

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет  
имени И. Т. Трубилина»

Факультет перерабатывающих технологий  
Кафедра технологии хранения и переработки  
животноводческой продукции

## **ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ РЫБЫ И ГИДРОБИОНТОВ**

**Методические рекомендации**  
к выполнению лабораторных работ  
для обучающихся по направлению подготовки  
35.03.07 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции

Краснодар  
КубГАУ  
2020

*Составители:* Н. Ю. Сарбатова, Н. Н. Забашта, А. А. Нестеренко

**Технология переработки рыбы и гидробионтов** : метод. рекомендации к выполнению лабораторных работ / сост. Н. Ю. Сарбатова, Н. Н. Забашта, А. А. Нестеренко. – Краснодар : КубГАУ, 2020 – 118 с.

Методические рекомендации для лабораторных занятий включают теоретическую часть, цель работы, особенности техники выполнения работы, порядок оформления отчета о выполнении работы, контрольные вопросы и библиографический список, технику безопасности.

Предназначены для обучающихся по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

Рассмотрено и одобрено методической комиссией факультета перерабатывающих технологий Кубанского госагроуниверситета, протокол № 5 от 09.01.2020.

Председатель  
методической комиссии

Е. В. Щербакова

- © Сарбатова Н. Ю., Забашта Н. Н., Нестеренко А. А., составление, 2020
- © ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина», 2020

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ.....	4
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1 ПОРЯДОК ПРИЁМКИ РЫБЫ И РЫБНОЙ ПРОДУКЦИИ, МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИХ КАЧЕСТВА.....	5
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2 РАЗДЕЛКА РЫБЫ.....	14
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3 ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЫБЫ.....	19
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4 ХРАНЕНИЕ ЖИВОЙ РЫБЫ. КОНСЕРВИРОВАНИЕ РЫБЫ ХОЛОДОМ. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МОРОЖЕНОЙ РЫБЫ .....	24
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ЗАМЕРЗАНИЯ ТКАНЕВОЙ ЖИДКОСТИ РЫБЫ .....	29
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6 ИЗУЧЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ РАЗМОРАЖИВАНИЯ РЫБЫ .....	33
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7 ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОЗРЕВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ РЫБ ПРИ ПОСОЛЕ .....	36
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8 ПРИГОТОВЛЕНИЕ РЫБЫ ГОРЯЧЕГО КОПЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОПТИЛЬНОЙ ЖИДКОСТИ .....	41
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №9 ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ РЫБНЫХ КОНСЕРВОВ И ПРЕСЕРВОВ .....	43
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 10 ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ И МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАЧЕСТВА ИКРЫ.....	78
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 11 ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ РЫБЫ.....	101
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 12 ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПИЩЕВОГО АГАРА .....	103
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 13 КАЧЕСТВО КОРМОВОЙ РЫБНОЙ МУКИ .....	106
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 .....	109
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 .....	110
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 .....	111
ПРИЛОЖЕНИЕ 4.....	115
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	117

## ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

Обучающиеся могут быть допущены к работе в лаборатории после того, как пройдут первичный инструктаж установленной формы.

При выполнении анализов все, находящиеся в лаборатории, должны быть одеты в халаты. В процессе работы не допускается захламленности рабочего места. Категорически запрещается принимать пищу за лабораторным столом, пробовать на вкус реактивы, пить из химической посуды, оставлять какое – либо вещество в посуде без соответствующей надписи. При включении электроприборов необходимо сначала получить инструктаж у преподавателя или лаборанта. Используемая в лаборатории стеклянная посуда – стаканы, колбы – не должны иметь сколов и трещин. При перемешивании стеклянной палочкой нужно избегать ударов по стенкам сосуда, что может привести к трещинам. Нельзя нагревать химическую посуду без асбестовой сетки.

Работать с концентрированными веществами следует в защитных очках, резиновых фартуках и перчатках, чтобы избежать ожогов при попадании на кожу. При работе с концентрированной серной кислотой ее необходимо вливать по стеклянной палочке в воду, а не наоборот.

Разлитые щелочи и кислоты необходимо нейтрализовать немедленно, а затем тщательно смыть водой. Точные дозы концентрированных кислот, щелочей и других агрессивных жидкостей отмеривают пипеткой с резиновой грушей или пипеткой с предохранительным шариком. Для нейтрализации щелочей применяют растворы борной или 8%-ной уксусной кислот, для нейтрализации кислот – 5%-ный раствор пищевой соды.

# ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

## ПОРЯДОК ПРИЁМКИ РЫБЫ И РЫБНОЙ ПРОДУКЦИИ, МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИХ КАЧЕСТВА

Цель и задачи работы: ознакомиться с правилами приёмки рыбы, методикой определения степени её свежести

### Методические указания

При отправке из хозяйства рыбы и рыбной продукции оформляют:

а) ветеринарное свидетельство по форме № I (или справки для реализации в пределах района), где отражаются сведения о благополучии водоемов хозяйства и сроки реализации продукции;

б) товарно-транспортную накладную в 3-х экземплярах;

До начала приемки необходимо проверить документы, сопровождающие товар, сличить данные маркировки, упаковки и тары. Продукцию принимают партиями (к партии относят всю рыбу одновременно выловленную и отправленную из одного хозяйства). Порядок проведения приемки, органолептической оценки и отбора проб для лабораторных испытаний установлен стандартом ГОСТ 7631-85.

Приёмка рыбы и рыбной продукции проводится по количеству и массе. Массу мороженой рыбы измеряют после удаления с ее поверхности снега и льда щетками. Массу нетто рыбы безтузлучной соленой определяют взвешиванием всей партии и вычитанием из фактической массы брутто массы упаковки, обозначенной на маркировке, а массу нетто рыбы в заливке после двухчасового стекания тузлука и смывания оставшейся соли.

Маркировка рыбы и рыбопродуктов осуществляется согласно ГОСТу 7630 - 96.

Объединенная проба для лабораторных анализов должна составлять для живой рыбы до 3 % по массе, для рыбы-сырца – не более 3,0 кг, для мороженых продуктов – не более 2,0 кг, для икры и кулинарных изделий – не составляется, для клея – до 0,7 кг.

Средняя проба рыбы составляет: от 0,3 до 0,5 кг при массе одного экземпляра рыбы 0,1 кг и менее: 6 рыб (по две наиболее, наименее и среднеупитанных) при массе 0,1–0,5 кг; 3 рыбы (наиболее, наименее и среднеупитанных) при массе экземпляра 0,5–1,0 кг. При массе рыбы

больше 1,0 кг из 3-х рыб вырезают по 3 поперечных куска мяса. Средняя проба икры – 0,14–0,45 кг, клея 0,6 кг.

Органолептическая оценка. Проводится при хорошем естественном, дневном освещении и температуре продукта 18–20 °С. Осмотру подвергают 3–5 кг продукта.

### **Органолептические показатели Доброкачественная рыба живая**

Рыба, проявляющая все признаки жизнедеятельности и нормальное движение жаберных крышек, плавающая спинкой вверх. Поверхность рыбы чистая, естественной окраски, присущая данному виду рыбы, с тонким слоем слизи. У чешуйчатых рыб чешуя должна быть блестящей, плотно прилегающая к телу Рыба не должна иметь механических повреждений, признаков заболеваний. Допускаются раненая на нижней и верхней челюстях у сома крючкового лова, незначительное покраснение поверхности у амура, буффало, бестера, карпа, леща, сазана, стерляди, толстолобика и форели. Цвет жабр красный. Глаза светлые, выпуклые, без повреждений. Запах свойственный живой рыбе, без посторонних запахов ГОСТ 7631-2008. На рисунке 1 приведено строение рыбы.

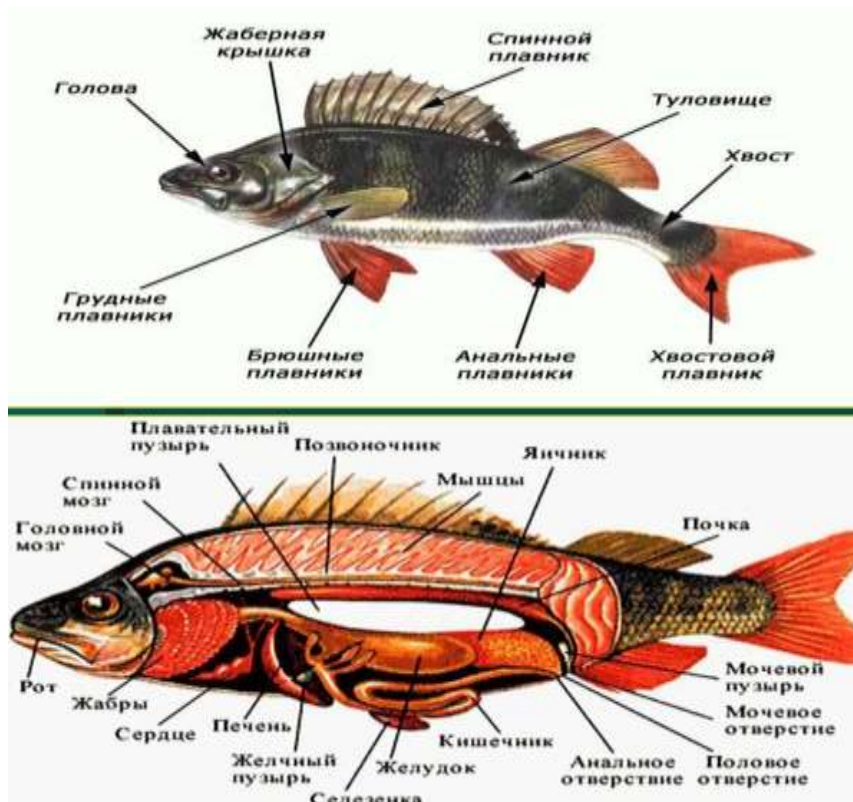


Рисунок 1 – Строение рыбы

## **Доброкачественная рыба снулая**

У свежеснулой рыбы хорошо выражено окоченение мышц (рыба, взятая за середину туловища, не сгибается). При надавливании пальцем ямка в области спинных мышц исчезает быстро.

Чешуя, блестящая или слегка побледневшая с перламутровым отливом, плотно прилегает к телу, с трудом выдергивается.

Слизь обильная, прозрачная, без примеси крови и постороннего запаха.

Кожа упругая, естественной окраски, плотно прилегает к мышцам. Допускается наличие некоторого покраснения (кровоподтеков) поверхности рыбы от полученных травм при лове или транспортировке, наличие небольших повреждений кожного покрова.

Плавники цельные естественной окраски.

Жаберные крышки плотно закрывают жаберную щель.

Жабры покрыты тягучей, чистой, прозрачной слизью с легким запахом сырой рыбы. Цвет ярко-розовый или бледно-красный.

Глаза обычно выпуклые или слегка запавшие, роговица прозрачная, в передней камере могут быть отдельные кровоизлияния.

Брюшко характерной формы для вида рыбы, не вздутое, не осевшее, не натянутое, нерваное, без пятен.

Анальное отверстие плотно закрыто, не выпячено, без истечения слизи.

Мышечная ткань упругая, плотно прилегает к костям, на поперечном разрезе спинные мышцы имеют характерный цвет без постороннего запаха, ощущается специфический запах сырой рыбы.

Внутренние органы хорошо выражены, естественной окраски и структуры, кишечник не вздут, без гнилостного запаха.

Бульон при пробе варкой прозрачный, на поверхности большие блестки жира, запах специфический, мясо хорошо разделяется на мышечные пучки. (При пробе варкой берут около 100 г очищенной от чешуи рыбы без внутренних органов, заливают двойным объемом чистой воды и кипятят в течение 5 минут).

### **Сомнительной свежести рыба (начальная стадия разложения)**

Окоченение мышц незначительное (рыба, взятая за середину туловища, несколько сгибается). При надавливании пальцем ямка в области спинных мышц исчезает медленно.

Чешуя тусклая, легко выдёргивается.

Слизь мутная, липкая, с кисловатым запахом.

