риби перед обробкою?
2. Який спосіб розбирання використовують тільки для оселедців?
3. Які безхребетні найбільш широко використовуються для харчових цілей?

4. Назвіть основні способи оброблення риби сирця.
5. Як визначається спосіб розробляння риби для переробки.

Список рекомендованої літератури

1. Андрющенко А.І. Рибництво. Том 1. Підручник. Київ: ТОВ «ЦП «КОМПРИНТ». 2019. 410 с.
2. Андрющенко А.І. Рибництво. Том 2. Підручник Київ: ТОВ «ЦП «КОМПРИНТ». 2019. 612 с.
3. Інтенсивні технології в аквакультурі. Навчальний посібник. Р. В. Кононенко, П. Г. Шевченко, В. М. Кондратюк, І. С. Кононенко. Київ: «Центр учбової літератури». 2016. 410 с.
4. Товстик В. Ф. Рибництво. Навчальний посібник. Харків. Еспада. 2004. 272 с.
5. Хвесик М.А., Рижова К.І. Рибне господарство України (екологоекономічний аспект). Київ. РВПС України НАН України. 2004. 53 с.
6. Шарило Ю.Є., Вдовенко Н.М., Федоренко М.О. Сучасна аквакультура: від теорії до практики. Київ. 2016. 119 с.
7. Шерман І. М. Рибництво. Київ. 2002. 192 с.
8. Шерман І. М. Ставове рибництво. Київ. 2008. 336 с.
9. Шерман І. М., Рилов В. Г. Технологія виробництва продукції рибництва. Київ. Вища освіта, 2005. 351 с.

Лекція №5. Обробка риби холодом

План

1. Охолодження риби – сирця.
2. Види охолодження.
3. Показники якості охолодженої риби.

Хід заняття

1. Охолодження риби – сирця. При зниженні температури сповільнюється або припиняється розвиток мікроорганізмів, і значно повільніше протікають біохімічні реакції, обумовлені діяльністю тканинних ферментів. Холодильне консервування максимально зберігає натуральні властивості риби і будується на принципі холодильного ланцюга, починаючи від вилову риби, закінчуючи її реалізацією.

Охолодженою - вважається риба, що має температуру в товщі м'яса біля хребта від - 1 до + 5⁰С. Своєчасне зниження температури всередині м'язової тканини і підтримка її на рівні, близької до криоскопічної точки тканинного соку, зниження ферментативної активності дозволяє затримати псування риби, і зберегти її протягом деякого часу в свіжому стані. Криоскопічна точка у прісноводних риб зазвичай знаходиться в межах від - 0,5 до - 0,9⁰ С, а в морських від - 1 до - 1,6⁰ С. Щоб охолоджена риба добре зберігалася, її охолоджують відразу після вилову.

2. Види охолодження риби. В даний час застосовують кілька способів охолодження риби:

- *подрібненим льодом,
- *спеціальними видами льоду,
- *охолодженою морською водою і розчином кухонної солі,
- *сумішшю льоду і солі,
- * холодним повітрям.

Охолодження риби подрібненим льодом торгово мережу надходить риба охолоджена, як правило, природним або штучним чистим дрібним льодом. Цей спосіб охолодження простий і доступний, проте він має недоліки: риба охолоджується нерівномірно, з невисокою швидкістю і дуже деформується. Охолодження риби *спеціальними видами льоду* - лускатим, сніжним, з додаванням антибіотиків (біоміцин -5 г препарату на 1 т льоду) або антисептиків.

Лускатий і сніжний лід мають певні переваги перед звичайним дрібчастим льодом. Маючи велику площину охолодження, ці види льоду швидше знижують температуру в тілі риби і не ранять її гострими гранями.

Лід з додаванням антибіотиків або антисептиків затримують розвиток більшості видів бактерій, що викликають псування риби. Біоміцин не проникає в глиб м'язової тканини риби, не впливає на колір, смак і запах риби і рибних

продуктів. Невелика кількість що залишається на поверхні або в м'ясі риби біоміцину при тепловій обробці руйнується, і як припускають вчені, негативного впливу на організм людини не надає. Охолодження риби таким способом є більш ефективним.

Охолодження риби морською водою і розчином кухонної солі - застосовують в основному в тих випадках, коли вона направляється для технологічної обробки. Такий спосіб охолодження дозволяє уникнути тих недоліків, які характерні для охолодження риби льодом. На промислових судах для охолодження риби широко застосовують холодну морську воду, а на берегових підприємствах також 3-5%-ий розчин кухонної солі з температурою - 3 - 4° С. Для підвищення ефективності охолодження, в охолоджену рідину, як і в лід, можуть додавати антибіотики або антисептики.

Охолодження риби сумішшю льоду і солі застосовують тільки в тих випадках, коли рибу в подальшому відправляють в посол. При температурі повітря від 5 до 20° С приблизне дозування льоду становить 80% від маси риби, солі - 20%.

Охолодження риби холодним повітрям з температурою -2-3° С застосовують рідко, так як процес протікає повільно, а товарний вигляд продукту погіршується.

Рибу перед охолодженням промивають, розсортовують за видами і розмірам, якщо треба обробляють, зважують і рядами укладають в тару: дрібну рибу - шарами без рядового укладання, а велику - рівними одним - двома рядами спинкою до верху; насипаючи на дно тари і на кожний ряд риби шар льоду. Тару зважують і маркують, вказуючи вид, масу риби і тари. Лід беруть в залежності від дальності перевезення і від температури повітря. При температурі в тіні від 1 до 5°С, льоду береться 50% до ваги риби, вище 5° С - 60%, вище 10° С - 75% і вище 15° С - 100%.

При охолодженні риби, в ній відбуваються фізичні і біохімічні зміни: збільшується щільність м'язових тканин і в'язкість тканинного соку; зменшується маса за рахунок часткового випарення вологи; різко сповільнюється розвиток бактерій; знижується активність біохімічних процесів, характерних для посмертної зміни риби; затримується прогіркання жиру і руйнування вітамінів, що сприятливо позначається на збереженні якості охолодженої риби протягом обмеженого терміну зберігання та

транспортування.3. Важливими **показниками якості** охолодженої риби (ГОСТ 814-96) є зовнішній вигляд, консистенція, запах, смак.

Риба за *зовнішнім виглядом* повинна бути:

- Чистою, природного забарвлення, непобитою, допускається збитість луски без ушкодження шкіри (у оселедця, чехоні, анчоуса, корюшки луска може бути відсутня).

Оброблення риб повинна бути правильною. Консистенція тканин щільна, пружна, якщо рибу покласти на долоню, то вона не перегинається.

Запах - свіжий, без вадових ознак.

Колір м'яса риби перевіряють на поперечному розрізі, в найбільш товстій її частини.

Упаковують охолоджену рибу тільки в тару з льодом, кількість якого при направленні риби в реалізацію повинно складати не менше 50% від маси риби..

Маркують тару з охолодженою рибою відповідно до ГОСТ 7630-96.

Транспортують охолоджену рибу при температурі від 5 до -1° С (залізничним, автомобільним і водним транспортом), відповідно до правил та інструкцій з перевезення швидкопсувних вантажів.

Зберігають охолоджену рибу на холодильних підприємствах і торгових базах, при температурі від 5 до - 1°С і відносній вологості повітря 95-98% протягом 8-9 діб; на підприємствах торгівлі в холодильниках при температурі від -2 до 0°С не більше 2 діб, а в ящиках з льодом не більше доби. У магазинах, де немає холодильного обладнання, рибу на льоду зберігають 6-8 годин, а при температурі близько 0°С охолоджену рибу можна зберігати не більше 24 годин. Якщо почалося інтенсивне танення льоду, яким перекладена риба, то її потрібно реалізувати негайно.

В умовах зберігання необроблену рибу можна зберігати до 8-9 діб, патрану до 12 діб, а тихоокеанську скумбрію - не більше 3 діб з моменту вилову і до реалізації або передачі в оброблення, включаючи термін транспортування. Застосування біоміцинового льоду продовжує терміни зберігання риби на 50-60%.

Контрольні питання

1. Яку рибу називають охолодженою?
2. Які вимоги до якості, упаковки і зберігання охолодженої риби?
3. Назвіть способи охолодження риби.
4. Яким способом охолодження одержують найбільш цінний продукт?
5. Чому харчова цінність мороженої риби нижча, ніж охолодженої?

Список рекомендованої літератури

1. Андрющенко А.І. Рибництво. Том 1. Підручник. Київ: ТОВ «ЦП «КОМПРИНТ». 2019. 410 с.

2. Андрющенко А.І. Рибництво. Том 2. Підручник Київ: ТОВ «ЦП «КОМПРИНТ». 2019. 612 с.
3. Інтенсивні технології в аквакультурі. Навчальний посібник. Р. В. Кононенко, П. Г. Шевченко, В. М. Кондратюк, І. С. Кононенко. Київ: «Центр учбової літератури». 2016. 410 с.
4. Товстик В. Ф. Рибництво. Навчальний посібник. Харків. Еспада. 2004. 272 с.
5. Хвесик М.А., Рижова К.І. Рибне господарство України (екологоекономічний аспект). Київ. РВПС України НАН України. 2004. 53 с.
6. Шарило Ю.Є., Вдовенко Н.М., Федоренко М.О. Сучасна аквакультура: від теорії до практики. Київ. 2016. 119 с.
7. Шерман І. М. Рибництво. Київ. 2002. 192 с.
8. Шерман І. М. Ставове рибництво. Київ. 2008. 336 с.
9. Шерман І. М., Рилов В. Г. Технологія виробництва продукції рибництва. Київ. Вища освіта, 2005. 351 с.

Лекція №6. Заморожування риби - сирця

План

- 1.Заморожування риби – сирця, мета і завдання.
2. Способи заморожування.
- 3.Розморожування риби.

Хід заняття

1. Заморожування – це спосіб консервування, при якому рибу охолоджують до можливо більш низької температури в межах криогідратної точки розчину солей і азотистих речовин, що містяться в її тканинах.

Як в процесі заморожування, так і при подальшому зберіганні і розморожуванні в рибі відбуваються біологічні, фізичні та біохімічні зміни. До біологічних змін відносяться припинення життєдіяльності мікроорганізмів як на поверхні, так і всередині риби, а також зменшення їх кількості. Основним фізичним процесом при заморожуванні є перетворення тканинного соку на лід, що призводить до часткового руйнування сарколеми м'язових волокон і витіканню клітинного соку при розморожуванні.

Рибу слід заморожувати до температури мінус 20⁰С. При цій температурі в м'ясі риби вже майже не залишається вільної води, що має властивості розчинника, і речовини м'язового соку залишаються незмінними, так як ферментативна активність їх дуже низька.

Біохімічні зміни в рибі як під час заморожування, так і при подальшому зберіганні різко сповільнюються. При заморожуванні і зберіганні спостерігаються зміни гідрофільних властивостей тканин, які визначають їх водоутримуючу здатність до кінця зберігання і впливають на кількість тканинної рідини, що відділяється при розморожуванні риби. При заморожуванні відбувається руйнування глікогену з утворенням молочної кислоти, креатинфосфату з утворенням креатину і фосфорної кислоти. Відбувається взаємодія активних груп білкових молекул з утворенням міцних зв'язків між ними і розчинність білків знижується. Найбільш інтенсивно ці процеси протікають в інтервалі температур від мінус 2 до мінус 5⁰С. При заморожуванні до-18⁰С частина ферментів ще активна.

1. Способи заморожування риби

Способи заморожування риби залежать від джерела отримання холоду, виду охолоджуючого середовища, характеру теплообміну між продуктом і хладогентом.

За джерелом отримання холоду способи заморожування поділяються на: заморожування природним холодом і штучним.

За видом середовища способи заморожування поділяються на: заморожування повітряне, в контактi з металевими поверхнями, рідинне, льдосольове, в киплячих хладогентах.

Основними критеріями при оцінці способів заморожування риби є якість отримуваної продукції, технічна досконалість і економічність. *Заморожування природним холодом* економічно вигідно використовувати в місцях видобутку риби, проте широко користуватися цим способом не вдається.

Заморожування штучним холодом можна застосовувати в районах з будь-яким кліматом і в будь-який час року, але створення штучного холоду вимагає значних витрат енергії.

Інтенсивне заморожування риби в холодному повітрі дозволяє отримати продукт високої якості. Однак при цьому не тільки велика витрата холоду, але і втрати в навколишнє середовище.

Заморожування в плиткових апаратах економічно більш вигідно, ніж повітряне, але при звичайних температурах заморожування (від -30 до -40°C) відбувається примерзання риби до охолоджуючих плит.

У холодних розсолах риба заморожується швидко. Цей спосіб заморожування вимагає на 20-30% менше витрати електроенергії в порівнянні з повітряним способом. Проте риба просолюється, змерзається при наступному зберіганні і швидко втрачає якість.

Заморожування в киплячих хладогентах відбувається дуже швидко. Якість такої продукції висока. В якості хладогенту використовують рідкий азот, діоксид вуглецю і фреон.

Глазурування мороженої риби проводять для того, щоб уповільнити процеси підсихання і окислення (прогіркання) жиру риби. *Глазурування* – створення на всій поверхні риби тонкої крижаної оболонки, яка виконує захисну функцію. Глазур повинна мати вигляд крижаної скориночки, яка рівномірно покриває поверхню риби (блоку), і не повинна відставати при легкому постукуванні.

Більш ефективним засобом захисту мороженої риби від усихання і окислення є нанесення на поверхню риби не водної глазури, а водорозчинного покриття у вигляді газонепроникних оболонок, стійких до механічного впливу і випаровуванню. В якості таких покриттів використовують полівініловий спирт (ПВС) марки 141 з різними модифікаторами, а також карбоксиметилцеллюлозу (КМЦ).

Для посилення захисної дії глазури в цілях запобігання окислення ліпідів у воду для глазурування вносять аскорбінову чи лимонну кислоти (0,2 – 0,3%), прополіс. У цьому випадку термін зберігання мороженої риби збільшується на 20 – 30 діб.

Технологія виробництва мороженої риби та інших гідробіонтів включає наступні операції: прийом сировини – мийку – сортування – оброблення – повторну мийку – підготовку сировини до заморожування – заморожування -, глазурування – упакування – маркування – зберігання.

Виловлена риба на траулерах надходить у бункери-накопичувачі, а потім на обробку у виробничий цех.

Рибу сортують за видами, розмірно-масових характеристик, якості, відокремлюючи рибу, заражену паразитами.

Морожену рибу випускають як у не розробленому, так і в розробленому видах.

По закінченні процесу заморожування температура в центрі тіла риби при вивантаженні з апарата повинна бути не вище мінус 18⁰С.

Виробництво філе. Філе є найбільш досконалим рибним продуктом, так як містить в основному тільки їстівну частину, не вимагає оброблення перед кулінарною обробкою, має правильну геометричну форму, що забезпечує зручність при упаковці.

На виробництво філе направляють переважно худих риб (минтай, тріска, хек), проте можна використовувати і риб середньої жирності (морський окунь, скумбрія, нежирний палтус), а також жирних риб (тихоокеанський оселедець і ін.)

Заморожують філе до температури не вище мінус 18⁰С в повітряних або плиткових морозильних апаратах, причому останні найбільш ефективні для даного виду продукту.

Виробництво фаршу. При комплексній переробці певних видів риб, особливо нежирних, доцільним є виробництво фаршу. На основі фаршу отримують різні види продуктів: кулінарні ковбасні вироби, аналоги делікатесної продукції та ін.

Технологічна схема виробництва харчового рибного фаршу включає наступні операції: прийом сировини, мийку, відділення м'язової тканини від кісток і шкіри (грубе подрібнення), промивання, зневоднення, рафінацію, змішування з криозахисними добавками, фасування, заморожування, пакування, маркування, зберігання.

Технологія виробництва морожених безхребетних і рослин

З нерибних об'єктів промислу на холодильну обробку спрямовують ракоподібних, молюсків та морські рослини.

Відмінною особливістю ракоподібних є підвищена в порівнянні з рибами ферментативна активність, що приводить до інтенсивного розвитку помертвих змін.

З креветок і крабів виробляють сироморожену продукцію.

З морожених молюсків виробляють м'ясо устриці, мідії, морського гребінця, трубача, а також кальмара розправленого або необробленого.

М'ясо устриць, трубача заморожують в сирому вигляді. М'ясо гребінця, мідій, заморожують у вареному вигляді.

З головоногих молюсків основними об'єктами промислу є кальмари.

З морських рослин у замороженому вигляді в значних кількостях виробляють морську капусту. Для приготування мороженої морської капусти використовують дворічні бурі водорості сімейства ламінарієвих.

Для того, щоб морожена риба і рибні продукти зберігали хорошу якість, необхідно підтримувати ті умови, які були досягнуті при консервуванні.

Зберігання мороженої риби на судах, у виробничих і розподільних холодильниках здійснюється при температурі не вище мінус 18⁰С і відносній вологості повітря 94-98%.

2. Розморожування розглядається як процес зворотній заморожуванню, що складається в таненні кристалів льоду і відновленні первісної гістологічної структури м'язової та інших тканин риби і морепродуктів. Розморожування представляє тепловий процес, при якому певна кількість теплоти передається рибі для підвищення температури її тіла від початкової мінус 18⁰С до мінус 1⁰С.

Якість розмороженої риби залежить від ступеня свіжості сировини перед заморожуванням, швидкості заморожування, режимів і термінів зберігання, а також умов розморожування. Основні технологічні завдання, які вирішуються при розморожуванні – це максимальне зменшення втрат тканинного соку і досягнення найбільшої оборотності процесу низькотемпературної обробки.

Способи розморожування. В залежності від характеру передачі продукту теплоти відомі способи розморожування умовно ділять на дві групи.

До першої групи відносять способи передачі теплоти до поверхні продукту від зовнішнього середовища *шляхом теплообміну* (поверхневе розморожування). Теплота передається продукту через тепловипромінююче середовище: сухе чисте повітря, воду, лід, розчин кухонної солі, пароповітряну суміш, конденсуються пари, інфрачервоне випромінювання, а також через нагріваючі металеві плити. Розморожування відбувається поступово від поверхневих шарів риби до внутрішніх.

До другої групи відносять способи при яких теплота, необхідна для розморожування, *генерується в об'ємах замороженого продукту*. В основі способів об'ємного розморожування лежать електричні властивості риби. Заморожена риба має властивості слабких провідників і діелектриків, тому її або включають як провідник, або поміщають в змінне електричне поле і вона розігрівається як діелектрик. Розморожування відбувається в результаті об'ємного нагрівання.

Розморожування у воді (морській або прісній і розчинах кухонної солі зануренням чи зрошенням) найбільш прийнятні для швидкої обробки великої кількості продукту. Недоліки цього способу: екстракція азотистих речовин і набухання тканин риби, а також велика витрата води.

При *повітряному розморожуванні* зазначені недоліки усуваються, проте процес відбувається повільно, пристрої громіздкі, відзначається підсушка верхньої поверхні продукту, окислення ліпідів, зростання числа мікроорганізмів.

При *паровакуумному розморожуванні* відсутні перегрів продукту, втрати маси, знижується витрата води і зберігаються смакоароматичні властивості риби. Недоліком цього способу є висока енергоємність, складність і періодичність дії пристрою.

Недоліком розморожування інфрачервоним випромінюванням є швидкий нагрів поверхні продукту, в той час як внутрішні шари залишаються ще замороженими, що негативно позначається на якості продукту.

Способи об'ємного розморожування з використанням струму промислової частоти та енергії електромагнітного поля забезпечують найбільш швидке розморожування і високу якість продукту. Однак при такому способі має місце велика витрата енергії і води.

В даний час в рибній промисловості в основному застосовують способи *поверхневого розморожування*, з яких найбільш поширене розморожування на повітрі і у воді.

При розморожуванні в повітряному середовищі рибу поміщають в камеру з температурою 8-20⁰С і відносною вологістю повітря 90-95%, розкладають її на стелажі або решітки в один ряд і витримують 20-30 год. За цей час поверхня риби значно підсихає, втрати становлять 3 %. Цей спосіб застосовують в основному для розморожуванні великої риби.

При розморожуванні льодом морожену рибу пересипають подрібненим льодом і витримують від 10 год до 4-5 діб. Цей метод застосовують рідко, так як він дуже громіздкий і тривалий за часом, хоча не відбувається підсушування поверхні риби і втрати її маси.

При розморожуванні в рідкому середовищі рибу розморожують у ваннах з чистою прісною водою з 4%-вим розчином кухонної солі. Розморожування вважається закінченим при температурі в товщі м'язів від -1 до 0⁰С. Цей спосіб широко застосовують у практиці, так як розморожування протікає значно інтенсивніше, маса риби не зменшується, одночасно риба промивається від слизу і забруднень. Процес розморожування у воді займає для дрібної риби 1 год, великої – не більше 6 год, розчині солі – 40-60 хв.

При розморожуванні первинні властивості риби не відновлюються, так як білки тканин риби при заморожуванні і розморожуванні максимально змінюються при температурі від 1 до -5⁰С. Тому чим швидше долається ця теплова зона, тим менше змінюються властивості риби. Отже, в порівнянні з повільним швидкий метод розморожування більш кращий.

Спосіб розморожування риби в розчині солі можна поєднувати з одночасним її посолом. У цьому випадку рибу розморожують у 24%-вому розчині солі при 30⁰С протягом 3-5 ч. За цей період вміст солі в рибі досягає 1,2-1,5%, а втрата маси становить 1,2-2,6% . Отриману рибу можна використовувати для копчення або вироблення кулінарних виробів.

Якість розмороженої риби оцінюється аналогічно мороженій.

Контрольні питання

1. Яку рибу називають мороженою?
2. Як впливають способи заморожування на якість риби?
3. Які основні способи заморожування риби?

4. В чому полягає технологія виробництва морожених безхребетних і рослин?
5. Які існують способи розморожування риби?

Список рекомендованої літератури

1. Андрющенко А.І. Рибництво. Том 1. Підручник. Київ: ТОВ «ЦП «КОМПРИНТ». 2019. 410 с.
2. Андрющенко А.І. Рибництво. Том 2. Підручник Київ: ТОВ «ЦП «КОМПРИНТ». 2019. 612 с.
3. Інтенсивні технології в аквакультурі. Навчальний посібник. Р. В. Кононенко, П. Г. Шевченко, В. М. Кондратюк, І. С. Кононенко. Київ: «Центр учбової літератури». 2016. 410 с.
4. Товстик В. Ф. Рибництво. Навчальний посібник. Харків. Еспада. 2004. 272 с.
5. Хвесик М.А., Рижова К.І. Рибне господарство України (екологоекономічний аспект). Київ. РВПС України НАН України. 2004. 53 с.
6. Шарило Ю.Є., Вдовенко Н.М., Федоренко М.О. Сучасна аквакультура: від теорії до практики. Київ. 2016. 119 с.
7. Шерман І. М. Рибництво. Київ. 2002. 192 с.
8. Шерман І. М. Ставове рибництво. Київ. 2008. 336 с.
9. Шерман І. М., Рілов В. Г. Технологія виробництва продукції рибництва. Київ. Вища освіта, 2005. 351 с.

Лекція №7. Посол риби – сирця

План

- 1.Посол як метод консервування риби. Зміни у рибі під час посолу і зберігання.
- 2.Види посолу залежно від способу введення солі
- 3.Дефекти і вади солоної продукції. Оцінювання якості солоної риби.

Хід заняття

1. Посол - спосіб консервування риби за допомогою кухонної солі з метою запобігання її від розкладання гнильними бактеріями, а також припинення чи уповільнення самопереварювання (під дією ферментів відбувається протеоліз білків). Посол являє собою процес насичення (повного або неповного) вологи в рибі кухонною сіллю.

Посол заснований на явищі дифузії і осмосу. Як сіль, так і вода дифундують із зони більшої концентрації в зону меншою. Пересування вологи і солі через оболонки клітин м'язової тканини риби відбувається під дією осмотичного тиску, який залежить від різниці концентрацій розчину солі по ту і іншу сторону оболонки. При посолі значна частина вологи з тканин риби переходить в тузлук, а сіль з тузлуку - в тканини.

Під час посолу в тканинах риби, крім дифузії і осмосу відбуваються складні біохімічні процеси, пов'язані зі зміною речовин, що входять до складу м'яса, під дією ферментів і солі. М'ясо солоної риби втрачає смак і запах сирі риби, воно ущільнюється в результаті втрати вологи, зменшується його маса. М'ясо набуває різкого солоного смаку при вмісті солі більше 14% (міцний посол) і готове для вживання в їжу.

Консервуюча дія солі пояснюється здатністю її при певних концентраціях пригнічувати або уповільнювати життєдіяльність мікроорганізмів і припиняти автоліз (розпад білків, жирів, вуглеводів). При концентрації солі 10% припиняють ріст і розвиток паличкоподібні гнильні і патогенні паратифозні мікроорганізми, а також бацили ботуліносу. Гнильні коки витримують концентрацію солі 10-19%, стафілококи зупиняють ріст при 15-20%, а при 20-25% вони відмирають.

Проте існують солетолерантні бактерії (витримують високі і не розвивається при відносно низьких) і галофільні, що розвиваються в міцних сольових розчинах.

Швидкість просолювання риби (час, необхідний для отримання риби необхідної солоності) залежить від концентрації солі в тузлуці, наявності та характеру шкірного покриву, стану стінок клітин, хімічного складу тканин риби, хімічного складу і якості солі, температури навколишнього середовища, товщини риби, способу засолу; швидкості руху сольового розчину, перемішування риби.

Риба без шкіри просолоється в 2 рази швидше ніж вкрита шкірою, причому шкіра може бути товста і щільна (зубатка, палтус) і тонка (оселедцевих). Луска також уповільнює процес просоловання але у виробничих умовах зняття луски недоцільно, так як риба втрачає товарний вигляд і з'являється можливість забруднення м'яса і окислення жиру. Також уповільнює посол підшкірний жир.

Риба жирна (мало вологи) просолоється повільніше худі, тому жир перешкоджає просуванню солі і вологи (сіль в жирі не розчиняється).

Свіжа риба з щільними тканинами, а також знаходиться в стадії посмертного задубіння просолоється повільніше, ніж знаходиться в стадії автолізу, з м'якими тканинами.

Зниження температури навколишнього середовища уповільнює процес просоловання. При теплому посолі риба просолоється швидше, але при цьому прискорюються гідролітичні процеси, що може призвести до псування продукту ще до його просоловання.

Просоловання в циркулюючому сольовому розчині протікає швидше, ніж в нерухомому, так як в цьому випадку тузлук залишається насиченим протягом всього процесу просоловання.

Для нормального просоловання необхідно, щоб не більше 12% солі було в дрібних кристалах, а близько 85% в середніх, у цьому випадку просоловання буде йти нормально.

2. Способи посолу

В залежності від температури і ступеня насиченості сіллю розрізняють:

Теплий посол застосовується для риб, при просолованні яких концентрація солі 15-20% в м'ясі риб досягається протягом доби;

Охолоджений - більше доби, льодом при температурі 5-7 °С, або в охолоджених приміщеннях;

Холодний посол використовується для великих і жирних риб при температурі від 0 до 7°С; попередньо підморожених при температурі від -2 до -4°С.

В охолоджених приміщеннях (лососеві риби, осетрові, великі і жирні оселедцевих). Цей спосіб засолу трудомісткий і використовується в основному для випуску делікатесної продукції та засолу цінних порід риби.

В залежності від тривалості просоловання розрізняють посол закінчений і перерваний.

При *закінченому посолі* в процесі просоловання вміст солі в рибі збільшується до тих пір, поки не наступить вирівнювання концентрацій солі в тілі риби і в сольовому розчині.

Якщо призупинити подальше просоловання риби, посол буде незакінченим, чи *перерваним*. При цьому рибу вивантажують з посолочної ємкості. За допомогою перерваного засолу можна отримати рибу будь якої солоності (від 4 до 12%).

За станом консерванту розрізняють:

- *Посол сухий* (шляхом змішування риби з кристалами солі);

- *Морський або тузлучний* (шляхом занурення риби в соляний розчин або тузлук);

- *Змішаний або комбінований* (шляхом змішування риби з кристалами солі з наступним zalиванням суміші тузлуком).

В рибній промисловості для засолу риби використовуються посолочні пристрої періодичної дії (чани, бочки, банки, ящики).

Бочковий посол широко застосовується для обробки дрібної риби (кілька, хамса, салака). Рибу обвалюють у солі, рядами укладають в бочки, витримують деякий час для просоловання. Після осідання бочки доповнюють рибою, закупорюють і відвантажують споживачеві.

Ящиковий посол застосовують для слабосолоних продуктів. Поверхню розробленої і промислової риби рівномірно натирають дрібною сіллю. Частково заповнюють сіллю черевце й зябра, а також проколи, зроблені в хвостовому стеблі з обох боків хребта. Натерту сіллю рибу укладають в ящики вистелені пергаментом посипаним сіллю. Рибу укладають спинкою вниз, кожен ряд пересипають сіллю. Після витримки (близько доби) ящики поміщають в холодні камери при температурі $-8 \dots -12^{\circ}\text{C}$. Утворений тузлук випливають з ящика. При досягненні в рибі солоності 7-8% її перекладають в ящики для реалізації, видаляючи при цьому сіль, що залишилася.

Стоповий або горищний посол застосовують для обробки великих нежирних риб, в основному тріскових. Цей спосіб є різновидом сухого посолу.

Перед послом рибу обробляють і миють. Після стікання води в черевній порожнині роблять кілька проколів. Потім рибу натирають сіллю проти луски, обвалюють сіллю і набивають сіль в місця проколу, в розкриту порожнину тіла і зяброві порожнини. Рибу укладають у штабелі (стопи) рівними рядами, хвостовими плавниками в різні боки, спинками вниз, пересипаючи кожен ряд сіллю.

При стоповому посолі риба не тільки просолоється, але і підсушується, тому втрачає не менше 40% початкової вологи.

Стоповий посол застосовується для приготування з тріскових риб **кліпфіска** (роблять розріз по черевця, голову і хребет від голови до кінця нирок видаляють, плечові кістки залишають, нутрощі зачищають і отримують пласт).

Баночний посол використовується на плавбазах для отримання продукції типу пресервів. Нижній шар риби укладають спинками до донця банки, а наступні ряди - спинками вгору. Основна сировина жирний оселедець (12%). У посолочну суміш додають прянощі і цукор. Після закатування банки риба дозріває в трюмах при температурі мінус 2 ... $+2^{\circ}\text{C}$. Дозріла продукція зберігається при температурі мінус 2 ... -5°C .

Міцність засолу. В залежності від вмісту солі в м'ясі риби її підрозділяють на слабосолону (від 6 до 9%), середньосолону (від 10 до 14%) і міцносолону (понад 14%).

За кількістю солі, яка витрачається посол може бути насиченим і ненасиченим. При *насиченому посолі* витрачається стільки солі, щоб після його

закінчення, волога, що міститься в рибі, і тузлук були насиченими, тобто концентрація солі в тузлуці повинна бути більше 20%. При *ненасиченому посолі* вода, що знаходиться в рибі, і тузлук залишаються ненасиченими.

3. Дефекти і вади солоної продукції.

Вади солоних рибних продуктів виникають в результаті використання перетриманої перед послом сировини, порушення технології обробки і режиму зберігання. Розрізняють фізичні, біохімічні та мікробіологічні пороки солоної риби.