Кожа теряет естественную окраску, легко отделяется от мышц

Плавники опавшие, прилегают к телу рыбы.

Жаберные крышки неплотно закрывают жаберную щель.

Жабры покрыты большим количеством разжиженной тусклой слизи красного цвета с отчетливым резким запахом сырой рыбы или легким кислым запахом. Цвет от светло-розового до слабо-серого.

Глаза впалые, несколько сморщенные, стекловидные, роговица тусклая.

Брюшко плоское, деформированное, нередко вздутое.

Анальное отверстие приоткрытое.

Мышечная ткань размягчена, сочная, легко разделяется на отдельные волокна. Вид мяса на поперечном разрезе спинных мышц тусклый или тускло-серый с отчетливым кислым запахом.

Внутренние органы. Заметно выражено разложение почек, печени, ткань которых начинает расползаться, желчь окрашивает окружающие ткани в желто-зеленый цвет. Молоки розовой окраски. Кишечник слегка вздут, мягок, местами розоватый. На брюшине и задней части под позвоночным столбом появляется красная полоса вследствие окрашивания тканей венозной кровью.

Бульон при варке мутноватый, на поверхности мало жира, запах мяса и бульона неприятный.

### **Недоброкачественная рыба**

Окоченение мышц отсутствует (рыба, взятая за середину туловища, сгибается дугой, голова и хвост отпускаются вниз). При надавливании пальцем ямка в области спинных мышц длительно или совсем не выравнивается.

Чешуя помятая, держится в коже слабо, легко отделяется.

Слизь грязно-серого цвета, липкая, с неприятным запахом.

Кожа складчатая, рыхлая.

Плавники рваные, грязно-серого цвета.

Жаберные крышки раскрыты.

Жабры. Листочки жабр обнажены от эпителия и покрыты мутной тягучей слизью с неприятным гнилостным запахом. Цвет от темно-бурого до грязно-серого.

Глаза ввалившиеся, сморщенные, подсохшие или отсутствует радужная оболочка и вся полость глаза покрасневшая.



Брюшко часто вздутое, мягкое, отвислое, на поверхности нередко заметны темные или зеленоватые пятна.

Анальное отверстие выступает, зияет, из него вытекает слизь гнилостного запаха.

Мышечная ткань дряблая, мягкая, расплзается, концы ребер легко отделяются от мяса или выступают, ощущается сильный затхлый, гнилостный запах.

Внутренние органы грязно-серого или серо-коричневого цвета, смешаны в однородную массу, издают резкий гнилостный запах.

Бульон при варке сильно мутный, с хлопьями мышечной ткани, на поверхности жир отсутствует, запах мяса и бульона гнилостный.

*ЗАДАНИЕ 1. Определение качества рыбы микробиологическими и бактериологическими методами*

Лабораторные методы определения качества рыбы и рыбопродуктов подробно изложены в ГОСТ 7636-85. Они включают в себя бактериологические исследования, биохимические, паразитологические, физико-химические, биологические и токсикологические исследования.

Оборудование, приборы, материалы:

- баня водяная;
- шкаф сушильный, 1 шт.;
- термостат;
- весы настольные с классом точности 2;
- микроскоп с малым увеличением, 1 шт.;
- рН – метр, 1 шт.;
- пробирка – 2 шт.;
- ступка – 2 шт.;
- колба коническая на 200 мл с пробкой, 2 шт.;
- колба коническая на 100 мл, 1 шт.;
- бюретка на 20 мл;
- бюретка на 10 мл;
- воронка коническая для отделения фильтрата;
- метиленовая синь, 0,1%-ный раствор;
- спиртовой раствор бензидина 0,2 %-ный;
- перекись водорода, 1%-ный раствор;
- вода дистиллированная;
- масло вазелиновое, 300 мл;

- бумага фильтровальная;
- медь сернокислая, 5%-ный раствор;
- фенолфталеин, 1%-ный спиртовой раствор;
- натр едкий, 1Н раствор;
- формалин;
- свинец уксуснокислый, 10%-ный раствор;
- серебро азотнокислое, 1 %-ный р-р;
- хромовокислого калия 1 %-ного раствора.

## Методика выполнения

### Бактериологические исследования

Главная цель бактериологического исследования - это охрана здоровья потребителя.

К микробиологическим критериям относятся:

- а) наличие и количество общей микрофлоры;
- б) действительное содержание патогенных микробов и токсинов;
- в) способность рыбы и рыбных продуктов к длительному хранению.

Бактериологически исследуют пробы, отобранные для анализа:

- а) во всех случаях массовой гибели рыбы;
- б) при экспертизе рыбы больной заразными и незаразными болезнями;
- в) с сомнительными органолептическими показателями;
- г) при осмотре снулой свежей рыбы, хранившейся более 6 часов при температуре 18-20°C;
- д) выловленной из загрязненных водоемов, а также при нарушении целостности кожи.

Исследуют рыбу микробиологическим методом бактериоскопии. Оценка результатов проводится согласно данным таблицы 1.

Таблица 1 - Показатели свежести рыбы

Качество рыбы	Количество кокков и палочек в слоях мышц		Окраска препарата	Наличие распавшихся волокон мышечной ткани
	глубоких	поверхностных		
Свежая	отсутствуют	отсутствуют или единичные	очень слабая	отсутствуют
Сомнительной свежести	10-20	30-50	удовлетворительно	есть
Несвежая	30-40	80 -100	хорошая	много

## ЗАДАНИЕ 2. Проведение биохимических исследований качества рыбы

Для выяснения степени свежести и качественного состояния рыбы используют следующие методики.

### Реакция на пероксидазу (А.М. Полуэктов)

Эта реакция в модификации имеет отличительные особенности: её ставят с вытяжкой из жабр в соотношении 1:10, поскольку они в первую очередь подвергаются процессу порчи.

В пробирку вносят 2 мл профильтрованной вытяжки, приливают 5 капель 0,2%-ного спиртового раствора бензидина и 2 капли 1%-ного раствора перекиси водорода.

Фильтрат из жабр свежей рыбы окрашивается в сине-зелёный цвет, переходящий за 1–2 мин. в бурый; фильтрат из жаберной ткани рыб сомнительной свежести дает менее интенсивную окраску, значительно позже переходящую в коричневую (через 3–4 мин). Вытяжка из жаберной ткани несвежей рыбы сразу скрашивается в коричневый цвет (отрицательная реакция).

### Редуктазная проба

Взвешивают 5 г рыбного фарша, заливают 10 г дистиллированной воды, встряхивают и отстаивают 30 минут. Затем приливают 1 мл 0,1 %-ого водного раствора метиленовой сини, взбалтывают, заливают слоем 0,5-1 см вазелинового масла. Смесь помещают в термостат и периодически наблюдают за обесцвечиванием экстракта. Оценку качества рыбы проводят согласно показателем, приведенных в таблице 2.

Таблица 2 - Показатели качества рыбы по редуктазной пробе

Время обесцвечивания	Количество микробов в 1 г мяса рыбы	Санитарная оценка рыбы
До 40 минут	$10^6$ и выше	Недоброкачественная
40 мин - 2,5 часа	$10^4 - 10^5$	Сомнительной свежести
2,5 - 5 ч или не обесцвечивается	до $10^3$	Свежая

### Определение продуктов первичного распада белков в бульоне (реакция с серноокислой медью)

В коническую колбу на 200 мл помещают 20 г фарша из спинных мышц рыбы, добавляют 60 мл дистиллированной воды и тщательно перемешивают. Колбу накрывают стеклом и нагревают в течение 10

мин в кипящей водяной бане. Горячий бульон фильтруют до прозрачности. Затем 2 мл бульона наливают в пробирку и добавляют 3 капли 5%-ного раствора сернокислой меди. Пробирку встряхивают и выдерживают 5 мин. Бульон из мяса свежей рыбы остается прозрачным или слегка мутнеет. Бульон из мяса сомнительной свежести заметно мутнеет. Бульон из мяса несвежей рыбы характеризуется выделением хлопьев или пенообразного осадка сине-голубого цвета.

### **Определение содержания аминокислотного азота**

В колбу вместимостью 100 мл к 10 мл профильтрованной через фильтровальную бумагу водной вытяжке из мяса добавляют 40 мл дистиллированной воды и три капли 1%-ного спиртового раствора фенолфталеина. Содержимое колбы нейтрализуют децинормальным раствором натрия едкого до слабо-розового окрашивания. Затем в колбу добавляют 10 мл формалина, нейтрализованного по фенолфталеину до слабо-розовой окраски. В результате освобождения карбоксильных групп смесь становится кислой, и розовый цвет индикатора исчезает. После этого содержимое колбы снова титруют децинормальным раствором натрия едкого до слабо-розовой окраски. Так как 1 мл децинормального раствора натрия едкого эквивалентен 1,4 мл азота, то количество миллилитров децинормального раствора натрия едкого, пошедшего на второе титрование, умножают на 1,4 и получают количество аминокислотного азота (в мг) в 10 мл фильтрата мясной вытяжки.

Пресноводная свежая рыба содержит в мясе до 0,69 мг аминокислотного азота, рыба сомнительной свежести – 0,7-0,8, а несвежая – свыше 0,81 мг.

### **Определение сероводорода с подогреванием проб**

В широкую пробирку рыхло накладывают 5-7 г рыбного фарша. На полоску фильтровальной бумаги наносят каплю 10%-ого щелочного раствора уксуснокислого свинца, диаметр капли должен быть не более 4-5 см. Полоску бумаги закрепляют пробкой так, чтобы она свешивалась посередине пробирки. Подготовленную таким образом пробирку помещают в водяную баню, температура воды которой 48-52<sup>0</sup>С. Пробирку выдерживают в водяной бане 15 мин., после чего бумажку вынимают.

Если рыба свежая, то капля не окрашивается (бумага белая); рыба сомнительной свежести – намечается бурое пятно; несвежая – цвет капли на бумаге от бурого до темно-коричневого.

### ЗАДАНИЕ 3. *Определение технологических свойств рыбы*

**Определение рН.** К 5 г рыбного фарша добавляют 50 мл дистиллированной воды, настаивают, помешивая 30 минут, затем пропускают через бумажный фильтр. У фильтрата потенциометром определяют рН.

У свежей рыбы фильтрат слегка опалесцирует, рН до 6,9; у рыбы сомнительной свежести фильтрат слегка мутноватый с рН 7,0-7,2; у несвежей рыбы фильтрат мутный с неприятным запахом, рН 7,3 и выше.

**Определение съедобной и несъедобной части рыбы.** Для промышленной характеристики рыб, имеющей цель установить съедобную и несъедобную части, в соответствии с ГОСТ 1368-91, рыбу предварительно разделяют (снимают чешую, вынимают внутренности, срезают плавники, отделяют голову по плечевому поясу и тщательно срезают мясо с костей позвоночника). Все части собирают в отдельные емкости и взвешивают, взвешивают также отдельно икру, молоки и плавательный пузырь.

В большинстве случаев практически съедобная часть у рыбы составляет примерно 65 %.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назовите показатели доброкачественной рыбы.
2. Назовите показатели недоброкачественной рыбы.
3. Назовите показатели рыбы сомнительного качества.
4. Назовите методы определения качества рыбы.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2

### РАЗДЕЛКА РЫБЫ

Цель и задачи работы: ознакомиться со способами разделки рыбы. Приобрести навыки разделки и расчета массового состава рыбы.

#### Методические указания

Рыбу разделяют для отделения съедобных частей тела от несъедобных, а также для удаления скоропортящихся частей (внутренностей, жабр). Иногда, при разделке рыбы, ей придаётся форма и размеры, удобные для упаковки получаемых из неё продуктов, ГОСТ 7448 - 75.

Для разделки рыбы вручную используют ножи различной формы – клипфиксный, головоруб, шкурочный. Также имеются устройства и машины для счистки чешуи, плавникорезки и машины для обезглавливания, многооперационные машины для разделки, машины для филетирования и др.

Перед разделкой рыбу, на поверхности которой имеются кровь, слизь, загрязнение и повреждения, моют в холодной воде. Мойку повторяют и после разделки.