До фізичних вад відносять деформацію, появу білих кристалів в м'ясі риби, опріснення, осадку продукту в транспортній тарі, пролежні, пухлянки, зварювання, сольові опіки, лопанець.

Біохімічні пороки:

«Засмага» - це псування м'яса поблизу хребта. Прихребтові ділянки м'яса висолоної риби при «засмазі» мають рожевий, червонуватий, бурий, а іноді і чорний колір, специфічний запах (іноді з гнильним відтінком) і майже завжди різкий, гострий смак. У більшості випадків «загар» є наслідком тривалої затримки сировини без охолодження, засолу без охолодження і попередньої обробки, без обвалки сіллю, застосування неякісної солі, а також при здійсненні сухого посолу замість змішаного.

«Затягування» - більша або менша ступінь псування риби внаслідок гнильного розпаду білкових речовин. Порок виникає головним чином в результаті затягування процесу консервування риби, недостатнім дозуванням солі при посолі або опрісненні тузлука.

Мікробіологічні пороки: фуксин, омилення, скисання тузлуку, пліснявіння.

«Фуксин» - це дефект, викликаний галофільними (солелюбивими) мікроорганізмами, дріжджами, мікрококами і паличкоподібними бактеріями. В результаті дії цих мікроорганізмів на рибу з'являється рожевий, а потім червоний слизистий наліт. Цим пороком риба уражається в жарку пору року або при порушенні режимів зберігання. Для усунення цієї вади, рибу промивають, видаляють почервонілі ділянки тіла і на 20-30 хв поміщають в 4-5% розчин оцтової кислоти.

«Омилення» - порок, характерний для слабосоленої і середньосоленої продукції, яка зберігатися без тузлука при недостатньо низькій температурі, а також для продукції опрісненої в результаті відмочування риби. Цим пороком уражаються нежирний тихоокеанський оселедець і риби сімейства тріскових. Збудниками пороку є аеробні мезофільні бактерії та голофільні мікроорганізми.

Крім перерахованих пороків солоні риби заражаються наступними шкідниками: зараження стрибуні - це личинки сирі мухи білого кольору довжиною від 1 до 10 мм. Вони з'являються спочатку в зябрах, потім поширюються по всій поверхні солоної риби. Сира муха відкладає яйця і через 2-4 доби розвиваються личинки, які потім перетворюються на черв'яків, здатних при пересуванні стрибати. Для усунення пороку рибу промивають в насиченому тузлуці, яйця та личинки при цьому спливають і їх виловлюють сачком.

Зараження білим хробаком. Білі черв'яки утворюються з личинок падальної і синьої м'ясних мух. Вони руйнують м'язову тканину і залишають округлі ямки (2-3 мм). Цей порок виникає в місцях, де забруднені територія та інвентар рибними відходами, а також при антисанітарному стані приміщення.

Нематоди. У порожнині солоної риби на молоці або ікрі є спіралеподібні білі або безбарвні паразити. Риба заражається в водоймі. Паразит для організму людини нешкідливий. При масовому зараженні

Калянус. При ураженні калянусом шлунок і стравохід риби заповнені кашкою червоного кольору. При появі лопанца весь оселедець стає червоним. Виникає дефект в результаті пошкодження кишечника риби гострим роговим покриттям рачків, яких оселедець споживає в районі відгодівлі. Рачок для організму людини нешкідливий. Для усунення дефекту оселедець обробляють і видаляють калянус.

Контрольні питання

1. У чому суть посолу риби?
2. Дайте характеристику способам посолу риби.
3. За якими ознаками класифікують солоні оселедці?
4. Назвіть дефекти солоних рибних товарів.
5. Які умови зберігання і терміни реалізації солоної риби?
6. Яка риба дозріває при посолі?
7. Які процеси протікають при дозріванні ?

Список рекомендованої літератури

1. Андрющенко А.І. Рибництво. Том 1. Підручник. Київ: ТОВ «ЦП «КОМПРИНТ». 2019. 410 с.
2. Андрющенко А.І. Рибництво. Том 2. Підручник Київ: ТОВ «ЦП «КОМПРИНТ». 2019. 612 с.
3. Інтенсивні технології в аквакультурі. Навчальний посібник. Р. В. Кононенко, П. Г. Шевченко, В. М. Кондратюк, І. С. Кононенко. Київ: «Центр учбової літератури». 2016. 410 с.
4. Товстик В. Ф. Рибництво. Навчальний посібник. Харків. Еспада. 2004. 272 с.
5. Хвесик М.А., Рижова К.І. Рибне господарство України (екологоекономічний аспект). Київ. РВПС України НАН України. 2004. 53 с.
6. Шарило Ю.Є., Вдовенко Н.М., Федоренко М.О. Сучасна аквакультура: від теорії до практики. Київ. 2016. 119 с.
7. Шерман І. М. Рибництво. Київ. 2002. 192 с.
8. Шерман І. М. Ставове рибництво. Київ. 2008. 336 с.
9. Шерман І. М., Рилов В. Г. Технологія виробництва продукції рибництва. Київ. Вища освіта, 2005. 351 с.

Лекція №8. Технологія виробництва копченої риби

План

1. Технологічна схема виробництва риби холодного копчення.
2. Баличні вироби.
3. Технологічна схема виробництва риби гарячого копчення.
4. Вади копчених рибних товарів.

Хід заняття

1. Копчення - спосіб консервації солоної або підсоленої риби продуктами неповного згорання деревини, що містяться в димі або коптильних препаратах. Копчена риба - смачний поживний продукт, який одержується просоченням м'яса риби летючими ароматичними речовинами, що містяться в димі або коптильної рідини. При цьому на мікрофлору риби діє гнітючий вплив комплекс чинників: висока концентрація солі, зневоднення в результаті сушіння, висока температура, дія коптильного диму (певні фракції диму - органічні кислоти і феноли).

Під дією фенолів, формальдегіду, кетонів, вищих альдегідів, органічних кислот, спиртів, смолистих речовин риба набуває своєрідний смак аромат і колір.

Розрізняють три види копчення риби: холодне при температурі 20-25°C, гаряче при температурі 80-170°C, і напівгаряче при температурі 60-80°C.

Коптять рибу різними способами: *димовим* - рибу обробляють повітряно-димовою сумішшю, що утворюється при неповному згоранні деревини; *бездимним* - рибу обробляють продуктами сухої перегонки деревини (коптильна рідина); *змішаним* - рибу, оброблену розчином коптильної рідини підкопчують димом. З метою активізації процесу копчення застосовують *електрокопчення* струмами високої напруги, а на окремих стадіях процесу (підсушування, пропікання) застосовують струми різної високої частоти, інфрачервоні і ультрафіолетові промені.

Для бездимного і змішаного копчення риби застосовують два види коптильних препаратів – «Мінх» і «Вахтоль».

2. Риба холодного копчення. Піддають копченню рибу різних сімейств – корошових, оселедцевих, лососевих, кефалевих, а також морських і океанічних риб. Найвищої якості виходить продукція з риби жирної і середньої жирності, що в процесі виробництва дозріває.

Риба холодного копчення. Для холодного копчення використовують, як правило, солону рибу. Перед копченням велику рибу розробляють, дрібну ні. *Технологічна схема обробки солоної риби при холодному копченні* може бути представлена в наступному вигляді: сортування - мийка - відмочування - мийка -

нанизування - в'ялення - копчення - сортування - протирання - укладання в тару - упаковка тари.

Коптять рибу холодним димом при температурі 20-25°C і в залежності від виду риби в кінці копчення температуру поступово доводять до 30-35⁰ С. Копчення риби в звичайних камерних пічках триває від 18-20 год. до 4-5 діб, в механізованих коптильних пічках від 12-18 год. (для дрібної риби) до 2-3 діб (для великої і жирної риби).

Зберігають рибу холодного копчення в чистих, сухих, добре провітрюваних приміщеннях при температурі 0÷ -5°C і відносній вологості повітря 75-80 % до 2 місяців.

Баличні вироби. Баличними виробами називають балики, тьошки і боковинки цінних промислових риб, оброблені посолом, а потім в'яленням або холодним копченням. Для виготовлення баличних виробів використовують риб найкрупніших і вгодованих, із смачним і ніжним м'ясом. Баличні вироби — це делікатесні продукти, що мають високі смакові якості. Баличні вироби найвищої якості одержують з риб сімейства осетрових і лососевих.

Риба гарячого копчення.

На масове виробництво продукції гарячого копчення направляють свіжу, охолоджену або морожену рибу як жирну, так і худу (тріску, морського окуня, салаку, скумбрію та інші види океанічних риб), а також осетрових і лососевих. При гарячому копченні єдиним консервуючим чинником є нагріта до 80 - 160° С димоповітряна суміш, яка й надає стерилізуючу дію.

Технологічна схема обробки риби при гарячому копченні може бути представлена в наступному вигляді: дефростація - мийка - оброблення - посол – обв'язування – нанизування - підсушування – ополіскування - копчення - сортування - укладання в тару - упаковка тари.

Процес теплової обробки зазвичай виконується в коптильній камері і складається з трьох стадій: підсушування, пропікання або проварювання і власне копчення.

Рекомендована температура підсушування - 50 ... 90 ° С при вологості повітря 50-60 %. Тривалість підсушування для великих і середніх розмірів риб зазвичай становить 15-30 хв. ,.

Проварювання нежирної риби проводять у коптильній камері при температурі 110-120 ° С; жирну рибу проварюють при температурі не більше 100 ° С, велику - при 140 - 160 ° С.. Тривалість проварювання залежить від розмірів, способу розбирання, теплофізичних характеристик риби і теплоносія.

Власне копчення - це осадження компонентів диму на продукт і дифузія їх в товщу м'язової тканини коптильного диму. Тривалість копчення залежить від розміру риби, виду оброблення, вмісту жиру і т. ін. Зазвичай для дрібної риби тривалість копчення становить 45-50 хв. при температурі 80 - 100 ° С, для великої - 90-170 хв. при 80 ... 120 ° С. Закінчення процесу копчення визначають за характерним забарвленням поверхні риби.

3.Вади копчених рибних товарів. В процесі виробництва і при зберіганні в копченій рибі можуть виникнути наступні вади.

Білобочка – непрокопчені місця риби. Вада є результатом надмірно щільного розміщення риби в камерах. Рибу холодного копчення з великими плямами відсортовують і підкопчують, а рибу гарячого копчення до реалізації не допускають.

Цвіль – білий або зеленуватий наліт на поверхні риби. Утворюється при зберіганні риби при підвищеній вологості повітря. Рибу холодного копчення протирають, підсушують і реалізують; сорт її не знижують. Риба гарячого копчення в реалізацію не допускається.

Рана – наліт кристалів солі на поверхні риби. Є результатом підвищеного вмісту її або поганого відмокання. Рибу з такою вагою відносять до 2-го сорту.

Зморшкуватість і відставання шкіри від м'яса – вада, що виникає при порушенні режиму відмокання. Залежно від вираженості вади рибу відносять до 2-го сорту або до нестандартної продукції.

Підпарювання – рихла консистенція м'яса риби холодного копчення. Утворюється при підвищеній температурі диму під час коптіння. Смак риби погіршується, продукт відносять до нестандартного.

Опіки – здуття шкіри риби, вада утворюється при горінні тирси з утворенням язиків полум'я, тобто при надмірній тепловій дії на рибу.

Натікання жиру або білка утворюються при поганій промивці риби перед коптінням. В результаті з-під зябер риби витікають жир або сукровиця.

Світла, тьмяна поверхня утворюється в результаті недостатнього коптіння, слабкої концентрації диму або низької температури коптіння. Ваду можна ліквідувати докопчуванням риби.

Темну поверхню набуває риба, погано підсушена перед копченням.

Присмак гіркоти або смолянистих речовин виникає при недостатній підсушці риби перед копченням (волога поверхня) або високому вмісту смолянистих речовин в димі.

Шкідником риби холодного копчення є шашел – личинка жука-шкіроїда. Жук відкладає яйця в зябрах риби. Личинки мають темно-коричневий колір, покриті довгими чорними волосками. Розмір їх до 14 мм. Шашел із зябрової порожнини потрапляє в черевну порожнину і виїдає рибу зсередини. Рибу розрізають по черевцю і просушують на сонці. Під дією сонячного проміння шашель виповзає, його збирають і знищують. Рибу промивають тузлуком і підсушують.

Контрольні питання

1. Назвіть основні способи копчення риби.
2. Що є консервуючим чинником при копченні риби?
3. Чому риба холодного копчення зберігається довше, ніж гарячого?
4. Які оптимальні умови зберігання копченої риби?

5. Чим відрізняється риба холодного копчення від риби гарячого копчення?
6. Яка залежність між способами копчення і термінами зберігання?
7. Назвіть основні види баличних виробів.

Список рекомендованої літератури

1. Андрющенко А.І. Рибництво. Том 1. Підручник. Київ: ТОВ «ЦП «КОМПРИНТ». 2019. 410 с.
2. Андрющенко А.І. Рибництво. Том 2. Підручник Київ: ТОВ «ЦП «КОМПРИНТ». 2019. 612 с.
3. Інтенсивні технології в аквакультурі. Навчальний посібник. Р. В. Кононенко, П. Г. Шевченко, В. М. Кондратюк, І. С. Кононенко. Київ: «Центр учбової літератури». 2016. 410 с.
4. Товстик В. Ф. Рибництво. Навчальний посібник. Харків. Еспада. 2004. 272 с.
5. Хвесик М.А., Рижова К.І. Рибне господарство України (екологоекономічний аспект). Київ. РВПС України НАН України. 2004. 53 с.
6. Шарило Ю.Є., Вдовенко Н.М., Федоренко М.О. Сучасна аквакультура: від теорії до практики. Київ. 2016. 119 с.
7. Шерман І. М. Рибництво. Київ. 2002. 192 с.
8. Шерман І. М. Ставове рибництво. Київ. 2008. 336 с.
9. Шерман І. М., Рилов В. Г. Технологія виробництва продукції рибництва. Київ. Вища освіта, 2005. 351 с.

Лекція №9. Технологія виготовлення сушеної і в'яленої риби

План

1. Виробництво сушеної риби. Теоретичні основи сушіння риби.
2. Способи сушки риби. Сушіння риби методом сублімації.
3. Виробництво в'яленої риби.
4. Асортимент і вимоги до якості сушених рибних товарів

Хід заняття

1. Зневоднення сировини є одним з найдавніших способів консервування. Сушінням консервують не тільки рибу, але й морських безхребетних. Сушена риба є напівфабрикатом і виробляється з худої риби (тріски, пікші, сайди, корюшки та ін.)

Теоретичні основи сушіння

У процесі сушіння відбувається видалення вологи з матеріалу з використанням теплової енергії для її випаровування і з відведенням утвореної пари. По суті сушка є процесом дифузійним, так як перехід вологи з матеріалу в навколишнє середовище відбувається при поверхневому випаровуванні вологи і дифузії її з внутрішніх шарів до поверхні матеріалу.

Процес сушіння складається із зовнішньої і внутрішньої дифузії вологи. Під зовнішньою дифузією мається на увазі рух пари з поверхні риби в навколишнє повітря через нерухомий (погранічний) шар насиченого вологою повітря біля поверхні матеріалу, який сушиться; під внутрішньою - переміщення вологи з внутрішніх шарів риби до поверхні. Зовнішня і внутрішня дифузія протікає одночасно. На початку сушіння швидкість внутрішньої дифузії в тілі риби в порівнянні зі швидкістю зовнішньої дифузії велика, і з середини висушуваного матеріалу до поверхні надходить достатня кількість вологи. Сушка протікає з постійною швидкістю. При цьому тиск пари над поверхнею риби дорівнює його тиску над чистою рідиною, і швидкість сушіння не залежить ні від товщини риби, ні від початкового вмісту в ній вологи, а залежить від температури сушіння, швидкості повітря і його вологості.