Различают следующие способы разделки рыбы:

*Колодка непотрошенная* – так часто называют неразделенную рыбу. Обычно без разделки консервируют рыбу средних размеров и мелкую. Не рекомендуется разделять рыбу средних размеров, идущую на вяление и холодное копчение, в особенности, если её внутренности богаты жиром (судак, лещ).

*Полупотрошение* – брюшко разрезают поперёк у грудных плавников размером 3-4 см, затем, слегка нажимая на брюшко большим пальцем, выдавливают через разрез и удаляют желудок вместе с частью кишечника, икру и молоки оставляют в рыбе.

*Зябрение* – полупотрошение, удаляют грудные плавники с прилегающей к ним частью брешка.

*Обезглавливание* – отделяют голову разрезом позади жаберных крышек вместе с плечевыми костями (могут быть оставлены), пучком внутренностей (пищевод, желудок, часть кишечника) и грудные плавники.

*Потрошение* – брюшко разрезают посередине между грудными плавниками от калтычка до анального отверстия и удаляют все внутренние органы, после чего тщательно зачищают брюшную полость от

пленок и сгустков крови. У потрошеной рыбы допускается удалять жабры. Метод применяется в основном при посоле рыбы.

*Потрошение и обезглавливание* – применяют при посоле, замораживании и копчении. У рыбы отделяют вначале голову, затем потрошат.

*Потрошение семужной резки* – применяют при посоле с целью сохранения вида целой крупной рыбы и устранения сплющивания брюшка. Делают два продольных разреза: первый - от анального отверстия до брюшных плавников, второй - отступая 10 см от анального отверстия до калтычка. Внутренние органы удаляют, брюшную полость зачищают и промывают. Для заполнения солью в хвостовой части вдоль позвоночника делают 1-2 прокола, а при необходимости дополнительно и в мясо - спинной части, но не допускают повреждения кожи.

*Разделка на пласт* – применяют при посоле крупных рыб с толстой спинкой для обеспечения более быстрого проникновения соли в толщу тканей. Рыбу разрезают вдоль с правой стороны позвоночника от головы до хвостового плавника. Голову разрезают вдоль до верхней челюсти. Внутренние органы удаляют, сгустки крови зачищают, жабры допускается удалять. Разрешается дополнительно продольный разрез с внутренней стороны мясистой части без нарушения целостности кожи.

*Полупласт* – продольно разрезают спинку с правой стороны вдоль позвоночника от правого глаза до хвостового стебля. Затем вскрывают брюшную полость и удаляют внутренние органы. Молоки оставляют в рыбе. Икру удаляют или оставляют. Затем разрезают спинку по левой стороне вдоль мясистой части над позвоночником.

*Пласт обезглавленный* – выполняют аналогично разделке на пласт с одновременным удалением головы. Плечевые кости могут быть оставлены.

*Разделка на спинку или спинку – балычок и тешу* – применяют для приготовления копченых и вяленых балычных изделий. Рыбу разрезают по брюшку и удаляют все внутренние органы, голову с плечевым поясом и спинной плавник, отделяют брюшную часть (тешу) прямым срезом от головы до конца (или начала) анального плавника, на уровне несколько ниже позвоночника. Для приготовления спинки-балычка оставляют голову, но удаляют жабры.

*Разделка на кусок* – крупную рыбу после разделки разрезают на поперечные куски. Позвоночник удаляют или оставляют в зависимости от вида продукта.

*Разделка на боковник* – отделяют голову и все плавники, после чего разрезают тушку вдоль спины на две одинаковые половинки (боквинки), удаляя при этом позвоночник.

*Разделка на тушку* предназначена для производства мороженой, охлажденной рыбы специальной разделки, идущей в качестве полуфабриката для сети общественного питания и розничной продажи, а также при производстве соленой, маринованной и пряной рыбы. Снимают чешую, срезают плавники, разрезают брюшко и извлекают внутренности, отделяют голову с плечевыми костями и основанием грудного плавника.

*Разделка на филе* используется при приготовлении рыбного мороженого филе. Рыбу очищают от чешуи, потрошат, отделяют голову, плечевые кости и плавники (кроме хвостового), а затем, делая надрез по спине вдоль позвоночника, отделяют сначала одну, а потом вторую пластины филе от позвоночной кости и хвостового плавника. Кожа может быть удалена или оставлена на филе. С пластин срезают оставшиеся рёберные кости и костные основания плавников, края пластин выравнивают.

**ЗАДАНИЕ 1.** *Произвести разделку рыбы несколькими предложенными способами*

**Приборы и материалы:**

- доска разделочная пластиковая;
- нож разделочный;
- нож для удаления чешуи;
- нож головорубочный.

**ЗАДАНИЕ 2.** *Определить массу составных частей рыбы при разделке*

Под массовым составом рыбы понимают соотношение отдельных частей тела и органов, выраженное в процентах от массы целой рыбы. Результаты эксперимента заносят в таблицу 1.

Полученные данные пересчитывают на 100 кг сырья и сравнивают с нормами отходов и потерь при разделке. По отношению съедобных и несъедобных частей тела рыбы делается заключение о рациональном использовании каждого вида рыбы.



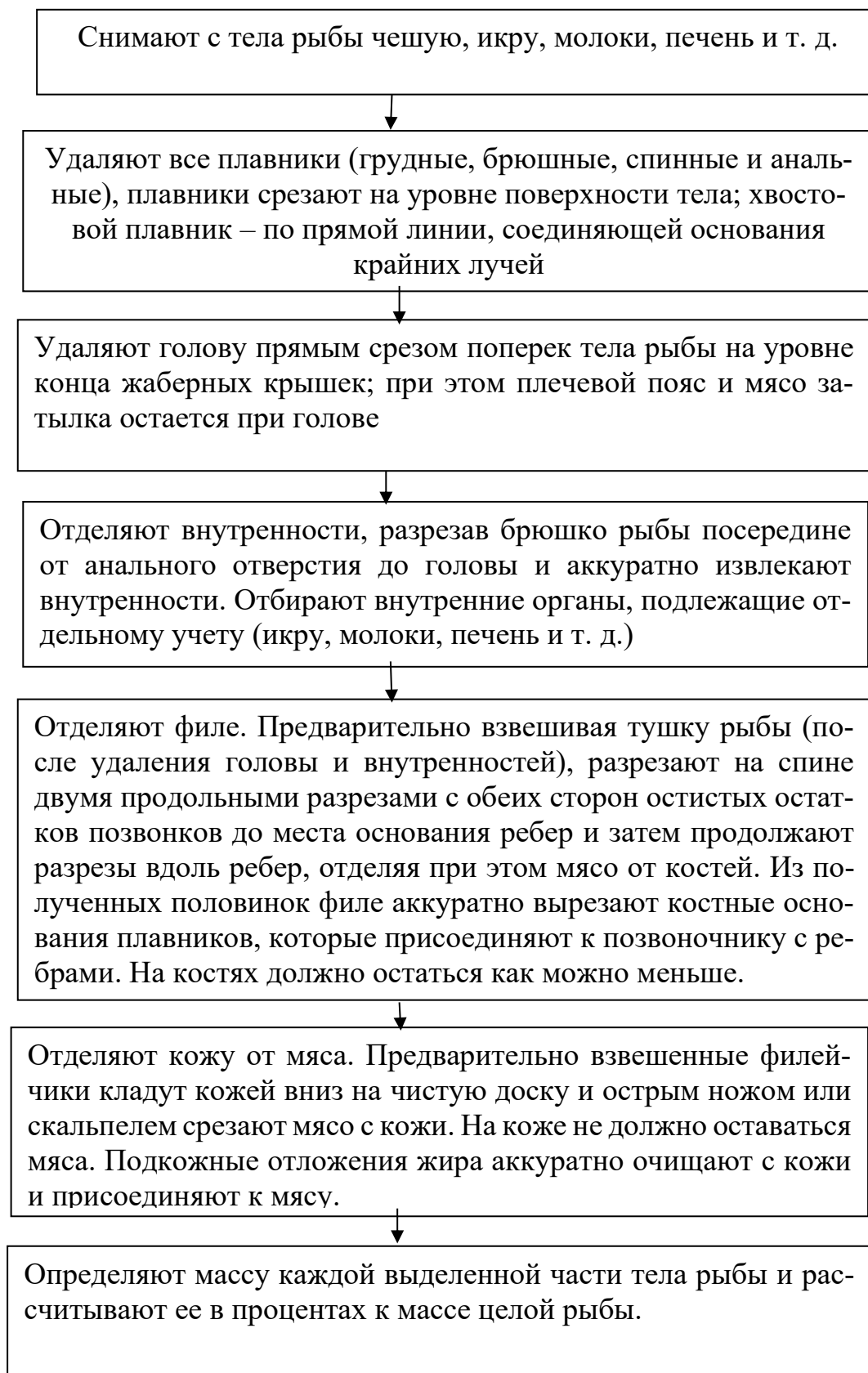


Рисунок 1 – Схема разделки

Таблица 3 – Массовый состав рыбы

№ п/п	Части тела	Масса частей тела рыбы		
		кг	% от общей массы	Норматив- ные данные
1	<b>Целая рыба</b>			
2	<b>Съедобные части:</b>			
2.1	Тушка			
2.2	Филе (без кожи)			
2.3	Икра			
2.4	Молоки			
2.5	Печень			
3	<b>Несъедобные части:</b>			
	<i>Опорные:</i>			
3.1	Голова			
3.2	Плавники			
3.3	Кости			
3.4	Внутренности			
	<i>Покровные:</i>			
3.5	Кожа			
3.6	Чешуя			
4	<b>Отходы и потери при разделке на тушку:</b>			
4.1	Отходы			
4.2	Потери			

Содержание мяса у большинства рыб составляет 45...60 % от массы целой рыбы. У разных видов рыб масса целых ястыков составляет 5...35% (иногда 10...12%) от массы целой рыбы. Масса печени составляет 0,5...4,0%, внутренности 3...6%. Относительная масса головы составляет 10...40%, костей и хрящей 5...12%, плавников 0,3...5,6%, кожи 2...8%, чешуи до 5,8% от массы рыбы.

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назовите способы разделки рыбы.
2. Охарактеризуйте способы разделки рыбы: колодка непотрошенная, полупотрошение, потрошение.
3. Охарактеризуйте способы разделки рыбы на пласт, полупласт, кусок, боковинки, тушка, филе.
4. Назовите массовое соотношение частей рыбы.

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3**

### **ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЫБЫ**

Цель и задачи работы: ознакомиться с методикой проведения органолептической оценки продукта

#### **Методические указания**

Свежая рыба при неудовлетворительных условиях хранения быстро портящийся продукт. Это обусловлено многими факторами: рыхлой структурой мышечной ткани и значительным содержанием в ней воды, низким уровнем гликогена, преобладанием в жире непредельных жирных кислот, наличием слизи на поверхности тела, которая служит благоприятной средой для роста микроорганизмов, высокой активностью кишечных ферментов и способностью микрофлоры рыбы развиваться при низких плюсовых температурах.

На рынок рыба может быть доставлена в живом, «парном», охлажденном, подмороженном и замороженном состоянии, а также соленая, вяленая, сушеная и копченая. Рыбу домашнего консервирования к продаже не допускают. Рыбу, поступившую на рынки партиями или отдельными экземплярами, обязательно подвергают ветеринарно-санитарному осмотру, а в необходимых случаях и лабораторному исследованию.

Рыбу допускают к продаже, если она по органолептическим показателям и результатам лабораторного исследования признана пригодной на пищевые цели.

При сомнении в доброкачественности рыбы по органолептическим данным отбирают образцы (экземпляры) и направляют в ветеринарную лабораторию с указанием цели исследования (бактериологическое, санитарно вирусологическое, химико-токсическое, паразитологическое и физико-химическое). При этом живую рыбу, образцы из которой направлены для исследования, сохраняют в живорыбных садках, а снулую, уснувшую, и др. – в холодильных камерах при температуре  $-4^{\circ}\text{C}$  и ниже.

#### **Правила отбора проб**

Исследование рыбы проводят для определения сортности и доброкачественности. Каждая партия рыбы подлежит исследованию.

Под партией понимают рыбу одного товарного наименования, времени улова, способа обработки, предъявленную к одновременной сдаче или приёмке.

Вначале осматривают тару, затем отбирают для вскрытия до 5 % всех мест данной партии. В подозрительных случаях разрешается вскрывать всю тару. Для лабораторных исследований отбирают среднюю пробу – несколько экземпляров, которые отражают качество продукта всей партии.

Если масса одной рыбы до 1 кг, то средняя проба составляет 2-3 экземпляра; если до 2 кг – 1-2; от 2 до 5 кг – от каждых двух рыб берут по половине; от 5 кг и более – от каждых двух рыб берут три кусочка (из головной, средней и хвостовой частей) общей массой не более 500 г.

Отобранные образцы делят пополам: одну часть отправляют в лабораторию для исследования, а другую – после получения результатов из ветеринарной лаборатории утилизируют или уничтожают. В спорных случаях лабораторному анализу подвергают вторую часть отобранных образцов, результат которого считают окончательным.

К бактериологическому исследованию прибегают в случаях массовой гибели рыбы, при экспертизе рыбы, больной заразными и незаразными болезнями, при сомнительных органолептических показателях, при хранении более 6 ч при температуре 18-20°C, травмированной и выловленной из загрязненных водоёмов, при сомнении в санитарном благополучии консервированной рыбы, а также при невозможности определения соответствия её требованиям безопасности органолептическим методом.

### **Органолептическая оценка**

При органолептических исследованиях оценивают внешний вид, упитанность рыбы, состояние слизи, чешуи и наружного покрова, и цвета жабр, определяют запах с поверхности тушки и из глубины мышц.

Неразделанную рыбу при необходимости вскрывают и исследуют внутренние органы.

*Органолептические показатели живой рыбы.* Живую рыбу исследуют только органолептически по следующим показателям:

*Внешний вид.* Рыба, проявляющая все признаки жизнедеятельности, с нормальным движением жаберных крышек (неснулая).

*Состояние наружного покрова.* Поверхность рыбы чистая, естественной окраски, присущей данному виду рыбы, с тонким слоем слизи. У чешуйчатых рыб чешуя должна быть блестящей, плотно прилегающей к телу. Рыба не должна иметь механических повреждений, признаков заболеваний и наружных паразитов.

Допускаются: ранения на нижней и верхней челюстях у сома, крестового лова; незначительное покраснение поверхности у амура, буффало, бестера, карпа, леща, сазана, стерляди, толстолобика и форели.

*Цвет жабр.* Красный.

*Состояние глаз.* Светлые, выпуклые, без повреждений.

*Запах.* Свойственный живой рыбе, без порочащих признаков

**Органолептические показатели охлажденной рыбы.** Рыба свежая должна иметь чистый кожный покров, прозрачную слизь («мазку»), выпуклые глаза, невздутое брюшко, цвет жабр от красного до тёмно-красного, плотную консистенцию, специфический запах, без порочащих признаков.

Рыба подозрительной свежести может быть с поверхности незначительно загрязнена, слизь мутноватая, слаболипкая, глаза немного запавшие, стенка брюшка напряжена, жабры серо-розового цвета, мышцы неупругие, запах кисловатый, прелый, затхлый и даже гнилостный, внутренние органы желто-зеленого цвета.

У недоброкачественной рыбы поверхность грязная, слизь мутная, тягучая, прилипает к рукам, глаза запавшие, брюшко вздуто, жабры от темно-бурого до серо-зелёного цвета, консистенция мышц дряблая (мышцы легко отстают от рёбер), запах неприятный, резко кислый или гнилостный, внутренние органы распавшиеся, кишечник лизирован.

**Органолептические показатели замороженной рыбы.** Замороженную рыбу предварительно оттаивают, а затем исследуют. Органолептические данные этой рыбы такие же, как и охлажденной (консистенцию мышц не определяют).

**Органолептические показатели солёной рыбы.** Свежая солёная рыба имеет чистую поверхность, брюшко невздутое, слегка ослабевшее, допускается частичная сбитость чешуи, консистенция плотная или слегка упругая, но недряблая, запах специфический, приятный. Допускаются слегка кисловатый запах в жабрах и слабый запах окислившегося жира.

Рыба солёная недоброкачественная имеет различные пороки, которые обозначают специальными терминами: *рвань* – наличие механических повреждений; *лопанец* – рыба с лопнувшим брюшком; *затхлость* – затхлый запах в жабрах, вызванный развитием плесени; *ржавчина* – значительное окисление жира с образованием оранжево-коричневых пятен на поверхности или в мышцах; *окись* – гнилостный распад слизи,

поверхностных покровов или мышц; *затяжка* – начальная стадия разложения солёной рыбы, сопровождающаяся лёгким покраснением мышц; *загар* – гнилостный запах рыбы в местах скопления крови, при этом около жабр и вдоль позвоночника образуются тёмные пятна, проникающие в толщу мышц.

**Органолептические показатели вяленой рыбы.** Свежая вяленая рыба должна иметь чистую поверхность, без налёта закристаллизовавшейся соли (налёт допускается в области головы). Допускаются чешуя, местами сбитая, брюшко слегка ослабевшее, с лёгким пожелтением. Консистенция плотная и твёрдая, вкус и запах, свойственные рыбе данного сорта, без порочащих привкусов и запахов. Сходные органолептические показатели имеет рыба сушёная.

**Органолептические показатели рыбы холодного и горячего копчения.** Свежая копчёная рыба должна иметь чистую сухую поверхность. Цвет наружных покровов от слабо-жёлтого до коричневого. Брюшко целое, невздутое. Консистенция плотная; вкус и запах приятные, свойственные копчёной рыбе, допускается незначительный налёт соли на голове и в области хвостового плавника.

У недоброкачественной рыбы холодного копчения поверхность влажная, тускло-золотистого цвета. Внутренние органы лизированы. Консистенция дряблая, запах неприятный.

Для рыбы горячего копчения характерны специфические *дефекты*: *белобочка* – белые непрокопчённые места, образующиеся у рыбы при соприкосновении друг с другом в коптильных камерах; *ожоги* – наличие тёмных участков на поверхности вследствие перегрева; *пузыри* – сморщенные участки кожи, появляющиеся в результате длительного нахождения рыбы в чанах для отмочки; *рапистость* – появление соли на поверхности рыбы вследствие пересола.

В зависимости от степени выражения этих пороков вопрос о реализации рыбы решается комиссионно.

**ЗАДАНИЕ 1.** Произвести органолептическую оценку рыбы живой, замороженной, копчёной, солёной, вареной. Результаты занести в рабочую тетрадь

Дегустация проводится в два этапа в специально оборудованном дегустационном зале. На первом этапе определяют цвет, вид, затем запах, аромат, вкус и сочность, обращая внимание на их специфичность, наличие постороннего запаха, привкуса, степени выраженности аромата пряностей, копчения, солёности. В последнюю очередь опреде-

ляют консистенцию продукции путём надавливания, разрезания, разжёвывания, размазывания. При этом устанавливают плотность, рыхлость, нежность, жёсткость, крошливость, упругость, однородность массы. Результаты дегустации вносятся в дегустационные листы рисунок 1.

ДЕГУСТАЦИОННЫЙ ЛИСТ									
Фамилия, инициалы _____									
Дата проведения дегустации _____									
Организация _____									
№ п/п	Продукт	Оценка продукта по 5-балльной системе							
		Внешний вид	Цвет	Запах	Консистенция	Вкус	Сочность	Общая оценка, баллы	Другие замечания
Подпись _____									
<i>Примечание.</i> 5 — отличное качество, 4 — хорошее, 3 — удовлетворительное, 2 — плохое, 1 очень плохое.									
Во время дегустации мнениями не обмениваться!									

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назовите показатели органолептического метода определения качества рыбы.
2. Назовите основные признаки доброкачественной живой рыбы.
3. Назовите основные признаки рыбы сомнительной свежести.
4. Назовите недоброкачественная рыба, ее признаки.
5. Правила отбора проб рыбы.
6. Назовите показатели органолептической оценки рыбы.

# ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4

## ХРАНЕНИЕ ЖИВОЙ РЫБЫ.

### КОНСЕРВИРОВАНИЕ РЫБЫ ХОЛОДОМ.

### ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МОРОЖЕНОЙ РЫБЫ

Цель и задачи работы: ознакомиться со способами хранения рыбы и научиться оценивать качество мороженой рыбы.

#### Методические указания

Живую рыбу хранят и перевозят рассортированной по видам и размерам согласно ГОСТ 1368-91. В соответствии с ним рыбу разделяют по длине или массе. По длине рыбу подразделяют на крупную, среднюю и мелкую таблицу.

Таблица 1 – Требования к разделению рыбы по длине

Вид рыбы	Длина, см		
	крупная	средняя	мелкая
Лещ	более 30	30-22	менее 22
Судак	более 34	– « –	менее 34
Щука с головой	более 30	– « –	менее 30
Щука без головы	более 21	– « –	менее 21
Карась	более 16	– « –	менее 16
Сазан	более 33	– « –	менее 33
Тарань	более 22	22-19	менее 19

Для некоторых видов установлены только категории крупной и средней рыбы. Так, например, карп относится к крупной рыбе, если его масса более 450 г, в средней - при массе от 250 до 450 г.

Хранят живую рыбу в искусственных или естественных водоёмах, в резервуарах при температуре 3-8°С с постоянным протоком, равным 0,5 – 5,5 л/с воды на 1 т рыбы, своевременно удаляя снулую рыбу.

*Перевозка рыбы* осуществляется в деревянных бочках, брезентовых чанах, автоцистернах с чистой, прозрачной водой с содержанием кислорода 5 – 8 мг/л при температуре 4 – 6° С (не более 20 часов).

Для предотвращения потерь и порчи рыбы её подвергают различным способам консервирования.



## Консервирование рыбы холодом

Этот вид консервирования включает в себя следующие основные методы: охлаждение, подмораживание (переохлаждение), замораживание и размораживание (дефростация), ГОСТ 1168 - 86.

*Охлаждение* - процесс понижения температуры рыбы от начальной до близкой к криоскопической точке тканевого сока (температура, при которой вода в тканях переходит из жидкого состояния в твёрдое, у пресноводных – от  $-0,5$  до  $0,9^{\circ}\text{C}$ , у морских рыб – от  $-1,0$  до  $-1,6^{\circ}\text{C}$ ). Охлаждённой считается рыба, имеющая в толще мяса температуру от  $-1,0$  до  $+5,0^{\circ}\text{C}$ .

Перед охлаждением рыбу промывают в воде, разделывают и укладывают в тару: мелкую - насыпью слоями, крупную - один-два рядами, спиной кверху. Для охлаждения рыбы применяются различные способы: охлаждение льдом, в жидкой среде, смесью льда и соли, воздухом.

При охлаждении рыбы льдом мелкодроблённый лёд засыпают на дно тары между слоями рыбы в количестве 40-75% к массе рыбы в зависимости от температуры окружающей среды. Упакованную рыбу быстро отправляют в торговую сеть.

При охлаждении в жидкой среде в качестве охлаждающей жидкости используют 2-3 % растворы поваренной соли или морскую воду температуры от  $0^{\circ}\text{C}$  до  $-2^{\circ}\text{C}$  в соотношении к рыбе 1: 1 или 2: 1. Охлаждение продолжается от нескольких минут до 3 часов и более. Подготовленная таким методом рыба используется в основном для соления.

Охлаждение смесью льда и соли приемлемо в случаях, когда рыба предназначена для посола. При температуре воздуха  $5-20^{\circ}\text{C}$  смесь готовят в соотношении льда и соли 4:1. При таянии льда получают температуру  $-8 - 12^{\circ}\text{C}$ .

Воздушное охлаждение продолжается 4-10 часов. Рыбу помещают в ящики и укрывают брезентом. После охлаждения - реализуют.