Коли вологість поверхні висушується риба стає менш гігроскопічною, зона випаровування починає переміщуватися в глиб продукту, а тиск пари в зовнішньому шарі, вологість якого встановилася нижче гігроскопічної, зменшується. Поглиблення зони випаровування призводить до зменшення поверхні випаровування, оскільки в глибині перетин вологого потоку менше геометричної поверхні матеріалу. Поглиблення зони випаровування призводить до зменшення швидкості сушіння. У цей період швидкість сушіння падає і цілком залежить від швидкості дифузії вологи, що знаходиться всередині риби, а отже, від товщини риби, вмісту в ній вологи, її хімічного складу та гістологічної

будови. Швидкість сушіння стає рівною нулю при досягненні матеріалом рівноважної вологості.

Збільшення швидкості сушіння підвищенням температури може викликати небажані зміни в продукті (денатурацію білків і т.д.), тому температуру сушіння вибирають з урахуванням технологічних чинників і способу сушіння. Худу рибу сушать при більш високій температурі, ніж жирну. Жирні риби, оброблені на балик, не витримують підвищеної температури і окислюються.

2. Способи сушки риби

Розрізняють два основних способи сушіння - холодний і гарячий.

При *холодному способі* рибу сушать у природних або штучних умовах при температурі не вище 40 ° С. При цьому способі краще зберігаються початкові властивості риби.

При *гарячому способі* рибу сушать при температурі 200 ° С і більше. При цьому в ній протікають фізичні і хімічні зміни, пов'язані з видаленням вологи з матеріалу, гідролізом білка і жиру, денатурацією білків. Крім того, в рибі відбуваються повна інактивація ферментів, руйнування вітамінів, окислення ненасичених жирних кислот.

За кордоном і в нашій країні консервування тваринної і рослинної сировини в окремих випадках проводиться *сублімаційним* сушінням. Засноване воно на перетворенні води, яка міститься в сировині, в лід, з подальшим перетворенням його в пару, минаючи рідку фазу. При цьому способі сушіння близько 90% вологи знаходиться в твердому стані, тому випаровування значної кількості вологи не викликає помітних змін структури матеріалу. Сушений матеріал має пористу губчасту структуру, обсяг, приблизно рівний первинному, а первинний стан структурних елементів матеріалу як би закріплюється. Завдяки цьому продукт має здатність до швидкого і майже повного обводнення.

Таким чином, сублімаційна сушка дозволяє отримувати продукцію, компоненти якої практично зберігають свої вихідні властивості.

Рибу сушать попередньо посолону або несолону. В залежності від цього асортимент риби ділять на прісно-сушену і солено-сушену.

Сушену рибу в залежності від способу сушіння розрізняють холодної сушки (прісно-сушена і солено-сушена), гарячої та сублімації.

Рибу *холодного сушіння* отримують переважно з риб сімейства тріскових. Тріску знекровлену, оброблену на пласт без голови і висушену холодним сушінням, називають *стокфіском* (прісно-сушена). Тріску знекровлену, оброблену на кліпфіск (солено-сушена), а потім висушену, називають *кліпфіском*. Виробництво стокфіска і кліпфіска широко розвинене в Норвегії та Ісландії.

Риба *гарячого сушіння* - це цінний білковий продукт, який містить 15-38% вологи. На гарячу сушку направляють виключно дрібну рибу (масою менше 20

г), що містить не більше 3% жиру, оскільки при високій температурі жир піддається гідролізу і потім окислюється. Гарячому сушінню піддають снітка, уклею, бичків, йоржів, корюшки та ін..

Риба *сублімаційного сушіння* містить вологи не більше 10%, жиру не більше 6,5% (на абсолютно суху речовину).

Морські безхребетні у сушеному вигляді є цінним білковим продуктом харчування. З кальмара і восьминога виробляють прісно-сушену продукцію, з трепанга, кукумарії варено-сушену або варену солоно-сушену, з крабів, креветок, гребінця, мідій - варено-сушену.

Залежно від виду сировини варено-сушена продукція містить (у%):

вологи - 5-10;

білка - 53-80;

мінеральних речовин - 5-12.

Вихід готової продукції 5-10%.

Сушених безхребетних замочують або відмочують, а потім використовують для приготування кулінарних страв.

Сухий розчинний білок являє собою білий з сіруватим або жовтуватим відтінком порошок без грудок і домішок. Виробляють білок з дрібної риби. У сухому білку міститься (у%): білка - 67,5; золи - 23; води - не більше 1,2; жиру - 0,3. Білок не повинен мати рибного запаху.

Розчинний білок є гарним заміником яєчного білка. Використовують його в кондитерській та інших галузях харчової промисловості.

Візіга- добре висушена на повітрі зовнішня оболонка хорди осетрових риб. Готову візігу сортують за якістю та розміром, складають у пучки по 20-25 штук масою до 1 кг, або на замовлення споживачів подрібнюють.. Харчова цінність візіги обумовлена колагеном, масова частка якого становить до 87,5%. Використовують її в якості начинки для пирогів, кулеб'яки і т.д.

3. Під в'яленням розуміють зневоднення солоної риби в природних або штучних умовах при температурі повітря 20-25 ° С. Консервування риби досягається введенням значної кількості солі з послідуочим зневодненням. З риби видаляється близько 40% вологи. Тканини риби при в'яленні зазнають цілий ряд змін. Ці зміни відбуваються під дією складних фізичних і біохімічних процесів (дозрівання), значно змінюють зовнішній вигляд і смак риби, що дозволяє використовувати її в їжу без додаткової кулінарної обробки.

У рибі зменшується вміст вологи, м'язи ущільнюються і стискаються. Під дією тканинних ферментів білки розщеплюються до амінокислот і азоту. В процесі окислення жиру в рибі накопичуються перекиси і альдегіди, які сприяють появі специфічного аромату. Тому характерним показником оцінки

ступеня дозрівання в'яленої риби є альдегідне число, яке не перевищує 15-20 мг%.

Для в'ялення використовують свіжу і морожену рибу. В'ялення риби проводять на відкритому повітрі в природних умовах, в ясну суху погоду при температурі 8-25 ° С або в спеціальних (сушильних) камерах.

Готують також *підв'ялену* (провісну) рибу, використовуючи океанічну скумбрію, оселедець, сардини, жирну мойву, кільку та інші види. Вміст вологи в м'ясі підв'яленої риби має бути 55-60%, солі - 5-8%.

До найбільш поширених в'ялених продуктів відносять воблу, краснопірку, ляща, тарань, сазана, жереха, плітку, вусача, та ін.

Крім в'яленої риби готують і *в'ялені балічні вироби* (спинки, теши і, боківники та ін.) В'ялена риба - продукт сезонного призначення, і зберігати її тривалий час недоцільно.

Контрольні питання

1. У чому різниця між процесами в'ялення і сушки риби?
2. Що таке «стокфіск» і «кліпфіск»?
3. Чим являється візіга?
4. Назвіть неприпустимі дефекти сушеної і в'яленої риби.
5. Які оптимальні умови зберігання в'яленої риби?
6. Навіщо на торцевих сторонах ящиків з в'яленою рибою повинні бути отвори?

Список рекомендованої літератури

1. Андрющенко А.І. Рибництво. Том 1. Підручник. Київ: ТОВ «ЦП «КОМПРИНТ». 2019. 410 с.
2. Андрющенко А.І. Рибництво. Том 2. Підручник Київ: ТОВ «ЦП «КОМПРИНТ». 2019. 612 с.
3. Інтенсивні технології в аквакультурі. Навчальний посібник. Р. В. Кононенко, П. Г. Шевченко, В. М. Кондратюк, І. С. Кононенко. Київ: «Центр учбової літератури». 2016. 410 с.
4. Товстик В. Ф. Рибництво. Навчальний посібник. Харків. Еспада. 2004. 272 с.
5. Хвесик М.А., Рижова К.І. Рибне господарство України (екологоекономічний аспект). Київ. РВПС України НАН України. 2004. 53 с.
6. Шарило Ю.Є., Вдовенко Н.М., Федоренко М.О. Сучасна аквакультура: від теорії до практики. Київ. 2016. 119 с.
7. Шерман І. М. Рибництво. Київ. 2002. 192 с.
8. Шерман І. М. Ставове рибництво. Київ. 2008. 336 с.
9. Шерман І. М., Рілов В. Г. Технологія виробництва продукції рибництва. Київ. Вища освіта, 2005. 351 с.

Лекція №10. Переробка та виробництво ракоподібних і молюсків та продукції з водної рослинної сировини

План

1. Обробка промислових ракоподібних.
2. Обробка промислових молюсків і голкошкірих.
3. Характеристика морських трав і водоростей.
4. Заготівля та промислова обробка водоростей.

Хід заняття

1. До ракоподібних належать: краби, креветки, річкові раки, омари, лангусти, криль.

М'ясо безхребетних відрізняється високою харчовою цінністю, профілактичними і лікувальними властивостями.

По поживній цінності вони аналогічні яйцям, молоку. М'ясо відрізняється високим вмістом білка (до 23%), у складі якого переважають біологічно цінні незамінні амінокислоти: аргінін, триптофан, тирозин, цистин, гістидин. Безхребетні багаті мінеральними солями, особливо мікроелементами, за вмістом яких вони перевершують м'ясо домашніх тварин майже в 50, а в окремих випадках і в 100 разів. У них міститься менше 1% жиру, але підвищена біологічна цінність пояснюється переважним вмістом поліненасичених кислот. До їх складу входять вітаміни групи В, С і провітамін D.

Серед ракоподібних цінується *камчатський краб*, самці якого мають масу від 1,2 до 4,2 кг самки дрібніші (від 0,8 до 2 кг.) Їстівне м'ясо знаходиться в лещатах, ходильних кінцівках і *абдомене*. М'ясо в сирому вигляді має желеподібну консистенцію сірувато-синього кольору і пружну консистенцію червоного кольору у вареному вигляді.

Креветки (морські рачки) є цінним харчовим продуктом; чорноморські креветки мають довжину 5-10 см, далекосхідні - 15 см і вище, вага їх 15-20 г. М'ясо креветок ніжне і смачне, багате білками (близько 25%). Креветки містять вітаміни А, D і групи В. Промислове значення мають шрімс-ведмежа, трав'яний шрімс, гребенчата, біла, рожева й коричнева креветки.

Залежно від оброблення креветки бувають цілими (нерозробленими) і розібраними (шийка в панцирі з кишечником або без нього, шийка без панцира і нутрощів). Їстівне м'ясо знаходиться в хвостовій частині тіла.

Раки надходять в торгівлю живими або вареними. Сортують по довжині (від ока до кінця хвостової пластинки) на добірні вище 13 см, крупні 11-13 см, середні 9-11 см, дрібні 8-9 см.

М'ясо раків біле, ніжне, містить близько 20% білка, 0,5 жиру і 1% вуглеводів. У магазинах реалізуються тільки при наявності холоду, терміни реалізації не більше 12 годин.

Омари і лангусти видобуваються в Атлантичному океані, Середземному морях. Надходять у продаж у замороженому вигляді та у вигляді консервів. Зберігають при температурі - 18оС до 8 місяців.

Кріль. Дрібна океанічна креветка. Зі свіжої сировини витягують сік, потім пастеризують протягом 10 хвилин при 90-95оС. Відбувається коагуляція білка, білок відокремлюють, подрібнюють і заморожують при - 30⁰С у вигляді брикетів. Брикети обгортають пергаментом, целофаном.

2. До молюсків відносяться двостулкові молюски (мідії, устриці, морські гребінці) і головоногі молюски (кальмари, восьминоги)

Мідії - це двостулкові молюски, що видобуваються в морях Далекого Сходу, Чорному та Азовському. Мідія має ніжне, смачне і поживне непрозоре м'ясо. Відрізняється високим вмістом вітамінів А, D, С і групи В, різноманітним набором білків (10-12,8%) і жиру (до 2%).

У їжу мідії використовуються в живому вигляді, для кулінарного виробництва також йдуть тільки живі мідії, але з закритими стулками.

У вареному вигляді м'ясо мідії схоже на білок крутого яйця, колір темно-сірий або жовтий. Йде в їжу у вареному і варено-сушеному вигляді, а також використовується в консервному виробництві (фарш мідії з рисом, з морською капустою).

Устриць добувають у Чорному морі і на Далекому Сході. Тримаються вони у морях великими масами («устричні банки»). Вони нерухливі, прирастають до морського дна. Розмножуються швидко. Розводять устриць штучно на мілинах, у віці 4-5 років надходять у реалізацію.

Харчова цінність устриць висока. Вони мають своєрідний хімічний склад, що обумовлює їх тонкий смак і тонізуючий вплив на нервову систему. Особливо важливим є те, що в м'ясі устриць міститься іноді до 6% глікогену. Велике значення має також наявність йоду, фосфору і деяких сполук металів. Вітаміни групи В і особливо вітамін С міститься в м'ясі устриць в значно більшій кількості, ніж у м'ясі риб.

Морські гребінці виловлюються в великих кількостях на далекому Сході. Розміри гребінців досить великі, а вага їх - близько 200 м.

Гребінці багаті вітамінами, особливо групи В, а також йодом та іншими мінеральними речовинами. У продаж гребінці надходять в замороженому вигляді. Використовуються у вареному і сушеному вигляді, а також застосовується при приготуванні салатів, фаршів, котлет та інших страв.

До головоногих молюсків відносяться кальмари й восьминоги. Їх вживають сушеними, маринованими, печеними, смаженими, використовують при приготуванні перших і других страв, запікають в тісто.

Тіло молюска має тулуб і голову з щупальцями і присосками.

Кальмар - головоногий моллюск, що видобувається в далекосхідних морях, вага його - 70 - 350 г. М'ясо кальмара зазвичай висушують, а частково і заморожують. М'ясо сушеного кальмара містить 20-25% води, близько 70% білка, 1% жиру і 5-6% мінеральних речовин. Білки містять всі незамінні амінокислоти, мінеральний склад більш різноманітний, ніж у риби.

Голкошкірі. До них відносяться трепанги, морські їжаки, голотурії. Найбільш поширені *трепанги*. Вони не тільки є високопоживним продуктом, але і мають лікувальні властивості. У країнах Сходу трепанги називають морським женьшенем і широко рекомендуються людям з підвищеною стомлюваністю. Трепанги за смаком нагадують розварені хрящі осетрових риб. Їх заморожують, сушать, з них готують консерви в маслі і в томаті. У кулінарії застосовують для приготування закусок, фаршу, млинчиків, ікри, солянки, плову і т.д.

3. Морські трави та водорості. До категорії водного рослинної сировини належать численні види морських рослин (макрофітів), яких об'єднують у чотири групи промислової сировини: *морські трави, зелені, бурі і червоні водорості*. Крім даних рослин (макрофітів) в якості промислової сировини набувають значення одноклітинні водорості, зокрема хлорела. **Водорості** є сировиною для вироблення багатьох продуктів, які неможливо приготувати з рослинної сировини наземного походження, наприклад агар-агару, агароїду і альгінових кислот. При комплексній переробці з багатьох водоростей можна виробляти харчові, кормові і технічні продукти. Харчова цінність: речовин 12-20; мінеральних речовин 2,0 - 3,5.

Морські трави. Серед морських трав найбільшу цінність представляє філоспадікс. Промислове значення мають також кілька видів зостер, що виростають в прибережних зонах Білого, Балтійського, Чорного та Японського морів. Філоспадікс і зостери розрізняються за розміром листя.

Тканини зрізаних морських трав містять (у%): води 75 - 81, сухих речовин 19 - 25; трави, висушені на повітрі: вологи 12 - 25, сухих речовин 75 - 88. Основна маса сухих речовин (78-87%) представлена органічними речовинами, на частку мінеральних речовин припадає 13-22%. Мінеральні речовини складаються в основному з хлористого натрію і невеликої кількості солей калію і магнію.