Хранится охлажденная рыба при температуре от  $+5$  до  $-1^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности 95 - 98% 8 - 9 суток - неразделанная, до 12 - потрошенная.

*Подмораживание рыбы* - охлаждение ее до температуры в глубоких слоях тела до  $-1-3^{\circ}\text{C}$ , что позволяет увеличить срок хранения до 20 - 30 суток.

*Замораживание рыбы* – охлаждение её до  $-6^{\circ}\text{C}$  и ниже. Может проводиться быстрым (за 2 часа) и медленным способом с применением естественного и искусственного холода.

Естественное замораживание используют в районах с холодной зимой, когда температура воздуха не превышает  $-10^{\circ}\text{C}$ .

Искусственное замораживание осуществляется несколькими способами:

-сухим контактным – рыбу укладывают в ящики и послойно пересыпают;

-льдосолевой смесью (14-30% соли), рассол по мере образования стекает;

-мокрым замораживанием – рассол с тары не удаляют, а оставляют вместе

с рыбой до полного ее замораживания. Замороженная таким образом рыба, как правило, невысокого качества;

-рассольным замораживанием – в рассоле рыбу выдерживают при температуре  $16-20^{\circ}\text{C}$  контактным и бесконтактным способами;

-воздушным замораживанием – в скороморозильных аппаратах и камерах с помощью аммиачного охлаждения при температуре от  $-23$  до  $-35^{\circ}\text{C}$  и ниже, при интенсивной циркуляции воздуха и относительной влажности 90-95%. Этот способ позволяет получать рыбу наивысшего качества, но более дорогой.

*Глазирование* применяется с целью длительного хранения мороженой рыбы. Глазирование заключается в том, что на всей поверхности мороженой рыбы создается такая ледяная оболочка, которая выполняет защитную функцию, предохраняя рыбу от усушки и окисления жира. Для этого в пресную воду (при  $+1-2^{\circ}\text{C}$ ) погружают на 3-5 секунд мороженую рыбу (погружной способ) или орошают мороженный продукт под душем (оросительный способ), а затем замораживают при  $-12^{\circ}\text{C}$ . Корочка льда на поверхности рыбы должна составлять не менее 4% от массы рыбы.

Для получения рыбы высокого качества, ГОСТ 1168-86, ГОСТ 1368-91 регламентируется предельная температура в толще мышц. Она должна быть не выше  $-18^{\circ}\text{C}$  при воздушном замораживании,  $-12^{\circ}\text{C}$  при рассольном и  $-6^{\circ}\text{C}$  при естественном способе замораживания.

Рыба подразделяется на 2 сорта: первый и второй – по органолептическим показателям. Хранят рыбу, замороженную контактным, рассольным и льдосолевым методами не более 1 месяца; глазированную – 7 месяцев; при воздушном замораживании – 4-6 месяцев (при относительной влажности в камерах хранения  $94-98\% \pm 1\%$ ).

## Оценка качества мороженой рыбы

Качество в значительной мере зависит от первоначального состояния рыбы-сырца (живая, свежая, снулая, охлажденная и т. д.).

Замораживание в значительной степени маскирует начальные признаки порчи рыбы, поэтому качество её следует оценивать как в замороженном, так и в размороженном виде.

Только что уснувшая рыба и затем тут же замороженная имеет следующие признаки: глаза слегка запавшие, плавники прижаты к телу, рот полуоткрыт, окраска светлая. Рыба с резко выраженными признаками автолиза тёмного цвета, поверхность потускневшая, консистенция мышц, ослабленная при размораживании. Такую рыбу считают нестандартной и в реализацию не допускают.

Серьёзный порок мороженой рыбы — подсыхание наружного слоя и окисление жира, что отмечается неприятным запахом старой рыбы. Чаще встречается этот порок у рыб, содержащих много воды в тканях (щука, сазан, вобла и др.). При оценке качества рыбы с таким пороком, следует применять пробу варкой, при которой этот порок хорошо проявляется.

По органолептическим показателям, в зависимости от качества, мороженую рыбу подразделяют на два сорта - первый и второй (ГОСТ 1168 – 86).

*Рыба первого сорта* не должна быть побитой, поверхность её чистая, окраска естественная. У рыбы льдосолевого и мокрого контактного замораживания допускается потускневшая поверхность.

*Рыба второго сорта* может быть частично побитая с кровоподтёками, с потускневшей поверхностью, с подкожными пожелтениями. Консистенция ослаблена, но не дряблая. Запах кисловатый в жабрах. После пробы варкой имеется незначительный привкус. Рыбу мороженую специальной разделки на сорта не делят.

Заморозка считается нормальной, если при постукивании по рыбе ручкой ножа слышен отчётливый, ясный, звенящий звук.

Пробы мороженой рыбы для исследования отбирают согласно ГОСТу 7631-85. Отбирают для вскрытия до 5% всех мест партии. Средняя проба для рыбы массой до 100 г – не более 1, массой до 2 кг – 1-2 рыбы, массой 2-5 кг – половинки от 1-2 экз., (отдельные поперечные куски шириной 3 см от головной, средней и хвостовой частей).

Консистенцию мороженой рыбы определяют после оттаивания до температуры в толще мышц от 0 до 5°C.

Для определения температуры замороженной рыбы делают ножом глубокий прокол в толстой части тела и измеряют термометром с металлической оправой.

Запах определяют при помощи подогретого ножа. В сомнительных случаях рыбу размораживают и проба варкой.

Цвет мяса проверяют на поперечном разрезе в толстой части рыбы.

Доброкачественность мороженой рыбы по химическому составу устанавливают согласно ГОСТ 7636-85.

### **Размораживание (дефростация)**

При этом процессе температуру рыбы повышают до  $-1 - 0^{\circ}\text{C}$ .

*Размораживание в воздушной среде.* Рыбу помещают в камеру при  $3 - 20^{\circ}\text{C}$  и относительно влажности 90 - 95% на 20 - 30 часов. Этим методом применяют для крупной рыбы, потери массы тела достигают 3%, поверхность рыбы значительно подсыхает.

*Размораживание льдом.* Рыбу пересыпают измельчённым льдом и выдерживают от 10 часов до 4 - 5 суток. Этот метод применяют редко, так как он очень громоздкий, продолжительный по времени. При этом методе не происходит подсушки поверхности рыбы и потери её массы.

*Размораживание в жидкой среде.* Протекает значительно интенсивнее, масса рыбы не изменяется, одновременно рыба промывается от слизи и загрязнений. Рыбу выдерживают в чистой пресной воде или 4%-ом солевом растворе. Воду берут в соотношении 1:4 или 1:5 температурой  $15^{\circ}\text{C}$ . Процесс размораживания в воде занимает для мелкой рыбы 1 час, крупной – не более 6, в растворе соли – 40-60 минут. Размораживание в растворе соли можно совмещать с одновременным посолом. В этом случае рыбу помещают в 24% - ный раствор соли с температурой  $30^{\circ}\text{C}$  на 3-5 часов.

Качество размороженной рыбы оценивается аналогично мороженой.

*ЗАДАНИЕ. Провести оценку качества мороженой, размороженной рыбы. Результаты записать в тетрадь.*

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Назовите показатели качества мороженой рыбы.
2. Назовите способы охлаждения рыбы.

# ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ЗАМЕРЗАНИЯ ТКАНЕВОЙ ЖИДКОСТИ РЫБЫ

Цель и задачи работы: определение криоскопической температуры для пресноводных и морских рыб. Установление влияния химического состава продукта на температуру начала замерзания

### Методические указания

Замораживание – это консервирование сырья при температурах, значительно ниже криоскопических температур тканевого сока, когда большая часть воды, содержащейся в биологическом объекте, превращается в лёд.

Температура начала замерзания пищевых продуктов называется криоскопической температурой. Значение криоскопической температуры пищевых продуктов необходимо как при установлении температурных границ холодильной обработки и хранения, так и при соответствующих теплофизических расчётах. Жидкая фаза пищевого продукта представляет собой раствор различных минеральных и органических веществ. На основании закона Рауля между концентрацией молекул растворенного вещества и понижением температуры замерзания разбавленного раствора неэлектролита существует зависимость:

$$t_{\text{зам}} = KC, \quad (1)$$

где  $C$  – концентрация вещества, выраженная в молях на 1000 г растворителя;

$K$  – криоскопическая постоянная, для воды  $K = 1,859$ .

Для растворов электролитов приближенная зависимость между понижением температуры замерзания и концентрацией приобретает вид:

$$t_{\text{зам}} = iKC, \quad (2)$$

где  $i$  – коэффициент, равный отношению фактического числа частиц растворимого вещества в растворе к тому числу частиц, которое было бы при отсутствии диссоциации.

Сложный состав диссоциированного раствора, каким является жидкая фаза рыбы, вызывает затруднения при определении коэффициента, учитывающего явление диссоциации. Поэтому определить температуру начала замерзания расчётным путем можно лишь приблизительно.

Более распространён экспериментальный метод определения криоскопической температуры, или понижения температуры замерзания рыбы, по которому можно рассчитать молекулярный вес растворимого вещества, степень диссоциации и осмотическое давление.

Величина понижения температуры замерзания обратно пропорциональна молекулярному весу растворенного вещества. Эта закономерность имеет место и для пищевых продуктов.

Температура начала замерзания зависит от вида рыб. Так, для пресноводных рыб она колеблется в пределах от минус  $0,5^{\circ}\text{C}$  до минус  $1,0^{\circ}\text{C}$ , для морских рыб от минус  $0,9^{\circ}\text{C}$  до минус  $2,0^{\circ}\text{C}$ .

Определение температуры замерзания основано на фиксации температуры объекта при равномерном отводе тепла. На полученных таким образом температурных кривых могут быть выделены участки, отличающиеся различным характером изменения температуры во времени при неизменных условиях охлаждения.

Так, при отводе тепла от воды, охлаждение её будет происходить до  $0^{\circ}\text{C}$ . При достижении криоскопической температуры вода начинает замерзать. На температурной кривой выделяется изотермическая площадка. Дальнейшее понижение температуры начинается только после перехода всей воды в лёд, причём скорость понижения температуры льда будет больше, чем для воды, вследствие его меньшей теплоёмкости и большей теплопроводности.

Кривые понижения температуры тканевых растворов обладают более сложной формой. При достижении температуры начала замерзания образование кристаллов льда не приводит к образованию изотермической площадки. Это объясняется тем, что вымораживание воды повышает концентрацию незамерзшей части раствора, вследствие чего, последняя начинает замерзать при более низкой температуре. При достижении эвтектической концентрации (при которой вымерзает вся свободная вода) и растворитель, и растворенное вещество кристаллизуются одновременно. На температурной кривой появляется изотермический участок при эвтектической температуре. После затвердения рыбы происходит дальнейшее понижение температуры.

Таким образом, на температурных кривых температура замерзания фиксируется изотермической площадкой при замерзании чистого растворителя и изменением угла наклона температурной кривой при замерзании раствора.

Следует отметить, что в процессе охлаждения жидкости возможно её переохлаждение ниже температуры замерзания без образования кристаллов льда. Переохлажденное состояние может быть нарушено как самопроизвольно, так и перемешиванием жидкости или внесением в неё кристаллов льда. С началом кристаллизации вещества вследствие выделения теплоты фазового превращения повышение температуры обычно происходит скачкообразно, точно до температуры замерзания раствора. Температура в конце скачка будет соответствовать температуре замерзания раствора не исходной концентрации, а несколько повышенной в результате вымораживания небольшой части воды в процессе выхода из переохлажденного состояния.

**ЗАДАНИЕ.** *Определить криоскопическую температуру замерзания для пресноводных, морских рыб*

**Оборудование и материалы:** термос, часы, колбы с исследуемым продуктом, термометр, лёд и соль (NaCl), рыбный фарш.

### **Методика проведения работы**

В данной работе температура замерзания определяется с помощью обыкновенного термометра с ценой деления  $0,1^{\circ}\text{C}$ . Специальная пробирка заполняется на  $1/2$  исследуемым раствором и закрывается пробкой, в отверстие которой вставляется термометр.