Зелене забарвлення листя обумовлено присутністю в них хлорофілу, знаходяться в листі також інші розчинні в спирті і ефірі речовини (0,6 - 10,2%). Вміст азотистих речовин становить 6,5 - 13,8% від маси сухої речовини; азотисті речовини морських трав погано засвоюються (40 - 50%). Вміст розчинних у воді простих цукрів досягає 20 - 22%. Значний вміст целюлози: в зостері 12 - 18%, в філоспадіксі 18 - 24% від маси сухої речовини.

Водорості. *Бурі водорості*. У цю групу водоростей входить дуже багато видів морських рослин, з яких промислове значення мають ламінарієві (морська капуста) і фукуси. Ламінарії у великій кількості ростуть у прибережній частині

морів Далекого Сходу, Білому і Баренцовому морях; фукуси типові для Білого, Баренцового і Балтійського морів.

Промислове значення має декілька видів ламінарій. На Далекому Сході в основному заготовляють Япономорську **ламінарію** (*Laminaria japonica*), ламінарію сахарин (*Laminaria saccharina*) і Охотоморську ламінарію (*Laminaria jchotensis*); на узбережжі Білого моря - ламінарію сахарин і ламінарію дігітату. Хімічний склад ламінарій дуже непостійний і залежить від виду водорості і стадії її розвитку.

Відмінною особливістю бурих водоростей є високий вміст розчинних у воді солей, серед яких переважають хлористі і сірчаноокислі солі калію.

Органічні речовини водоростей представлені складним комплексом азотистих, вуглеводневих і вуглеводоподібних речовин і фарбувальних пігментів. У бурих водоростях дуже мало (0,1-0,9%) простих цукрів, полісахариди переважають в значній кількості. Основна частина бурих водоростях азоту відноситься до азоту білкових речовин, тому азотисті речовини погано засвоюються (30-50%).

Специфічним для складу органічних речовин бурих водоростей є присутність у них альгінових кислот і маніту. Альгінова кислота витягуються з водоростей розчинами лугів; при підкисленні лужних розчинів альгінової кислоти виділяються з них у вигляді аморфної маси. Основне харчове значення з водоростей має ламінарія (морська капуста). Її реалізують в свіжому, мороженому, сушеному вигляді, використовують для виробництва консервів, пресервів і салатів.

Червоні водорості. У цю групу входять численні види водоростей, що використовуються для одержання агару і агароподібних студнеутворюючих речовин (анфільція, фурцеллярія і філлофора).

Одноклітинні водорості. З численних видів одноклітинних водоростей значний інтерес для культивування і промислового використання являє водорість хлорела (*Chlorella vulgaris*). В залежності від умов культивування цієї водорості можна отримувати масу, що містить від 10 до 30% сухих речовин. Змінюючи температуру, сольовий і газовий склад середовища, освітленість та інші умови, можна отримувати водорість або дуже багату жиром (80-85% жиру в сухій речовині), або багату білком (до 50-60% білка в сухій речовині) і з малим вмістом жиру (4-5%).

З цих морепродуктів поширена *морська капуста, або ламінарія*. Її випускає промисловість в сушеному, замороженому вигляді, з неї готують консерви, використовувані потім в домашній кулінарії для приготування салатів. Завдяки значному вмісту йодистих з'єднань, морську капусту рекомендують вживати при серцево-судинних захворювань; вона благотворно діє на організм людей, які страждають на атеросклероз.

4. Обробка водоростей. Водорості використовують для приготування харчових і лікувальних продуктів, кормів, в якості сировини для хімічної промисловості.

У тканинах водоростей міститься 75-88% води, а також 6-25 білка, 48-70% вуглеводів, 9-28% золи (в% на суху речовину:). Водорості багаті макро- і мікроелементами, вітаміну С та В, В12, D, Е.

З продовольчих товарів, що виробляються з водоростей, відзначимо морську капусту, агар-агар, альгінат натрію і манніт.

Морська капуста - цінний лікувальний продукт, що відзначається особливостями її хімічного складу. До складу водоростей входять так звані альгінові речовини (від лат. Alga - водорість), які переходять в розчин при обробці водоростей лугами і кислими солями. У ламінарії містяться також вітаміни групи В, вітамін С і велика кількість важливих для людини мінеральних речовин в тому числі багато йоду й бромю (їх вміст доходить до 1.6 на суху речовину).

Агар-агар. Виробляється з багряних водоростей, зокрема анфельції, що видобувається в водоймах Далекого Сходу і на Білому морі.

Анфельцію після збору промивають, сушать на повітрі і пресують в стоси вагою до 50 кг. У висушеному вигляді анфельція містить : вологи не більше 20%; органічних речовин 76-78%, у тому числі 10-18% желе утворюючої речовини - *агару*. Виділення агару водоростей проводиться на спеціальних заводах.

Агар застосовується для виготовлення желевого мармеладу, кондитерської . пастили, тортів, тістечок, морозива, желе, кремів, мусів. заливних страв, а також в текстильній, фармацевтичній, консервній, виноробній, паперовій, хлібопекарській промисловості і в бактеріологічних лабораторіях.

Контрольні питання

1. Які основні представники ракоподібних використовуються для переробки?
2. Як обробляють двостулкових і головоногих молюсків?
3. Яка харчова цінність голкошкірих?
4. Які основні мінеральні елементи містяться в морських травах і водоростях?
5. Які види водоростей мають промислове значення?
6. Яка технологічна схема виробництва маніту і альгінату натрію?

Список рекомендованої літератури

1. Андрющенко А.І. Рибництво. Том 1. Підручник. Київ: ТОВ «ЦП «КОМПРИНТ». 2019. 410 с.
2. Андрющенко А.І. Рибництво. Том 2. Підручник Київ: ТОВ «ЦП «КОМПРИНТ». 2019. 612 с.
3. Інтенсивні технології в аквакультури. Навчальний посібник. Р. В. Кононенко, П. Г. Шевченко, В. М. Кондратюк, І. С. Кононенко. Київ: «Центр учбової літератури». 2016. 410 с.
4. Товстик В. Ф. Рибництво. Навчальний посібник. Харків. Еспада. 2004. 272 с.

- 5.Хвесик М.А., Рижова К.І. Рибне господарство України (екологоекономічний аспект). Київ. РВПС України НАН України. 2004. 53 с.
- 6.Шарило Ю.Є., Вдовенко Н.М., Федоренко М.О. Сучасна аквакультура: від теорії до практики. Київ. 2016. 119 с.
- 7.Шерман І. М. Рибництво. Київ. 2002. 192 с.
- 8.Шерман І. М. Ставове рибництво. Київ. 2008. 336 с.
- 9.Шерман І. М., Рилов В. Г. Технологія виробництва продукції рибництва. Київ. Вища освіта, 2005. 351 с.

Лекція №11. Виробництво рибних консервів

План

1. Сутність консервування.
2. Класифікація консервів.
3. Рибні паштети і пасти.
4. Консерви з ракоподібних, моллюсків і іншої нерибної водної сировини.

Хід заняття

1. Рибні консерви – це продукти, що розфасовані в герметично закупорену тару, залиті заливкою та піддані стерилізації.

Харчові властивості рибних консервів визначаються хімічним складом риби, з якої вони виготовлені. Попередня обробка і добавки, що вносяться в консерви, покращують смак м'яса риби, з якої вони готуються. Процес виробництва рибних консервів складається з підготовки сировини, укладання його в банки, екстаустірування (підігрівання для видалення повітря), заливки соусами або олією, закупорювання банок, стерилізації, охолодження, миття банок і обклеювання їх етикетками.

Рибу після заморожування миють, підсолюють в тузлуках до вмісту в ній 1,5-2,5% солі, а потім коптять, смажать, підсушують або без додаткової обробки порціонують і укладають в банки, заливають гарячою олією, бульйоном або томатним соусом з температурою не нижче 85°C. При такій температурі всі види заливок швидше просочуються між рибками або шматками риби. Крім того, нагрівання вмісту сприяє розширенню повітря і видаленню його з банки.

Створення вакууму в банку зменшує ступінь руйнування вітамінів і уповільнює інші окислювальні процеси. При приготуванні бланшированих консервів банки після укладання в них риби екстаустують, тобто нагрівають до 90-95°C. Сік, що виділився, зливають і лише після цього в банки вносять гарячі заливки. В цьому випадку вони швидше проникають в м'язову тканину і додають рибі повніший смак заливки.

Заповнені банки герметично закупорюють заздалегідь маркірованими кришками на вакуум-закатувальних машинах, після чого їх стерилізують при температурі 112-120°C протягом 30-60 хвилин (залежно від розміру банки і теплопровідності вмісту). Щоб після стерилізації не відбулося спучування кришок банок (гарячий бомбаж через зниження тиску в автоклаві) і з цієї причини можлива розгерметизація, після закінчення стерилізації в автоклав нагнітають холодну воду, яка охолоджує банки, і завдяки цьому в них знижується внутрішній тиск. Одночасно в автоклав нагнітається стисле повітря, яке збільшує тиск в казані і цим повністю виключає гарячий бомбаж. Вийняті з автоклава банки промивають, досуха витирають і обклеюють етикетками.

При укладанні в ящики банки між рядами перекладають щільним папером, щоб попередити їх зсув, в результаті якого може відбутися деформація фальца (місце зчленування кришки і корпусу). До випуску в продаж консерви витримують для дозрівання при постійній температурі від 0 до 15°C протягом наступних термінів: сардини атлантичні 6 місяців, сардини балтійські – 3 місяці, шпроти і інші копчені риби в олії – 1-1,5 місяця, всі інші консерви – не менше 10 днів.

2. Класифікують рибні консерви залежно від характеру попередньої обробки риби, харчових і смакових добавок, що вносяться в банки, на *натуральні* і *закусочні*, а залежно від сировини — на *рибні*, *риборослинні*, *консерви з ракоподібних, молюсків, морських і океанічних водоростей*.

Натуральні консерви. До них відносяться консерви у власному соку, в бульйоні і желе, юшку та рибні супи. У них значною мірою зберігається смак, запах і властивості, властиві свіжій рибі. Виготовляють натуральні консерви з невеликою кількістю солі, спецій або без спецій з риб осетрових, лососевих, а також палтуса, жирного оселедця, баттерфіша, ставриди, скумбрії і ін. Використовують натуральні консерви найчастіше для приготування салатів, перших і других страв.

Консерви у власному соку готують з шматків риби, які укладають в банки з додаванням солі. Натуральні консерви з печінки тріски, миньону і макруруса готують без добавок. Жир, який знаходиться в банку, витоплюється з печінки під час стерилізації.

Дуже поширені натуральні консерви з м'яса далекосхідних лососів. З голів, калтичка, приголовка, хвостового наросту цих риб готують рагу. Окрім солі, в них додають лавровий лист і перець. Консерви в бульйоні відрізняються від консервів у власному соку тим, що рибу, яку укладено в банки, заливають концентрованим бульйоном, який готують уварюванням у воді голів, плавників і зрізків риби. У бульйон додають прянощі. Так готують консерви з сигових і осетрових. Велику групу натуральних консервів складають різні види юшки і рибних супів. Вони можуть бути в бульйонами і без додавання бульйонів. Юшку готують з різного набору риб з додаванням або без додавання печінки або хрящів осетрових риб; сіль, прянощі, цибуля, кріп, зелень петрушки укладають на рибу, заливають гарячим рибним бульйоном (Юшка Каспійська) або водою (Юшка Камчатська). Супи відрізняються тим, що виготовляються з додаванням крупи або суміші крупи і овочів, томатного соусу, прянощів і пряних овочів.

Консерви в желе – це укладене м'ясо риби, яке заливають гарячим розчином желатину чи агару, а іноді й оцтом. Готові консерви мають вигляд і смак відвареної заливної риби з ароматом прянощів, а також ніжне й соковите м'ясо; світле й однорідне желе повністю покриває куски риби.

Закусочні консерви. До закусочних відносяться консерви в томатному соусі, олії, рибні паштети і пасти. При виготовленні цих консервів рибу обробляють різними способами (бланшують, підсушують, коптять, смажать). Потім укладають в банки, заливають різними заливками, після чого банки закатують і стерилізують.

Консерви в томатному соусі готують з цілих тушок дрібних риб або з шматків різних крупних риб з попереднім обжарюванням в рослинній олії або без обжарювання і заливкою томатним соусом.

До цього виду консервів відносяться також котлети, фрикадельки і кнелі в томатному соусі, для виробництва яких використовують суміші м'яса сирого і смаженої риби, узятих в різних співвідношеннях.

Консерви в олії готують з багатьох видів риб. Їх приготують із старанно промитих і підсолених тушок без голів та нутрощів, підсушених і залитих у бляшаних банках олією і видержаних після стерилізації для дозрівання. Залежно від виду риби і характеру попередньої обробки розрізняють наступні види консервів в олії. Риба смажена в олії, Шпроти в олії, Риба копчена в олії, Риба бланшована в олії, Сардини в олії і Риба в олії. Обсмаженими в олії готують корюшку, оселедці, скумбрію, ставриду, тріску.

„Шпроти в олії” готують з копченої кільки і салаки (при довжині їх тушки до 11 см) і з хамси (Чорноморські шпроти). У рибок відрізають голови і хвостове оперення. Завдяки копченню рибки мають золотисте забарвлення.

Консерви типу „Риба копчена в олії” виготовляють з багатьох копчених риб (тріска, корюшка, ряпушка, сайра і ін.). До цієї ж групи відносяться консерви „Салака копчена в олії”, приготівані з салаки розміром більше 11 см, яка за якістю не може бути використана для виробництва шпротів.

Консерви типу „Риба бланшована в олії” виробляють також з багатьох видів риб, але найбільше значення мають сайра бланшована в олії і тунець в олії.

Консерви типу „Сардини в олії” готують з рибок, підсушених в звичних копильних печах гарячим повітрям температурою 60—125°C. При такій обробці рибки проварюються, а потім підсушуються. Шкірка на них ущільнюється і набуває сріблястого кольору. Сардини випускають двох видів: атлантичні сардини (з сардин, сардинопсу, сардинели) і сардини, що виготовляються з балтійської кільки і салаки (Сардини балтійські, Сардини балтійські в олії з лимоном), дрібного атлантичного оселедця (Сардини північні в олії), барабульки (Чорноморські сардини) і з дрібної скумбрії (Сардини далекосхідні).

Рибо-рослинні консерви виготовляють з риб різних родин, рибного фаршу. У ці консерви додають смажені овочі, крупу, томатний соус, бульйони, маринади, олію рослинну, прянощі, пряні овочі, сіль, цукор. Асортимент: котлети, фрикадельки, тефтельки з овочевими гарнірами, в томатному соусі і в маринаді.

При виробництві всіх видів консервів дозволяється використовувати оливкову, арахісову, соняшникову (рафіновану або нерафіновану), а також

гірчичну олію вищого і 1-го сортів. Найчастіше застосовують суміш з 75% рафінованої соняшникової і 25% гірчичної олії

3. Рибні паштети і пасту готують із смаженої або копченої риби, печінки тріскових риб, ікри, молоко, харчових відходів, що утворилися при обробленні риби.

При виробництві паштетів подрібнений напівфабрикат змішують із смаженою цибулею, прянощами, рослинною олією і іншими добавками за рецептурою, розтирають на вальцях і розфасовують в банки. Лише шпротний паштет виготовляють не з суміші різних риб, а тільки з салаки або кільки копченої (після відділення голови і хвоста). У цей паштет додають смажену цибулю, рослинну олію, перлову або рисову крупу, прянощі.

Рибна паста (Паста з йоржа) відрізняється від паштетів тоншим розтиранням до мазеподібної консистенції.

4. У цій групі консервів деякі є натуральними (краби, креветки), але більшість готується в томатному соусі або в олії з різними добавками.

Консерви з крабів виготовляють з м'яса кінцівок свіжого великого краба-самця. При виготовленні консервів з дрібного краба (стригун) м'ясо за видами не розсортовують, а використовують у вигляді однорідної локшини, укладаючи його в банки, викладені пергаментом.