Рабочий резервуар термометра должен быть полностью погружен в раствор и не касаться стенок и дна сосуда. Собранный таким образом сосуд помещается в термос, где происходит замораживание раствора. Через каждые 2 минуты отмечается температура раствора и по полученным данным строится температурная кривая

$$t = f(t)$$

По этой кривой и определяется искомая температура замерзания.

### **Порядок выполнения**

1. Лёд мелко раздробить и составить льдосоляную смесь из расчёта на 100 г льда 33 г соли.

2. Поместить льдосолевою смесь в термос и погрузить в неё колбу с льдосолевой смесью и пробирку с рыбным фаршем и начать отмечать показания термометра.

3. Данные измерения температуры записать в таблицу 1.

Таблица 1 – Результаты измерений температуры

Время, °С	Температура	
	воды, °С	исследуемого продукта, °С

По данным наблюдений на миллиметровой бумаге строятся температурные кривые замерзания дистиллированной воды и продукта; в координатах: время (ось абсцисс) – температура (ось ординат).

В выводах предлагается объяснение связи температуры замерзания продукта с его свойствами и составом.

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое криоскопическая температура и от чего она зависит?
2. Причины появления «изотермической площадки» на температурном графике?
3. От чего зависит скорость замораживания и пути её увеличения?
4. Почему снижается температура при смешивании соли и льда?
5. Явление переохлаждения и что такое температурный скачок?



# ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6

## ИЗУЧЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ РАЗМОРАЖИВАНИЯ РЫБЫ

Цель и задачи работы: изучить способы размораживания рыбы. Сравнить эффективность различных способов размораживания по температуре продукта, качеству, скорости размораживания, экономическим затратам

### Методические указания

Размораживание – завершающая стадия низкотемпературной обработки гидробионтов. В соответствии с современными представлениями размораживание рассматривается как процесс, обратный замораживанию, состоящий в таянии кристаллов льда и восстановлении первоначальной гистологической структуры мышечной и других тканей рыбы и морепродуктов.

Размораживание – это тепловой процесс, при котором определенной количество теплоты передается рыбе для повышения температуры ее тела от начальной минус 18° С до минус 1° С.

Качество размороженной рыбы зависит от степени свежести сырья перед замораживанием, скорости замораживания, режимов и сроков хранения, а так же от условий размораживания. Основные технологические задачи, которые решаются при размораживании - это максимальное уменьшение потерь тканевого сока и достижение наибольшей обратимости процесса низкотемпературной обработки.

Нежелательные изменения свойств мяса рыбы при размораживании определяются в основном денатурацией его белков в интервале температур от минус 1° С до минус 5° С. Поэтому чем быстрее при размораживании проходят эту критическую зону температур, тем меньше изменяется консистенция мяса.

Замороженные продукты обрабатывают или потребляют чаще в оттаявшем или до различной степени разогретом состоянии. О качестве замороженных продуктов судят после их размораживания и способ размораживания в значительной мере определяет эффективность холодильной технологии.

Способы размораживания разделяют на 2 группы. К первой группе относятся способы, основанные на передаче теплоты продукту от внешней среды путём теплообмена (поверхностное размораживание).

Ко второй группе относятся способы, при которых теплота, возникает и возбуждается внутри самого замороженного продукта, в основе способа лежат электрические свойства рыбы.

К 1-й группе относится размораживание:

- в спокойном и циркулирующем воздухе;
- в паровоздушной смеси;
- опрыскиванием водой или погружением в проточную воду;
- инфракрасными лучами.

Способы, основанные на внутреннем нагреве, обеспечивают исключительно быстрое размораживание продукта. Разогрев происходит благодаря поглощению энергии высокочастотных колебаний, которые переходят в тепловую энергию вследствие диэлектрических свойств продукта. К этой группе относятся высокочастотный и микроволновой нагрев продукта.

При сравнительной оценке различных способов размораживания исходят из требований достижения наилучшего качества продукта в сочетании с технико-экономическими показателями, которые определяются, продолжительностью процесса, затратами тепла, электроэнергии, потребностью в площади, простотой обслуживания и условиями работы.

*ЗАДАНИЕ. Определить эффективность различных способов размораживания*

**Оборудование и материалы:** термометр, микроволновая печь "Электроника", ножи, кастрюли ёмкостью 2 л, дуршлаг, марля, доска разделочная, тарелки фарфоровые, стаканы химические на 50 мл, цилиндры мерные на 10 мл.

#### **Методика проведения работы:**

Объектами исследования может служить рыба океаническая или внутренних водоемов.

Исследуемые образцы рыбы моют и режут на кусочки размером 20мм. Нарезанное сырье визуально разделяют на 12 равных по объему проб, расфасовывают в марлевые мешочки и замораживают в морозилке бытового холодильника.

В работе изучают размораживание на воздухе, на пару, в проточной воде и микроволновым излучением. Перед началом процесса образцы взвешивают. Размораживание на воздухе осуществляют на рабочем столе при комнатной температуре. Замороженные три образца достают из морозилки на тарелку и оставляют размораживаться.

Размораживание других трех образцов в воде осуществляют в кастрюле под проточной водопроводной водой.

Для размораживания на пару в кастрюлю наливают 1 л воды, доводят до кипения. Устанавливают в кастрюлю дуршлаг так, чтобы он не касался кипящей воды. На дуршлаг помещают три пробы сырья и размораживают.

В процессе размораживания описанными способами определяют температуру рыбы и собранного экссудата через 5,10,15 минут.

Для сравнения определяют температуру рыбы и экссудата, а также его качество; при размораживании в микроволновой печи в течение 1 мин.

После окончания процесса определяют количество экссудата. Результаты исследований сводят в таблицу, строят график зависимости температуры рыбы от продолжительности размораживания, определяют коэффициент выделения экссудата по формуле:

$$K = M / P_1, \quad (1)$$

где  $K$  – коэффициент выделения экссудата, мл/г

$P_1$  – первоначальная масса продукта, г.

$M$  – количество выделившегося экссудата, мл.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. В чём сущность размораживания?
2. Как классифицируются способы размораживания?
3. В чём преимущества и недостатки отдельных способов размораживания?

# ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОЗРЕВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ РЫБ ПРИ ПОСОЛЕ

Цель и задачи работы: изучение скорости созревания по традиционной технологии, а также с использованием созревателей. Проведение органолептической оценки качества готовой продукции

### Методические указания

Наряду с термическим консервированием, замораживанием и охлаждением посол является одним из распространенных способов обработки рыбы.

В основе посола лежит подавление активности автолитических процессов и жизнедеятельности микроорганизмов, вызывающих распад белков и других органических соединений. Соленые продукты приобретают способность сохраняться в течение длительного времени.

Консервирующее действие поваренной соли (хлорида натрия) заключается в том, что в ее растворах благодаря высокому осмотическому давлению некоторые микроорганизмы, особенно гнилостные, частично обезвоживаются, изменяют свою форму, теряют способность использовать необходимую для их развития воду и прекращают свою жизнедеятельность.

При этом следует отметить, что среди микроорганизмов имеются солеустойчивые, жизнедеятельность которых замедляется, но не прекращается, поэтому при посоле полной стерильности продукта не достигают.

Вопрос о пригодности того или иного вида рыб для производства соленой продукции на современном уровне развития обработки решается с учетом активности протеолитических ферментов. По этому признаку промысловые объекты делятся на три группы: 1- анчоусы, питающиеся сельди, сардины, сайра, скумбрия; 2- ставриды, терпуги, нерестающиеся сельди, лососевые; 3- камбалы, корюшки, навага, минтай, треску.

Первая группа объединяет рыб с высокой активностью протеолитических ферментов мышечной ткани (активность в условных единицах 15% и более), которые относятся по этому показателю к хорошо созревающим при посоле.

Вторая группа – рыбы с более низкой (менее 15%) активностью протеолитических ферментов и средней способностью к созреванию.

К третьей группе относятся рыбы, вообще не созревающие при посоле из-за очень низкой активности протеолитических ферментов (8% и менее) без специальных приемов.

Созревание – совокупность химических и физических изменений ткани под влиянием автолитических процессов в присутствии хлорида натрия, в результате чего продукт приобретает особые вкусовые качества и становится пригодным в пищу без дополнительной кулинарной обработки.

### **Посол**

Созревание соленой рыбы начинается с расщепления белков протеолитическими ферментами рыбы, главным образом переходящими в мясо из пищеварительных органов, поэтому неразделанная рыба созревает лучше, чем рыба, у которой удалены внутренности. Наряду с протеолитическими ферментами действуют и липолитические ферменты, гидролизуя глицериды, они повышают содержание свободных кислот в липидах.

Продукты ферментного протеолиза являются хорошей средой для развития специфических микроорганизмов. Ферменты бактерий молочнокислого брожения расщепляют глюкозу тузлука до молочной кислоты, что придает соленой рыбе приятный аромат и вкус. Внесение при посоле сахара способствует развитию молочнокислых бактерий, что тормозит развитие микробов, вызывающих гнилостные процессы. Созревание мяса рыбы в процессе посола определяется не только активностью ее тканевых и пищеварительных ферментов, но и особенностями молекулярного состава протеидов и липидов мяса.

### **Вяление**

Процесс вяления обусловлен активностью тканевых ферментов. Слабо подсолённую рыбу вялят при температуре не выше 35°C в естественных условиях или в сушильных установках различного типа. На первой стадии происходит дезагрегация белков мяса рыбы. Дезагрегированные белковые молекулы легко расщепляются под действием протеолитических ферментов до небелковых азотистых веществ, в том числе свободных аминокислот и азотистых оснований. Одновременно происходят ферментативные изменения жиров под действием липолитических ферментов. В процессе гидролиза жиров происходит увеличение содержания свободных жирных кислот и в дальнейшем накопление продуктов окисления липидов-перекисей, кетонов, альдегидов,

оксикислот. Протеолитические ферменты разрушают оболочки жировых клеток. Биохимические и физико-химические процессы, происходящие в рыбе в процессе вяления, изменяют ее пищевкусую ценность и вкусовые качества и обуславливают созревание рыбы, позволяющее употреблять ее в пищу без дополнительной кулинарной обработки. По мере уменьшения содержания воды в тканях рыбы в процессе вяления активность ферментов постепенно уменьшается. При снижении содержания воды до 28-30% ферментативные процессы практически прекращаются. Однако даже при небольшой влажности сушеного продукта в нем протекают, хотя и в замедленном темпе, ферментативные процессы гидролиза и окисления.

**ЗАДАНИЕ 1.** *Определить степень созревания солёной рыбы*

### **Методика проведения работы:**

При переработке рыбы большое значение имеет рН среды, его определяют по лакмусовой бумажке или потенциометрическим методом. Первый метод основан на окрашивании индикаторной лакмусовой бумажки. На рыбе делают разрез и к мясу плотно прикладывают смоченные дистиллированной водой лакмусовые красную и синюю бумажки. Через 5-10 минут лакмусовые бумажки снимают. Помещают на белую бумагу и сравнивают их цвет с цветом контрольных синей и красной бумажек, смоченных также дистиллированной водой.

Мясо свежей рыбы имеет нейтральную или слабокислую реакцию, мясо испорченной рыбы – щелочную реакцию. Метод этот малочувствителен и применяется только для ориентировочного определения реакции среды.

Для более точного определения рН среды мяса рыбы применяют потенциометрический метод, основанный на измерении электродвижущей силы электрода, погруженного в испытуемый раствор. С этой целью навеску фарша массой 20 г, взвешивают с точностью до 0,01 г, помещают в стеклянный стаканчик и количественно переносят в мерную колбу вместимостью 250 мл. В колбу на  $\frac{3}{4}$  ее объема доливают горячую (температурой 80°C) дистиллированную воду. Содержимое колбы тщательно перемешивают и оставляют на 30 минут, периодически встряхивая. По истечении указанного времени содержимое колбы охлаждают до комнатной температуры. Доливают дистиллированной водой до метки, закрыв пробкой, хорошо перемешивают. Далее жидкость профильтровывают через сухой складчатый фильтр. В сосуд

предварительно проверенного прибора наливают исследуемый раствор, помещают в него концы электродов, включают прибор и снимают показания по шкале рН-метра. Измерение рН проводится 2-3 раза, каждый раз вынимают электроды из раствора и при измерении вновь погружают их в раствор. Значение рН должно быть выражено как среднее арифметическое этих определений.

**ЗАДАНИЕ 2. *Определение степени созревания соленых сельдевых рыб по буферной ёмкости***

Между степенью созревания, устанавливаемой органолептические свойства, и буферной емкостью водной вытяжки из мяса соленой рыбы имеется определенная связь.

Под буферной емкостью понимается способность раствора сопротивляться изменению рН, которое должно было бы происходить вследствие добавления кислоты или щелочи. Измеряется буферная емкость (по Левиевой Л.С.) в градусах.

Градусом буферной емкостью называется количество миллилитров 0,1н. раствора щелочи, пошедшее на титрование водной вытяжки, для того чтобы изменить реакцию среды на заданную величину, результаты умножают на 100.

**Оборудование и материалы:** Технические весы, фарфоровая чашка, прибор для титрования, водяная баня, мерная колба на 100 мл, две эрленмейеровские колбы объёмом 50 мл, палочка со стеклянным наконечником. Реактивы: 0,1н раствор NaOH, 1% раствор фенолфталеина, 1% раствор фенолфталеина.

### **Методика проведения работы:**

10 г рыбного фарша помещают в фарфоровую чашку, куда добавляют 10 мл горячей дистиллированной воды, и навеску тщательно растирают стеклянной палочкой с резиновым наконечником. Затем смесь переносят с кипящей водой в мерную колбу на 100 мл, доводят содержимое до 2/3 объема, взбалтывают и выдерживают 5 минут на кипящей водяной бане. После этого колбу охлаждают до комнатной температуры, доводят объем ее до метки, содержимое перемешивают и фильтруют через сухой складчатый фильтр.

В две пронумерованные колбы на 50 мл отбирают по 10 мл фильтрата. В одной колбе фильтрат титруют с тремя каплями 1% раствора фенолфталеина 0,1 н раствором NaOH до слабо-розового окрашивания. В другую колбу добавляют 10 капель 1% раствора фенолфталеина и титруют 0,1 н раствором NaOH до ясно-голубого окрашивания.

Буферность К в градусах вычисляют по формуле:

$$K = (X_1 - X_2) \cdot 100, \quad (1)$$

где  $X_1$  – количество 0,1н раствора NaOH, израсходованное на титрование с тимолфталейном, мл.

$X_2$  – количество 0,1н раствора NaOH, израсходованное на титрование с фенолфталейном, мл.

Буферная ёмкость, характеризующая отдельные стадии созревания солёных рыб, приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели буферной ёмкости на разных стадиях созревания продукта

Стадия созревания соленого продукта	Буферная ёмкость, градусы		
	Атлантической сельди	Салаки	Балтийской кильки
1-начало созревания	120-155	130-160	100-130
2-созревание активное	155-200	160-200	130-180
3-начало перезревания	200-300	200-220	180-220

До созревания буферная емкость атлантической сельди составляет примерно 120 градусов, салаки-130, балтийской кильки - 100 градусов. Буферная емкость перезревшей атлантической сельди более 230 градусов, салаки и балтийской кильки более 220 градусов.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. В чем состоит сущность созревания соленой рыбы?
2. Понятие буферной ёмкости?
3. Какое влияние оказывают ферментативные препараты на скорость созревания медленно созревающих рыб?



# ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8

## ПРИГОТОВЛЕНИЕ РЫБЫ ГОРЯЧЕГО КОПЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОПТИЛЬНОЙ ЖИДКОСТИ

Цель и задачи работы: Определение выхода продукта и его органолептические показатели в зависимости от продолжительности и кратности погружения рыбы в раствор коптильной жидкости, а также в зависимости от концентрации рабочего раствора

### Методические указания

Горячее копчение представляет собой процесс пропекания рыбы в потоке дымовых газов, в результате чего рыба проваривается, приобретает аромат и вкус копчености.

При горячем копчении консервирующим агентом является воздух (дым), нагретый до температуры 60-170°C. Среднюю и мелкую рыбу для горячего копчения по возможности стараются не разделявать, так как в этом случае мясо копченой рыбы обычно более сочное; крупную рыбу разделяют на боковник и кусок. Содержание соли в мясе рыбы после посола не должно превышать 2%; в теплое время года допускается 2,5-3% и применяют посол исключительно для придания ей вкуса. Допускается при посоле применять ароматизацию с использованием растительных пряностей.

Процесс тепловой обработки обычно выполняется в коптильной камере, и состоит он из трех стадий: подсушивание, пропекание или проваривание и собственно копчение, в этот период понижают температуру в коптильной камере и увеличивают подачу дыма. Применение коптильных препаратов и жидкостей позволяет интенсифицировать процесс обработки; получить однородную по качеству копченую продукцию; избежать накопления в продукте канцерогенных веществ; ограничить загрязнение окружающей среды коптильными компонентами.

Коптильные препараты представляют собой концентраты коптильных компонентов, коптильные жидкости – растворы коптильных компонентов. Продолжение копчения зависит от размера рыбы, вида разделки, содержания жира и обычно составляет для мелкой рыбы 45-50 мин при температуре 80-100°C, а для крупной - 90-170 мин при 80-120°C.

### **ЗАДАНИЕ. Изготовление рыбы горячего копчения**

Оборудование и материалы: ножи, разделочные доски, весы технические ВЛКТ-500г-М, разновесы, эмалированные кастрюли до 2 л, соль поваренная (помол №2 и №3) коптильные жидкости, электрический духовой шкаф, тарелки фарфоровые.

#### **Методика проведения работы**

Объектом исследования служит свежая или мороженая рыба: лещ, сазан, сом, хамса, мойва, килька, нототения, толстолобик и другие виды рыб.

Свежую (мороженую) рыбу чистят, разделывают, моют. Разделанную рыбу солят в тузлуке плотностью 1,18-1,2 г/см при соотношении рыбы и раствора 1:2. Продолжительность посола от 2 до 10 часов в зависимости от размера рыбы и вида ее разделки. Рыбу массой до 1,5 кг направляют на посол и копчение в неразделанном виде.

После посола рыбу весом 500-600 г помещают в раствор коптильной жидкости и выдерживают в течение времени, которое зависит от вида используемой коптильной жидкости и размера продукта.

Обработанные коптильной жидкостью образцы подсушивают и помещают в электродуховой шкаф и выдерживают при температуре 110-140°C.

Продолжительность пропекания составляет 30-40 минут, после чего мясо начинает свободно отделяться от костей.

Копчёную готовую рыбу охлаждают до температуры не выше 25 °С. Проводят органолептическую оценку, полученных образцов рыбы горячего копчения.

После окончания работы делается вывод о влиянии концентрации и продолжительности обработки коптильной жидкости на качество рыбы горячего копчения.

#### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Состав, свойства и требования к качеству коптильных препаратов и жидкостей.
2. Из каких процессов состоит технология приготовления копченостей с применением коптильных препаратов?
3. Методы получения коптильных жидкостей.
4. По каким показателям судят о качестве продукции горячего копчения?
5. Отличительные особенности горячего и холодного копчения.

# ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №9

## ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ

### РЫБНЫХ КОНСЕРВОВ И ПРЕСЕРВОВ

Цель и задачи работы: провести исследования качества консервов и пресервов по результатам органолептических показателей. Проведение дегустации рыбных консервов и пресервов.

#### Методические указания

*Консервами* называют продукт, помещенный в герметичную тару (стеклянную или металлическую), нагретый при строго определенном режиме, обеспечивающем уничтожение тех форм микробов и их спор, которые в условиях, создаваемых внутри непроницаемой консервной тары, могли бы вызвать порчу.

Рыбные консервы можно подразделить на две группы: стерилизованные и нестерилизованные — *пресервы*.

#### Классификация рыбных консервов

Стерилизованные консервы подразделяют на две основные группы — *натуральные и закулочные*.

В ГОСТ 30054-2003 приведены классификационные группировки рыбных консервов (рисунок 1).

*Натуральные консервы из рыбы (морепродуктов)* — консервы из рыбы (морепродуктов) без предварительной тепловой обработки с добавлением или без добавления пряностей.

*Натуральные консервы из рыбы с добавлением масла* — консервы из рыбы без предварительной тепловой обработки с добавлением растительного масла или свиного жира, или жира печени, в которой массовая доля отстоя в масле не нормируется.

*Консервы-уха* — консервы из рыбы одного или нескольких биологических видов с добавлением или без добавления пряностей, зелени, лука, томатных продуктов с заливкой либо без заливки бульоном или соевым раствором.

*Консервы-супы из рыбы (морепродуктов)* — консервы из одного или нескольких биологических видов рыб (морепродуктов) с добавлением или без добавления растительных добавок, круп, пряностей с заливкой, либо без заливки бульоном или соевым раствором.

*Консервы из рыбы в желе* — консервы из рыбы, залитой желирующими бульоном или заливкой.

*Консервы из рыбы в масле* — консервы из рыбы с предварительной тепловой обработкой, залитой растительным маслом, в которых массовая доля отстоя в масле не превышает норму, установленную нормативным документом.

*Консервы из копченой (подкопченной) рыбы в масле* — консервы из предварительно выкопченной (подкопченной) рыбы, залитой растительным маслом, в которых массовая доля отстоя в масле не превышает норму, установленную нормативным документом.

*Консервы из рыбы в томатном соусе* — консервы из рыбы, залитой томатным соусом, в который массовая доля сухих веществ не ниже нормы, установленной нормативным документом.

*Консервы из рыбы в бульоне* — консервы из рыбы с добавлением растительных добавок (или) пряностей, залитой бульоном.

*Консервы из рыбы в маринаде* — консервы из обжаренной рыбы с добавлением овощей и (или) пряностей, залитой маринадом.

*Консервы-фарши из рыбы (морепродуктов)* — консервы из рыбы (морепродуктов) в виде однородной измельченной массы и растительных добавок.

*Консервы-пудинги из рыбы (морепродуктов)* — консервы из рыбы (морепродуктов) в виде однородной, тонко измельченной взбитой массы с добавлением или без добавления растительного юла, муки или крахмала, бульона, коровьего молока.

*Консервы-паштеты из рыбы (морепродуктов)* — консервы из рыбы (морепродуктов) в виде однородной, тонко измельченной массы и растительных добавок.

*Консервы-суфле из рыбы (морепродуктов)* — консервы из рыбы (морепродуктов) в виде однородной, тонко измельченной взбитой массы с добавлением эмульгаторов.

*Консервы из печени (молоч, икры) рыб* — консервы из пищевых отходов при разделке рыб в виде печени, икры, молоч с добавлением или без добавления растительных добавок, морской капусты, пряностей, с заливкой или без заливки томатным соусом, маринадом, маслом.