Консерви з креветок випускають під назвою „Креветки натуральні”. Вони є м'ясом, знятим з шийок варених креветок, розфасованим в банки.

З м'яса устриць готують «Устриці натуральні», «Копчене м'ясо устриць в олії», «Устриці в томатному соусі» (з обсмаженого м'яса), «М'ясо устриць в оцтовій заливці» та інше.

З мідій і гребінців виготовляють закусочні консерви:

- «Мідії копчені в олії»;
- «Мідії в маринаді»;
- «Фарш з мідій з рисом»;
- «Гребінець копчений в олії» та інші.

З м'яса молюсків головоногих і голкошкірих готують дуже широкий асортимент консервів. Серед них «Кальмар натуральний», «Кальмар копчений в олії», «Гуляш з кальмара і трепанга», «Кальмар в маринаді з червоним перцем».

Морська капуста використовується для виробництва дуже великого асортименту консервів без добавок, а також в суміші із смаженими овочами, прянощами, м'ясом трепанга, кальмара, восьминога і різних риб.

Контрольні питання

1. В чому полягає технологія виробництва стерилізованих консервів?
2. Як виробляють консерви натуральні та з підготовленого напівфабрикату?

3. Дайте технологічну схему виробництва стерилізованих консервів.

Список рекомендованої літератури

1. Андрющенко А.І. Рибництво. Том 1. Підручник. Київ: ТОВ «ЦП «КОМПРИНТ». 2019. 410 с.
2. Андрющенко А.І. Рибництво. Том 2. Підручник Київ: ТОВ «ЦП «КОМПРИНТ». 2019. 612 с.
3. Інтенсивні технології в аквакультурі. Навчальний посібник. Р. В. Кононенко, П. Г. Шевченко, В. М. Кондратюк, І. С. Кононенко. Київ: «Центр учбової літератури». 2016. 410 с.
4. Товстик В. Ф. Рибництво. Навчальний посібник. Харків. Еспада. 2004. 272 с.
5. Хвесик М.А., Рижова К.І. Рибне господарство України (екологоекономічний аспект). Київ. РВПС України НАН України. 2004. 53 с.
6. Шарило Ю.Є., Вдовенко Н.М., Федоренко М.О. Сучасна аквакультура: від теорії до практики. Київ. 2016. 119 с.
7. Шерман І. М. Рибництво. Київ. 2002. 192 с.
8. Шерман І. М. Ставове рибництво. Київ. 2008. 336 с.
9. Шерман І. М., Рілов В. Г. Технологія виробництва продукції рибництва. Київ. Вища освіта, 2005. 351 с.

Лекція №12. Виробництво рибних пресервів

План

1. Пресервування, його переваги та недоліки.
2. Пресерви спеціального та пряного посолів.

Хід заняття

1. Рибні пресерви – це солоні, пряні і мариновані рибні продукти з додаванням різноманітних соусів або заливок, консервантів або антисептиків, які герметично закупорені в банки. Їх відмінна особливість – відсутність термічної обробки початкового продукту, завдяки чого в ньому зберігаються всі основні мінеральні речовини.

Сировиною для виготовлення пресервів є оселедці різних видів, кілька, салака, хамса, ставрида, горбуша, форель, сьомга, мідії, ікра. Для виробництва пресервів використовують різні дозрівники, натуральні фарбники, стабілізатори, декоративні посипки, широкий набір прянощів: лавровий лист, імбир, перець чорний і духмянний, гвоздика, кориця, коріандр, кардамон, екстрагон, аніс. Дозрівники скорочують час посолу, прискорюють дозрівання, збільшують масу продукту, ущільнюють оброблену м'язову тканину риби, а також володіють антибактеріальними властивостями. Стабілізатори беруть участь у виготовленні пресервів в майонезних заливках і желе. Декоративна посипка надає оригінальні смакові якості та покращує зовнішній вигляд продукту. Натуральні фарбники надають поверхні продукту потрібного фарбування. Після виготовлення пресерви витримують для дозрівання від 10 діб до 3 місяців залежно від виду риби, виду розбирання, рецептурної засольної суміші, температурного режиму та інших факторів.

Залежно від виду риб, рецептури засольної суміші і виду розбирання розрізняють такі групи пресервів: *спеціального, пряного і маринованого засолу з розбираних оселедців*.

Для виготовлення пресервів *пряного засолу* використовують здебільше дрібні соледозріваючі риби (кілька, тюлька, салака, хамса та ін.).

У засольну суміш *маринованих пресервів* входить сіль, цукор, прянощі та оцтова кислота. Продукт характеризується кислуватим присмаком.

2. Риба спеціального засолу. Готують ці пресерви з кільки, тюльки, салаки мойви жирної, хамси.

Оселедець спеціального банкового засолу. Виготовляють із обезголовленої риби. Залежно від району вилову оселедець цієї групи може випускатись з

такими назвами: атлантичний нежирний і жирний, тихоокеанський нежирний і жирний, азово-чорноморський, дунайський.

Риба океанічна спеціального засолу. Пресерви цієї групи виготовляють з риби океанічного промислу: атлантичної і далекосхідної скумбрії, ставриди, сардин (сардина, сардинопс, сардинела).

Риба нерозібрана пряного засолу. Для виготовлення цих пресервів використовують кільку, салаку, оселедець атлантичний дрібний і середній, оселедець тихоокеанський дрібний, оселедець азово-чорноморський дрібний і середній, тюльку, хамсу.

Риба океанічна пряного засолу. Пресерви виготовляють з атлантичної і далекосхідної скумбрії, ставриди і сардин. Рибу обезголовлюють.

Пресерви з розібраної риби. Пресерви виготовляють з тушок, шматків, філе-шматків, філе-скибочок, рулетів та ін. з додаванням або без додавання олій, заливок, соусів і гарнірів.

Контрольні питання

1. Яка відмінність рибних консервів і рибних пресервів?
2. В чому полягає особливість технологічного процесу виготовлення пресервів?

Список рекомендованої літератури

1. Андрющенко А.І. Рибництво. Том 1. Підручник. Київ: ТОВ «ЦП «КОМПРИНТ». 2019. 410 с.
2. Андрющенко А.І. Рибництво. Том 2. Підручник Київ: ТОВ «ЦП «КОМПРИНТ». 2019. 612 с.
3. Інтенсивні технології в аквакультурі. Навчальний посібник. Р. В. Кононенко, П. Г. Шевченко, В. М. Кондратюк, І. С. Кононенко. Київ: «Центр учбової літератури». 2016. 410 с.
4. Товстик В. Ф. Рибництво. Навчальний посібник. Харків. Еспада. 2004. 272 с.
5. Хвесик М.А., Рижова К.І. Рибне господарство України (екологоекономічний аспект). Київ. РВПС України НАН України. 2004. 53 с.
6. Шарило Ю.Є., Вдовенко Н.М., Федоренко М.О. Сучасна аквакультура: від теорії до практики. Київ. 2016. 119 с.
7. Шерман І. М. Рибництво. Київ. 2002. 192 с.
8. Шерман І. М. Ставове рибництво. Київ. 2008. 336 с.
9. Шерман І. М., Рілов В. Г. Технологія виробництва продукції рибництва. Київ. Вища освіта, 2005. 351 с.

Лекція №13. Технологія виробництва ікри

План

1. Харчова цінність ікри риби.
2. Обробка ікри осетрових риб.
3. Обробка ікри лососевих риб.
4. Білкова ікра зерниста.

Хід заняття

1. Ікра – статевий продукт самок риб, який має високу харчову цінність. Ікра містить до 38 % білків, 18 % жиру, до складу якого входять ненасичені жирні кислоти, які легко окислюються в процесі зберігання, що обмежує строк зберігання ікорних товарів. Ікра багата на лецитин (1-2%), що має велике значення для живлення нервових тканин; фосфор, залізо, кальцій та іншими мінеральними речовинами. Ікра – дієтичний продукт, вона засвоюється краще, ніж м'ясо риб. Енергетична цінність 100 г ікри становить 849-1172 кДж.

Ікринки (зерно) в тілі риби укладені в ікр'яному мішку – **ястиці** і вчасне дозрівання тісно з ним пов'язані. У міру дозрівання ікринки збільшуються в розмірі, у них ущільнюються оболонки, а вміст білка і жиру досягає максимуму. В цей час зв'язок їх з ястиком ослабляється. Тому, коли ястики вибрані з риби в стадії, близькій до її нересту, зерно легко відділяється від ястика і дає смачніший і цінніший ікриний продукт з меншою кількістю лопанця і відстою ікринної рідини.

Ікра кожної риби має типовий колір, який остаточно формується до моменту нересту. У ікри осетрових пігментний шар знаходиться на межі оболонки і білкової маси. В ікри лососевих риб забарвлені жироподібні речовини, які розчинені в жирі.

2. Ікру всіх осетрових риб називають чорною. Фактично ж істинно чорною є лише ікра севрюжача. Осетрова і білугова буває чорного кольору тільки в незрілому стані, перед нерестом білугова стає світло-сірою, а осетрова – коричнево-жовтуватою або сіруватою. Найдрібнішою є ікра севрюжача, її діаметр 2,2-2,5 мм, ікра білуги найкрупніша, її діаметр більше 3 мм; зародкова пляма чітко виражена, світла.

Після визначення якості ікри починається її **«переділ»** – так називається сукупність технологічних прийомів в обробці партії ікорної сировини й отримання потім із нього чітко визначеного товарного сорту ікри.

Залежно від діаметру ікру осетрових риб розрізняють *крупну, середню і дрібну*.

Із зерна осетрових риб готують ікру зернисту баночну та бочкову, пастеризовану, паюсну, ястичну та відкидну.

Зерниста баночна ікра. Готують із свіжих, відокремлених від ястикової оболонки і відмитих від крові та обривків сполучної тканини ікринок білуги, осетрів, севрюги та визів. Ястики протирають крізь гуркіт, а одержане зерно промивають крижаною водою. Для звільнення від залишків води ікру «виливають» на сита, а потім пересипають в чистий посуд і солять посолочною сумішшю, що складається з солі і антисептика (бури); ретельно перемішують, після чого перекладають в сита для стікання тузлуку.

Готову ікру укладають в промиті й просушені банки місткістю 2 кг, які наповнюють дещо вище за рівень краю корпусу і закривають кришками так, щоб співпадали стрілки на кришці та корпусу банки. Між кришкою банки і ікрою не повинно бути повітря, щоб жир в ікрі не окислювався. Після осідання кришок банки ретельно витирають, а потім на місце стику корпусу банки з кришкою одягають широке гумове кільце. На пакувальних мішках і на дні банки буквами робиться позначка про вид ікри, що знаходиться в банці: «Б» – білугова, «О» – осетрова, «С» – севрюжача, «Ш» – шипова. Іншою позначкою робиться відмітка про колір ікри: світло-сіра – 000, сіра – 00, темно-сіра – 0, чорна – X.

Зернисту бочкову ікру приготують рідко. У такій ікрі більше солі (6-10 %) і немає антисептику.

Пастеризована ікра. Виготовляють її з готової зернистої баночної ікри 1-го або 2-го сортів, в якій відсутній присмак мула або різкої гостроти. Солону ікру укладають в прокип'ячені банки по 28, 56 і 112 г і герметично укупорюють на вакуум-закаточних машинах, а потім пастеризують при температурі 60°C протягом 3 годин. Охолоджені до температури 15-18°C банки протирають, просушують, витримують добу при температурі 0-1°C і пакують. На банках повинна бути вказана дата вироблення.

Паюсна ікра. Для приготування паюсної ікри придатне зерно всіх осетрових риб із слабкою оболонкою. Промите зерно просолюють у ваннах з концентрованим тузлуком, що має температуру 40-42°C і триває протягом 1,5-2,5 хвилин. Ікру, що відпресована, викладають, швидко проминають і перемішують до отримання однорідної структури. Переохолодження ікри при цьому неприпустимо, оскільки ікра втрачає аромат і набуває неоднорідної консистенції (на шматочках ікри, що остигнули, швидко утворюється скориночка, яку при проминці важко розбити). Готову ікру щільно набивають в бочки місткістю 50 л. Розфасовують також ікру в металеві банки місткістю 2 кг з кришками, що насуваються, і в скляні банки по 60 і 120 г.

Ястична ікра. Готують цю ікру з ястиків з дуже слабким зерном або з недоспілої ікри з великими жировими відкладеннями в ястиках. Шматки ястиків завдовжки 15-20 см солять у насиченому холодному тузлуці. Після стікання ястики укладають в бочки або жерстяні банки з кришками, що насуваються. Якість та смак такої ікри нижчі, ніж у зернистої та паюсної ікри.

Відкидна ікра. Готують з дуже слабкого зерна або з пересолених ікринок, своєчасно не вийнятих з тузлуку, в якому солилося зерно для отримання паюсної ікри.

Ікру зернисту і паюсну виробляють вищого, 1-го і 2-го сортів, ястичну і відкидну – 1-го і 2-го сортів. Пастеризовану ікру на сорти не розподіляють.

Зерниста баночна ікра вищого сорту повинна мати крупне або середнє зерно світло- або темно-сірого кольору. Консистенція повинна бути сухорозсипчастою, ікринки мають легко відділятися одна від одної; смак – типовим, приємним, без присмаків і запахів, що порочать. У ікрі 1-го сорту зерно може бути дрібним, різної величини з нерізкою різницею в кольорі. Допускається незначний присмак „травки”. Для приготування ікри вищого і 1-го сортів використовують ікру риб однієї породи. У ікрі 2-го сорту допускається зерно різної величини і кольору, консистенція волога або густа; можуть бути присмаки мула, «травки», «гостроти»; допускаються домішки ікри інших порід осетрових риб. Вміст солі у всіх сортах зернистої ікри від 3,5 до 5%, консерванту (бури) – 0,6%.

Паюсна ікра вищого сорту повинна бути темного кольору, однорідна по всій глибині бочки або банки, середньої м'якості, рівномірної солоності, з властивим паюсній ікрі запахом, приємним смаком. У ікрі 1-го сорту допускається неоднорідна консистенція і солоність, незначний присмак гостроти і гіркота. У 2-му сорті може бути ікра різних відтінків, неоднорідної консистенції, нерівномірної солоності; допускається мулистий присмак і запах жиру, що окислювався. Вологість у всіх сортах паюсної ікри не більш 40%. Вміст солі в ікрі вищого сорту – не більше 4,5%, 1-го сорту – не більше 5%, 2-го сорту – не більше 7%.

Пастеризована ікра повинна бути від риб одного виду, мати зерно одного розміру і кольору. Зерно може бути дещо ущільненим або вологим з незначною кількістю рідини, що відділилася. Смак і запах – властиві, без ознак, що порочать. Вміст солі – від 3 до 5 %.

Ястична ікра повинна бути в шматках завдовжки не більше 12 см. Зерно може бути таким, що ослабіло. Допускається слабкий присмак і запах жиру, що окислювався, мула і «травки». Вміст солі в ікрі 1-го сорту – не більше 9%, 2-го сорту – не більше 12%.

Зберігається паюсна ікра 8 місяців при температурі -6 -7 ° С при відносній вологості 80% і вмістом солі не більше 5%.

3. Ікру лососевих риб називають червоною. Із зерна далекосхідних лососевих риб готують ікру зернисту і ястичну. Звичайна червона ікра може бути виготовлена з ікри кети, горбуші чи нерки (найчастіше) тощо.

Зерниста ікра. Для виготовлення зернистої ікри вийняті з риби ястики відмивають в холодній воді від слизу і крові, сортують за якістю, а потім пробивають на гуркоті. Одержане зерно завантажують у ванну з концентрованим

заздалегідь прокип'яченим, а потім остигненим сольовим розчином. Посол ікри при постійному помішуванні і температурі розсолу біля 10°C продовжується 6-18 хвилин залежно від стану зерна. Просолену ікру решетами переносять в спеціальні стічні сита, на яких її залишають, поки зерно не стане розсипчастим. Ікра, яка перестояла, злипається, набуває вигляд паюсної. Ікра, що недостатньо ж стекла, може давати згодом так званий відстій ікристої рідини. Після стікання ікру по 25 кг завантажують в особливі ємкості, де її перемішують з антисептиками (бури 0,3% або сорбінової кислоти – 0,1%, уротропіну – 0,1%), а потім з рафінованою соняшниковою, кукурудзяною або оливковою олією (300 г на 100 кг) і гліцерином (15 г на 100 кг). Олія зберігає зерно від злипання, а гліцерин пом'якшує присмак гіркоти і перешкоджає висиханню ікри. Після чого ікру набивають в бочки місткістю 50 л, які з середини покриті парафіном і викладені бязею, змоченою рослинною олією. На дно і під кришку кладуть пергаментні кухлі. Замість бури в ікру вносять сорбінову кислоту (0,1%). Обов'язковим інгредієнтом продукту «ікра лососева» є сіль (за ГОСТом її має бути 4,0-6,0%). Банки з ікрою маркують словом „Ікра”.

Ікру зернисту лососеву за якістю поділяють на 1-й і 2-й сорти.

Ікра 1-го сорту повинна бути однієї породи риби і однорідного кольору. Ікринки чисті, без домішки шматочків плівки і згустків крові. Допускається незначна кількість лопанця, а в ікрі нерки і кижуча, крім того, і неоднорідність кольору. Запах ікри повинен бути приємним, без ознак, що порочать, смак – властивим даному виду ікри. Вміст солі – від 4 до 6%.

Ікра 2-го сорту може бути від різних видів лососевих риб, із зерном неоднорідного кольору і розміру; в'язкою, з наявністю шматочків плівок, але без значного відстою ікристої рідини. Допускається злегка кислуватий запах, може бути присмак гіркоти і гостроти. Вміст (у %): солі від 4 до 8, бури – 0,3, уротропіну – 0,1.

Ястична лососева ікра. Виготовляють з морожених ястиків сухим засолюванням. За якістю її поділяють на 1-й і 2-й сорти. У 1-му сорті ястики повинні бути добре увібраними й цілими, а ікринки – цілими, пружними, без неприємних присмаків і запахів, містити 3-5 % солі. В ікрі 2-го сорту допускаються механічно пошкоджені ястики, потьмянілі, з ослабленим зерном, гіркуватим на смак. Вміст солі 5-10 %.

4. З частикових риб (вобли, лящів, балхаських окунів, судаків та ін.), кефалі, тріскових, оселедцевих, та інших океанічних риб виготовляють пробійну, ястичну, солено-в'ялену та морожену ікру.

Пробійна ікра. Ікра із зерна, одержаного після пробивки ястиків на грохотах. Зерно змішують з сіллю і селітрою і витримують в бочках. Після цього доспілу ікру викладають, перемішують до однорідної консистенції і остаточно упаковують в бочки (по 50 кг), викладені бязею, або жерстяні банки з кришками, що насуваються (по 2 кг). Цю ікру на сорти не підрозділяють. Вона повинна бути

однорідного кольору і м'якої консистенції з типовим запахом і властивим смаком. Вміст солі до 10% в ікри слабосолоній і до 14% в солоній. Кількість селітри – 0,10%. Допускається наявність піску – не більше 0,1%.

Ястична ікра. Ікра, яка приготовлена з вобли і тарані, називається тарамою, а з судака і балхаського окуня – галаганом. Ястики солять дрібною сухою сіллю з селітрою. За якістю ікру поділять на 1-й і 2-й сорти. Вміст солі в тарамі не більш 14%, галагані – 16%. Виробляють також ястичну ікру минтаю, оселедця, тріски.

Солено-в'ялена ікра. Ікра, виготовлена із зрілих ястиків кефалі, нототенії, лобана. Ястики промивають у холодній воді, сортують за розмірами та солять. Після засолювання ікру виймають та укладають на решета для стікання тузлуку та підрівнювання соленосні. Потім ястики відмочують і в'ялять на відкритому повітрі 15-20 днів. Готові ястики опускають два-три рази в підігріту суміш воску та парафіну. Після охолодження суміші утворюється восковий шар в 1,5-2 мм, який оберігає ястики від висихання та запобігає окисленню жирів, при цьому якість ікри зберігається на протязі року. Ікра має малосольний смак і приємний запах.

Морожена ікра являється сировиною для виготовлення кулінарних виробів та малосольної закусочної пробійної ікри. Заморожують ікру блоками в морозильних апаратах або повітряним способом.

Основу білкової ікри складають молочний казеїн і желатин. Форму їй надають дозуванням гарячої розплавленої маси через краплеутворювач. Застиглі в холодній масі гранули відділяються від олії і розсортовуються за формою і розмірам. Потім їм надають типовий колір. Для цього гранули послідовно витримують спочатку в настої чаю, а потім в настої хлорного заліза, де іони тривалентного заліза утворюють з таніном чаю нерозчинний комплекс чорного кольору. Запах, смак, поживність і стійкість ікри залежать від добавок глютамінату натрію, риба'ячого жиру, олії кукурудзяної, аскорбінової і сорбінової кислот, харчових ароматичних амінів.

Ці речовини приблизно в рівних кількостях вносять в казеїново-желатинову суміш і у вигляді масляної емульсії на поверхню гранул. В останню чергу додають так само ретельно розтерті молочка лососевих риб і оселедців. Блиск ікринок і необхідний ступінь злипання додає обробка їх сумішшю риба'ячого жиру і кукурудзяної олії. Розфасовують ікру в чисті промиті і просушені банки. Поверх ікри укладають кружок з пергаменту або целофану, змазаний рослинною олією. Потім банки щільно закривають чистими сухими кришками.

Ікра повинна мати однорідний чорний колір, однакову форму і розмір ікринок досить щільної консистенції (не розплющуються при легкому натисканні). Смак і запах ікри типовий, приємний, вміст солі – від 3,5 до 5%, білка – не менше 10%, вологість – не більше 80%, саліцилової кислоти – 0,1%. Загальний вміст бактерій – до 10 тис. в 1 г, колі-тітр – не менше 0,1. Хвороботворні бактерії не допускаються.

Контрольні питання

1. В чому полягає харчова цінність ікри?
2. Які основні технологічні процеси лежать в основі виробництва ікри?
3. Дайте характеристику різним видам ікри.
4. Яка відмінність ікри лососевих і частикових риб?
5. Що таке тарама і галаган?
6. Яка технологія виготовлення білкової ікри?
7. Які критерії натуральності ікри?

Список рекомендованої літератури

1. Андрющенко А.І. Рибництво. Том 1. Підручник. Київ: ТОВ «ЦП «КОМПРИНТ». 2019. 410 с.
2. Андрющенко А.І. Рибництво. Том 2. Підручник Київ: ТОВ «ЦП «КОМПРИНТ». 2019. 612 с.
3. Інтенсивні технології в аквакультурі. Навчальний посібник. Р. В. Кононенко, П. Г. Шевченко, В. М. Кондратюк, І. С. Кононенко. Київ: «Центр учбової літератури». 2016. 410 с.
4. Товстик В. Ф. Рибництво. Навчальний посібник. Харків. Еспада. 2004. 272 с.
5. Хвесик М.А., Рижова К.І. Рибне господарство України (екологоекономічний аспект). Київ. РВПС України НАН України. 2004. 53 с.
6. Шарило Ю.Є., Вдовенко Н.М., Федоренко М.О. Сучасна аквакультура: від теорії до практики. Київ. 2016. 119 с.
7. Шерман І. М. Рибництво. Київ. 2002. 192 с.
8. Шерман І. М. Ставове рибництво. Київ. 2008. 336 с.
9. Шерман І. М., Рілов В. Г. Технологія виробництва продукції рибництва. Київ. Вища освіта, 2005. 351 с.

Лекція №14. Технологія кулінарних рибних продуктів

План

1. Класифікація і характеристика кулінарних виробів із гідробіонтів.
2. Технологія виробництва кулінарних виробів.

Хід заняття

1. Рибні кулінарні вироби є продукцією, готовою до вживання. Деякі з них піддають підігріву, короткочасному варінню або обжарюванню.

Кулінарні вироби виробляють в надзвичайно широкому асортименті. Залежно від способу кулінарної обробки розрізняють наступні групи кулінарних виробів: *натуральні* (риба смажена, відварна, печена, рибні рулети, заливна риба); *формовані на основі фаршу* (риба фарширована, котлети, битки, тефтельки, фрикадельки, ковбаски, сосиски рибні); *рибоборошняні* (пиріжки, пампушки, кулеб'яки, чебуреки, соломка рибна і ін.); *з ікри* (запіканки), *рибомасляні* (масло оселедцеве, лососеве), *заморожені рибні вироби* (пельмені, рибні палички, крабові палички, рибокартопляні битки, солянка рибна, риба смажена з гарніром і ін.).

Натуральні. Риба смажена. Смаженими готують багато видів риб. Для цього використовують морожений сирець або солоний напівфабрикат. Морожену рибу дефростують, а солону відмочують до змісту солі не вище 3%. Крупну рибу порціонують, а дрібну лише ретельно промивають, підсолюють, а потім шматки крупної риби і дрібну рибу панірують. Після короткого відлежування для зрівнювання солоності й набухання панірувального борошна або сухарної крихти рибу смажать у рослинному маслі при температурі 150- 170°C до готовності. Потім її охолоджують, сортують і упаковують. Смажена риба повинна бути однорідного кольору, від золотисто-жовтого до коричневого, з м'ясом приємного смаку, що легко відділяється від кісток. Вміст солі 1,5-2%, а у виробах з солоного сирцю 2-4%.

Печеною готують цілу або оброблену рибу. Промиту і підсолону рибу укладають на листи, змазані рослинним маслом, і витримують в прожарувальних шафах або печах при температурі від 100 до 150°C протягом 0-40 хвилин (залежно від розміру і товщини риби). Вміст солі до 4%.

Заливну рибу приготують з відварних осетрових, лососевих та частикових риб. Порція має вагу 220-230 г. Строк реалізації при температурі зберігання 6°C 12 годин.

Дієтичні кулінарні вироби призначені для лікувального харчування. Їх виготовляють з високоякісної сировини шляхом відварювання у воді, овочевому бульйоні, молоці або виготовленням на пару. До дієтичних рибних кулінарних виробів відносять заливний і відварний судак, відварну осетрину.

Рибні вироби в соусах і гарнірах – це риба з овочами в білому соусі, риба в томатному соусі, вінегрет овочевий з оселедцем і ін. Приготовлені за відповідними рецептурами, вони повинні мати типовий, приємний смак, без ознак, що порочать.

Вироби з рибного фаршу. *Котлети і шніцелі* фактично відрізняються тільки рецептурою. У котлетах, як правило, відсутні яйця і вершкове масло, а у фарші для шніцелів близько 1,5% яєць і близько 3,5% вершкового масла. Решта добавок в обох виробках однакова: перець, сіль, цибуля, хліб з пшеничного борошна, масло рослинне. Готують ці вироби головним чином з тріскових і інших океанічних риб.

Зрази – це вироби з фаршу, начинені капустою, смаженою цибулею, сумішами різних смажених овочів з відварною крупою або без крупи..

Риба фарширована готується з щуки, судака, тріски і інших риб. Існує декілька рецептур, відмінних наявністю або відсутністю у фарші яєць, а також різною кількістю перцю.

До борошняних виробів з рибою відносять пампушки, начинені рибою, пиріжки з рибою і пироги рибальські.

Рибомасляні вироби. Рибні масла і креми. Рибні масла і креми відрізняє висока харчова цінність. Основними компонентами цих продуктів є м'ясо риби, солоня або морожена ікра риб, білкова паста «Океан», морожене м'ясо криля, вершкове масло (або маргарин), прянощі.

Для приготування рибного масла використовують такі види риб, як оселедець, скумбрія, сардина (івасі, сардинелла, сардіна), лососеві (зазвичай харчові відходи від оброблення) із вмістом солі не більше 6%. Найбільш широко використовуваною рецептурою приготування масла з океанічних риб (в кг на 100 кг готової продукції) є наступна: подрібнене м'ясо солоні риби (оселедця, скумбрії, івасі та ін) - 44,5, вершкове масло - 55, столова гірчиця - 3, 0. Столова гірчиця готується з сухого гірчичного порошку з додаванням смакових і ароматичних компонентів у відповідності з наступною рецептурою (в кг на 100 кг готової продукції); гірчичний порошок - 27,42, цукор - 5,1, оцтова кислота 80%-на - 2,41, сіль - 3,0, гвоздика - 0,01, кориця - 0,01, лавровий лист - 0,05, соняшникова олія - 2,0, вода - 63,0.

До заморожених кулінарних виробів відносяться рибні обсмажені палички, рибний плов; риба, смажена з овочевим гарніром; солянка з голів осетрових риб, судак відварний під яєчно-олійним соусом.

Рибні палички готують з розпиляного на палички (завдовжки 10-12 см, шириною 4-5 см, заввишки 1,5-2 см) замороженого філе, які покривають шаром рідкого тіста, а потім сухарним борошном, і обсмажують в рослинній олії при температурі 190-195°C протягом 55-90 сек. Після охолодження палички укладають в коробки з парафінованого картону і заморожують до температури - 18°C. Палички повинні поступати в продаж з температурою -12°C і нижче. Розігрівають їх без попереднього відтавання в шафі при температурі 200-210°C

протягом 10-15 хвилин. Висока температура і малий час обжарювання забезпечують ніжність м'яса і його гарний вигляд.

Крабові палички виробляють з м'яса тріски або минтаю, яєчного білка, цукру, крохмалю, ароматизаторів і фарбників. Риба ретельно промивається і обробляється. З рибного фаршу і інших згаданих продуктів замішується маса. Палички ароматизуються. Унікальність крабових паличок полягає у високому вмісті в них фаршу рибного (сурими). **Сурими** – це продукт переробки очищеного від шкіри і кісток філе білої риби тріскових порід, що містить найцінніше: чистий білок, йод і залізо. Крабові палички можна використовувати без додаткової кулінарної обробки як вишуканий компонент в салатах, коктейлях, бутербродах, піццах, омлетах і інших делікатесних продуктах.

Зберігають рибні кулінарні вироби при температурі від 2 до 6°C: рибу смажену – 36 год., печену – не більше 48 год., котлети смажені – 12 год., рибоборошняні вироби – не більше 24 год., ковбаски рибні – не більш 2 діб. Строк зберігання паличок крабових заморожених – 18 місяців при температурі -18° С.

2. Виробництво білкових концентратів постійно зростає. Найбільш великими виробниками їх є Японія , США , Норвегія , Польща , Німеччина .

Пов'язано це не тільки з високою харчовою цінністю і структуроутворюючої здатністю РБК і РБІ , але і з відбулися змінами в сировинній базі рибної промисловості.

Так , до початку 80 - х років частка дрібних і зниженою товарної цінності риб досягла в загальних умовах 50%. У той же час ці риби містять 16-22 % азотистих речовин. Відомо, що частка mioфібрилярних білків зі структуроутворюючої здатністю досягає у деяких риб (наприклад , у тріски) до 16% загальної кількості білка.

Для виробництва РБК на практиці частіше застосовують екстракційний спосіб , а також ферментативний або комбінований способи . При екстракційному способі рибну подрібнену сировину в сирому або вареному вигляді багаторазово обробляють розчинниками (етанолом , ізопропанолом , етилендіхлоридом та ін) при температурі їх кипіння (71-90 ° С) до залишкового вмісту ліпідів у сухому продукті 0,30-0,75 % .

Однак РБК, отримані цим способом , погано набухають у воді , не проявляють емульгуючої і піноутворюючої здібності , тому застосування їх в якості структуроутворювачів недоцільно. Використовуються вони , як правило , в якості білкових збагачувачів .

Заслуговує на увагу виробництво гранульованого РБК , що має високу здатність до набухання. Технологія його отримання включає приготування рибного фаршу , його промивку прісною водою , перемішування в куттері з кухонною сіллю (7,5 г / кг) питною содою (2-3 г / кг) , екструзією пастоподібної маси через ґрати з діаметром отворів 3 мм , витримку протягом 15-20 хв у ванні з 95 %-ним етиловим спиртом для денатурації білків поверхневих шарів волокон і знежирення , охолодження до температури 4-6 ° С , центрифугування волокон

для видалення спирту , сушку гранул продукту в потоці повітря при температурі 32-37 ° С протягом 5-8 год до вмісту вологи 9-10%.

Вихід РБК становить близько 10 % маси рибного фаршу , вміст ліпідів у ньому - 0,15-0,20 %. Через 3-4 год після занурення марінбіфа в холодну воду (5 л води на 1 кг марінбіфа) його маса збільшується майже в три рази , а вміст вологи досягає 70-76%.Регідратованих марінбіфом можна замінювати до 30-45 % м'яса при виготовленні брикетованого фаршу або 30 % м'яса при виготовленні сосисок .При ферментативному способі виробництва РБК застосовують ферменти , які , гідролізують білки тканин риби , підвищують їх розчинність , а також сприяють більш легкому і повному відділенні ліпідів. При цьому способі використовуються власні ферментні системи риб , а також ферменти ,які виробляються організмами тварин або мікроорганізмами.У комбінованому способі отримання РБК поєднуються елементи ферментативного і екстракційного способів . Наприклад , відома технологія отримання РБК , який виявляє властивості структуроутворювача , з жирної (вміст ліпідів 8-18 %) балтійської кільки. Спосіб включає подрібнення риби , автоліз протягом до 6 діб при температурі 40-60 ° С , відділення кісток , центрифугування , знебарвлення осаду перекисом водню , дворазову промивку водою , обробку холодним етиловим спиртом , бензином і гарячим спиртом , сушку і подрібнення .РБК на даній стадії обробки не проявляє функціональних властивостей , тому його піддають лужному гідролізу протягом 20 хв при температурі 70 ° С. У результаті отримують добре розчинний у воді продукт , що має високу емульгуючу здатність .

Рибні ковбасні вироби . В якості основної сировини для рибних ковбасних виробів використовують: особливі мороженого рибного фаршу (з минтая , хека , ставриди , макруруса , путасу) ; свіжу і морожену рибу більше 35 видів ; м'ясо китів , головоногих моллюсків (кальмари , восьминоги , каракатиці) , креветки , а також м'ясо наземних тварин. При виборі рибного сировини для виробництва ковбасних виробів враховують еластичність і липкість м'яса , яка у різних видів риби неоднакова і буває високою , середньою і низькою . Еластичність м'яса навіть одного і того ж виду риби змінюється залежно від її віку , сезону і глибини проживання, терміну зберігання та обробки . Доцільно використовувати м'ясо декількох видів риб або поєднувати м'ясо риб з м'ясом наземних тварин.

Допоміжні матеріали підвищують харчову цінність ковбасних виробів і надають їм необхідну консистенцію. До них відносяться жири , шпиг , яйця , молоко , крохмаль , цукор - пісок , сіль , фосфати , вода , нітроти , прянощі , цибуля і часник , коптільні препарати та інші добавки.

Подрібнений шпиг (5-15 %) імітує зовнішній вигляд м'ясних ковбас і покращує якість виробів. Яйця сприяють підвищенню еластичності виробів. Знежирене і незбиране сухе молоко захищає білки основної сировини від теплової денатурації . Крохмаль (головним чином картопляний) , який вводять в сухому вигляді або у вигляді водної суспензії у співвідношенні 10: 1г . , Надає необхідну консистенцію , сприяє клейстеризації ковбасної суміші. Цукор- пісок (

0,1-3,0 %) прискорює окислювально -відновний процес фаршу , покращує його смак за рахунок пом'якшення відчуття солоності і зменшення жорсткості м'яса риби , використовується як стабілізатор . Глюкоза

(солодкість її становить 0,57 в порівнянні з сахарозою) має бактерицидну дію і запобігає розм'якшенню рибних сосисок при зберіганні. Ефективна суміш глюкози з фосфатом .Куховарська просіяна сіль (1,2-3 %) помолов № 0 , 1 , 2 і 3 сприяє розчиненню актоміозіна м'язової тканини , а при подрібненні м'яса - освітленню в'язкого золю . Так , при внесенні в м'ясо мороженої тріски 1,5 % солі його вологоутримуюча здатність збільшується в 4 рази. Використання фосфатів пов'язано зі специфічною бактерицидною дією їх на м'язові білки та інші складові частини ковбасної суміші , при цьому поліпшуються гідратаційні і адгезійні властивості сировини. Консервантами (антиокислювачами), що входять до ковбасні суміші, є: сорбінова кислота (0,15-0,20 %); бензойнокислий натрій (0,1 %); нітрит натрію (2-5 г на 100 кг м'яса) , який підвищує інтенсивність і стабільність кольору рибних ковбасних виробів; аскорбінова кислота (47-50 г на 100 кг м'яса) , стабілізуюче забарвлення з сильною відновлювальною дією . Від води (вводиться 7-20 %) залежить соковитість , ніжність , смак , вихід готового ковбасного виробу і його структурно -механічні властивості .Прянощі (кориця, червоний, чорний і запашний перець, кардамон , коріандр , кмин , мускатний горіх , лавровий лист) використовують у вигляді екстрактів , вільних від мікроорганізмів і містять багато ароматичних речовин , для додання специфічного аромату , смаку і кольору ковбасним виробам . Необхідні також свіжа ріпчаста цибуля , свіжий і консервований часник , що містять ефірні масла. Коптильні препарати усувають присмак риби в сосисках , гальмують розвиток прогіркlosti м'яса , покращують смакові властивості виробу , і надають йому запах копченості .

Для додання забарвлення ковбасним виробам з риб зі світлим м'ясом властивого їм забарвлення використовують томатну пасту, томатний концентрат.

Контрольні питання

- 1.Які основні види кулінарної переробки риби?
2. Складіть технологічну схему виробництва рибного філе.
- 3.Який термін зберігання виробів з рибного фаршу?
- 4.Що таке суримі і яка основна схема їх виробництва?
- 5.Що таке ізоляти і гідролізати рибного білка?
- 6.Проаналізуйте технологічну схему виробництва рибного білкового концентрату. Для чого він використовується?
- 7.Як формуються рибні ковбасні вироби.? Дайте основну технологічну схему їх виробництва.

Список рекомендованої літератури

1. Андрющенко А.І. Рибництво. Том 1. Підручник. Київ: ТОВ «ЦП «КОМПРИНТ». 2019. 410 с.
2. Андрющенко А.І. Рибництво. Том 2. Підручник Київ: ТОВ «ЦП «КОМПРИНТ». 2019. 612 с.
3. Інтенсивні технології в аквакультурі. Навчальний посібник. Р. В. Кононенко, П. Г. Шевченко, В. М. Кондратюк, І. С. Кононенко. Київ: «Центр учбової літератури». 2016. 410 с.
4. Товстик В. Ф. Рибництво. Навчальний посібник. Харків. Еспада. 2004. 272 с.
5. Хвесик М.А., Рижова К.І. Рибне господарство України (екологоекономічний аспект). Київ. РВПС України НАН України. 2004. 53 с.
6. Шарило Ю.Є., Вдовенко Н.М., Федоренко М.О. Сучасна аквакультура: від теорії до практики. Київ. 2016. 119 с.
7. Шерман І. М. Рибництво. Київ. 2002. 192 с.
8. Шерман І. М. Ставове рибництво. Київ. 2008. 336 с.
9. Шерман І. М., Рилов В. Г. Технологія виробництва продукції рибництва. Київ. Вища освіта, 2005. 351 с.

Лекція №15. Технологія виробництва кормів, медичної, технічної продукції та біологічно активних речовин

План

1. Виробництво жирів: отримання жиру-сирця, його очищення, фільтрація та вітамінізація.
2. Виробництво вітамінних препаратів.
3. Виробництво технічних продуктів.

Хід заняття

1. Жир, вироблений з риби і морських ссавців, в залежності від його якості поділяють на медичний, харчовий, ветеринарний і технічний, а в залежності від сировини - на рибний, китовий і жир морського звіра.

Якість жиру залежить від виду сировини, його свіжості і способу добування. Наприклад, жири, які отримані пресовим і пресово-екстракційним способами, відносяться до технічних і використовуються в технічних цілях.

Основною умовою отримання високоякісного жиру є виняткова свіжість сировини, а також швидке підвищення температури при його витоплення, особливо у випадку доступу повітря. Процес отримання жиру з печінки або сировини інших видів полягає у виділенні жиру з тканини шляхом руйнування її структури, а потім його відділенні від отриманої однорідної маси.

Руйнування тканини може здійснюватися кількома способами: 1) впливом підвищеної температури, коли при нагріванні тканин до температури 100 ° C всередині клітин пар розриває оболонки і жир витікає; 2) впливом низької температури, коли утворений при замерзанні води лід розриває оболонки тканин і відбувається виділення жиру; 3) механічним впливом, коли жир виділяється при подрібненні печінки або інших органів на спеціальних подрібнювачах-дезінтеграторах або в апаратах механічної дії.

Після відділення жиру залишається маса (білкова частина печінки), звана *граксой*, яка містить від 54 до 75% вологи, 8-12% білка, 14-32% жиру, має високу поживність і викорис товується як харчовий або кормовий продукт.

2. Вітамін А в жирі являє собою натуральний вітамін А, який отримується разом з жиром з печінки риб і морських ссавців. Використовується для вітамінізації медичного і ветеринарного жирів, а також в якості напівфабрикату для виробництва концентрату вітаміну А.

Вміст жиру в печінці багатьох риб, особливо тріски, міняється в залежності від пори року, але вміст вітаміну А залишається постійним. За вмістом жиру в печінці її поділяють на три групи: худа, з вмістом жиру до 8% (печінка кита, лососевих та ін); среднежирная, із вмістом жиру від 3 до 20% (печінка осетрових, ската та ін); жирна, з вмістом жиру понад 20% (печінка акули, тріски). Маса

печінки зазвичай становить: жирної 4 -16%, маложирної 0,5-1, водних савців 0,8-1,2% від маси тварини.

Існує два способи отримання вітаміну А в жирі: лужного гідролізу і екстракції.

Гідроліз печінки - основний процес всієї технології виробництва вітаміну А.

При отриманні вітаміну А екстракцією печінку миють, подрібнюють і сушать у сушарках різних конструкцій. З отриманої сушенки жир витягується способом екстракції, за рахунок використання розчинників жиру і вітаміну А (бензин, дихлоретан, трихлоретан та ін.)

З вітаміну А в жирі можна отримати концентрат вітаміну А при використанні молекулярної дистиляції.

Цей спосіб заснований на здатності вітаміну А переганятися без розкладання при температурі 160-270 ° С і глибокому вакуумі (не менше 0,13 Па).

Концентрат вітаміну А розфасовують у флакони ємністю до 10 мл, в скляні пляшки по 0,5 літрів, бідони до 10 л. Зберігають при температурі не вище 18 ° С до 12 місяців.

3. Виробництво технічних продуктів. Основною сировиною для виробництва технічних продуктів з рибної сировини є луска, плавальний міхур риб, а також кістки, особливо великі, що містять колаген, який при тепловій обробці переходить у глютин - основу клею. Сировину, призначену для одержання рибного клею, консервують посолом, а потім направляють на клейоварочні заводи.

Плавальні міхури (осетрових, сомових риб) перед посолом сортують за виглядом та розмірами, ретельно видаляючи забруднення і плівки з їх поверхні, промиваючи в чистій, холодній воді. Промиті міхури витримують 12-16 год в 12-13%-ном розчині солі, а потім протирають на металевій решітці для видалення жирових прошарків, проколюють або розрізають для видалення повітря і солять сухим посолом, пересипаючи сіллю по рядах з розрахунку 20 % солі до маси міхурів. Тривалість засолу 3-5 днів. Потім міхури промивають у тузлуці, укладають в бочки, заливають тузлуком і закупорюють. Вміст солі в плавальному міхурі повинно бути не менше 15%.

Процес збору луски не складний. На всіх стадіях переробки риби тузлук, промивні води пропускають через дрібну сітку, де і збирається луска. Її добре промивають і засолюють у ваннах або в бочках, пересипаючи дрібною сіллю з розрахунку 25% до загальної маси. Через 3-4 дні її промивають в тузлуках, дають стекти, укладають в ящики і відвантажують на переробку.

Для *виробництва клею* луска і плавальні міхури надходять, як правило, в солоному вигляді. Враховуючи, що основною умовою отримання якісного клею є ретельна промивка сировини чистою прісною водою до залишкової солоності 0,05%, його відмочують і миють. Для цього краще використовувати дистильовану воду, проточну або періодично змінюють через 20 год.

З рідкого клею можна отримати сухий плитковий клей, для чого остиглу рідину розливають шаром товщиною 8-12 мм на поверхню, охолоджувану холодною водою, для желатинізації. Після 12-16-годинної витримки клейовий розчин перетворюється на холодець, іменованій *галерта*. Шматки галерта розрізають механічним способом на пластини, розкладають на сітки і висушують в сушарках при температурі 20 ° С. У міру підсихання поверхні пластинок температуру повітря піднімають, але не вище 27 ° С.

Можна отримати і порошкоподібний клей за умови висушування галерта в розпилювальних сушарках.

На лусці деяких видів риб міститься кристалічна органічна речовина - **гуанін**, що надає рибі характерний сріблястий колір (від 0,5 до 5%). Він широко застосовується для виготовлення ювелірних виробів, перламутрових імітацій, в хіміко-фармацевтичній промисловості - для отримання кофеїну.

Суспензію кристалів гуаніну в лаку або іншому розчиннику називають *перловим патом*. Для виробництва перлового пату використовують блискучу луску уклей, чехоні, оселедця, вобли і ін.. риб, законсервовану сухим посолом або заморожену.

Технологічна схема отримання перлового пату включає відділення гуаніну, сепарування, промивку, ферментацію, промивку, знежирення, центрифугування, змішування з розчинником.

Контрольні питання

1. В чому полягає особливість виробництва медичного і технічного жирів?
2. Які вітамінні препарати виробляють з рибної сировини?
3. Якими способами виробляють вітамін А?

Список рекомендованої літератури

1. Андрющенко А.І. Рибництво. Том 1. Підручник. Київ: ТОВ «ЦП «КОМПРИНТ». 2019. 410 с.
2. Андрющенко А.І. Рибництво. Том 2. Підручник Київ: ТОВ «ЦП «КОМПРИНТ». 2019. 612 с.
3. Інтенсивні технології в аквакультурі. Навчальний посібник. Р. В. Кононенко, П. Г. Шевченко, В. М. Кондратюк, І. С. Кононенко. Київ: «Центр учбової літератури». 2016. 410 с.
4. Товстик В. Ф. Рибництво. Навчальний посібник. Харків. Еспада. 2004. 272 с.
5. Хвесик М.А., Рижова К.І. Рибне господарство України (екологоекономічний аспект). Київ. РВПС України НАН України. 2004. 53 с.
6. Шарило Ю.Є., Вдовенко Н.М., Федоренко М.О. Сучасна аквакультура: від теорії до практики. Київ. 2016. 119 с.
7. Шерман І. М. Рибництво. Київ. 2002. 192 с.
8. Шерман І. М. Ставове рибництво. Київ. 2008. 336 с.

9.Шерман І. М., Рилов В. Г. Технологія виробництва продукції рибництва. Київ. Вища освіта, 2005. 351 с.