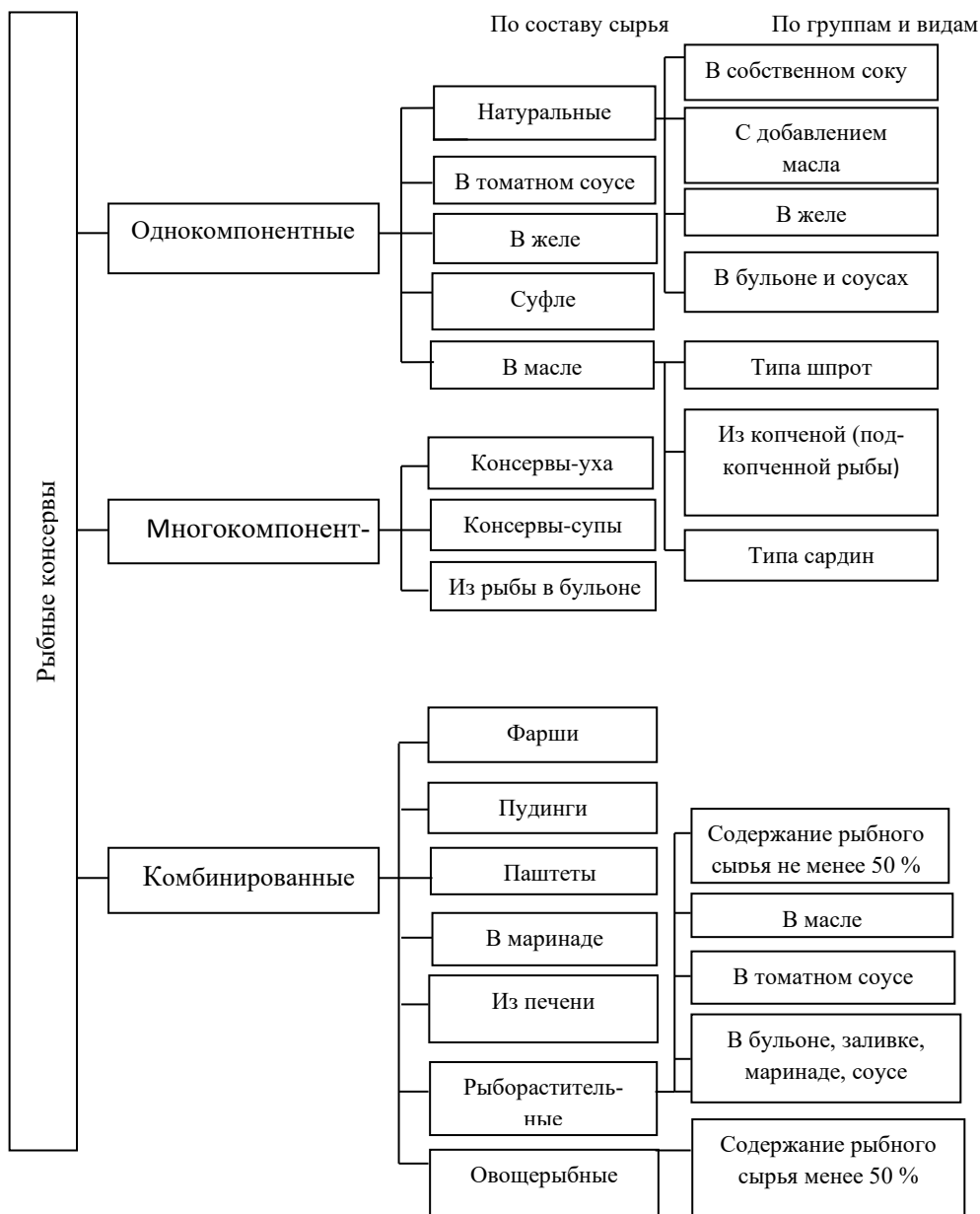


Рисунок 1 – Классификация рыбных консервов

*Консервы из рыбы (морепродуктов) с растительными гарнирами* — консервы из рыбы (морепродуктов) с добавлением гарнира из овощей, бобовых и круп.

*Рыборастительные консервы* — консервы из рыбы или морепродуктов и растительных добавок, в которых доля рыбного сырья или морепродуктов составляет не менее 50 % массы нетто.

*Рыборастительные консервы в масле* — рыборастительные консервы, залитые растительным маслом.

*Рыборастительные консервы в томатном соусе* — рыборастительные консервы из рыбы, залитой томатным соусом, в которых массовая доля сухих веществ не ниже нормы, установленной нормативным документом.

*Овощерыбные консервы* — консервы из овощей, круп, макаронных изделий и рыбы, в которых доля рыбного сырья составляет менее 50 % массы нетто.

В соответствии с вышеприведенными характеристиками по каждой классификационной группировке предложена классификация рыбных консервов с учетом состава сырья и вида заливок.

### **Общая технология производства консервов**

Основными технологическими операциями при производстве большинства видов консервов являются: сортирование, разделывание, мойка, посол, предварительная термическая обработка (обжаривание, бланширование, пропекание, копчение), фасование рыбы и заливание жидких компонентов, закатывание банок, стерилизация.

Производство консервов можно представить в виде общей технологической схемы (рисунок 2).

При производстве консервов некоторых типов эта схема может изменяться, но в целом; она является основой организации производства консервов на любом консервном заводе.

*Размораживание.* Почти все рыбные консервы готовят не только из свежей, но и из мороженой рыбы, если поступает мороженая рыба, ее надо разморозить. На предприятиях рыбу размораживают в воде или на воздухе, в механизированных дефростерах в воде температурой 12-20<sup>0</sup>С. Размораживание заканчивают, когда рыба свободно сгибается, а внутренности из нее легко удаляются. Температура внутри тела рыбы должна быть -1 ... 0<sup>0</sup>С.

*Мойка.* Поступившая в обработку свежая рыба направляется на мойку. Для удаления загрязнений, остатков крови, внутренностей, слизи и снижения обсемененности микроорганизмами разделанную и неразделанную рыбу-сырец и охлажденную моют в проточной или часто сменяемой пресной воде. Размороженную рыбу можно не промывать, поскольку она промывается в процессе размораживания.

Мелкую мороженую рыбу, используемую в неразделанном виде, после размораживания в воде не промывают, а сразу направляют на последующие операции.

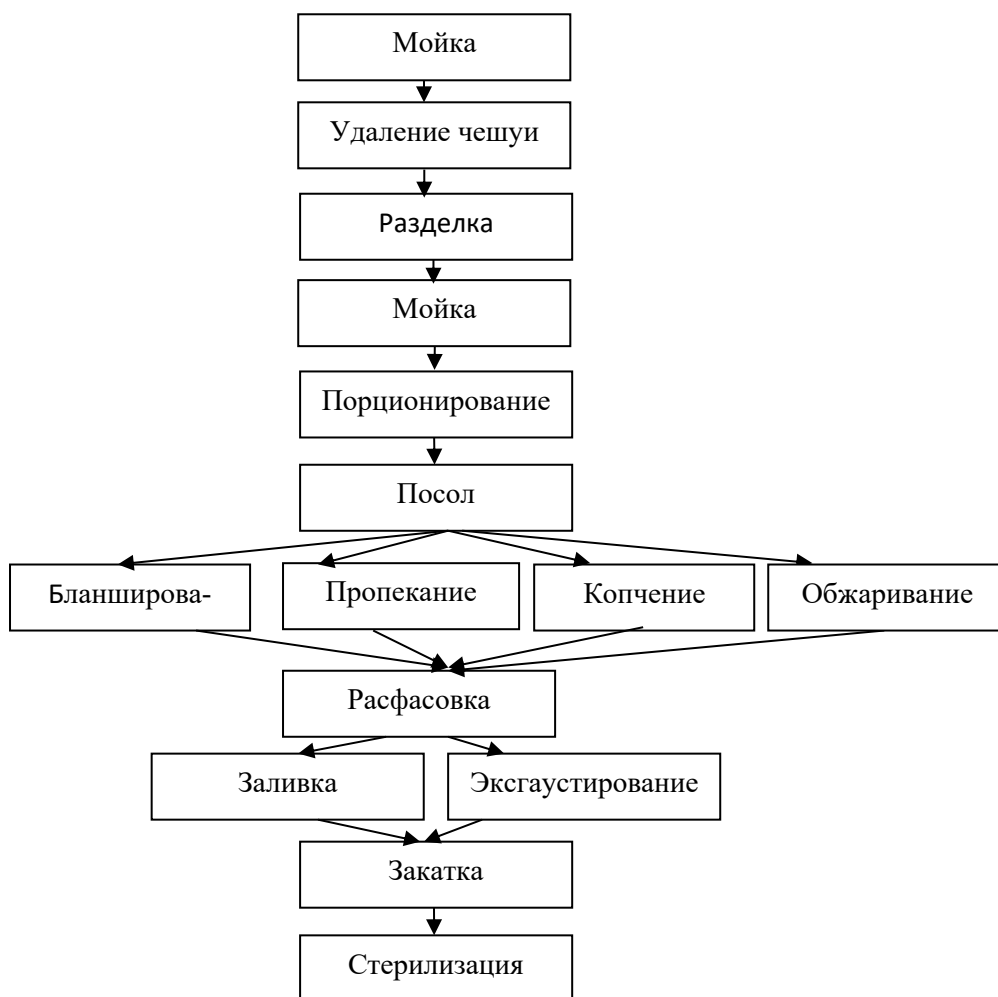


Рисунок 2 - Технологическая схема производства консервов

*Сортирование.* Эта операция предусматривает отделение некачественного сырья, а также деление рыбы на размерные фракции при помощи специальных машин.

В промышленных условиях рекомендуется сортировать рыбу лишь на две размерные группы. Сортирование по качеству производят вручную, отбрасывая не соответствующую требованиям рыбу (механические повреждения).

*Удаление чешуи и разделка.* Чешую удаляют до разделки рыбы, так как ослабление упругости брюшка и нарушение его целостности после потрошения затрудняют удаление чешуи. Прочно сидящую твердую чешую удаляют с помощью машин барабанного типа или приспособлений (скейлеров, скребков и т. д.), не допуская при этом нарушения целостности кожи рыбы. Слабо сидящая чешуя (например, у сельдевых) хорошо удаляется в процессе мойки рыбы. У осетровых, ставриды, некоторых видов камбал после непродолжительной бланшировки рыбы (обычно в воде) вручную при помощи ножей срезают костные образования, а у макруросовых удаляют острую чешую.

После снятия чешуи крупные и средние экземпляры рыб потрошат: удаляют внутренности без повреждения желчного пузыря, зачищают брюшную полость, отрезают голову, плавники, включая хвостовой. У мелких рыб, как правило, удаляют головы, хвостовые плавники (иногда подрезают хвостовые плавники, например при производстве шпрот) и часть внутренностей без вскрытия брюшка.

У отдельных видов рыб в зависимости от ассортимента выпускаемых консервов допускаются сохранение чешуи, костных образований (жучек), плавников, внутренностей, икры и молок и срез брюшной части (у бычков, сельди, скумбрии и ставриды). Допускается выпуск консервов из мелкой рыбы без ее разделки (килька, тюлька)

*Порционирование рыбы.* Порционированием называется разрезание разделанных тушек крупной и средней рыбы на куски, соответствующие размерам консервных банок. Тушки мелких рыб не порционируют, а укладывают в банки целиком. Процесс заключается в делении тушки перпендикулярно продольной оси на кусочки равной высоты, соответствующей высоте банки. Если позвоночная кость удалена, то высота кусочка должна быть на 3 мм выше внутреннего размера банки, а если не удалена, то на 3 мм меньше высоты банки. Порционирование производят с помощью порционирующих машин.



При производстве некоторых видов консервов порционирование совмещают с укладыванием кусочков в банки.

При изготовлении консервов из крупной рыбы фасование производят вручную. Заполнение банок осуществляется в соответствии с технологическими условиями. Для различных видов консервов норма закладки и способ размещения кусков зависят от типа консервов, размеров и формы банки.

Качество порционирования контролируют по высоте, форме и целостности получаемых кусков.

*Посол.* После разделки и порционирования рыбу подсаливают. Применяют несколько способов посола рыбы.

Посол производят с таким расчетом, чтобы содержание соли в готовых консервах соответствовало требованиям стандартов или технических условий на готовую продукцию.

*Мокрый посол.* Рыбу подсаливают в солевых или в уксусно-солевых растворах. В мясе подсолённой рыбы должно содержаться 1,2... 2 % соли. При посоле в уксусно-солевом растворе концентрация уксусной кислоты должна быть 1... 3 %.

*Сухой посол.* Поваренную соль добавляют непосредственно в банки, дозировку соли рассчитывают исходя из вместимости банок. Применяют соль помола № 2 влажностью не выше 0,5 %.

Наиболее часто применяется способ посола путем введения соли в соус, при производстве консервов в томатном соусе. Дозировка соли зависит от массового соотношения между плотной фазой консервов и заливкой. Массовая доля соли в готовой продукции должна соответствовать требованиям стандартов или технических условий. При использовании соленой томатной пасты дозировку сухой соли соответственно уменьшают с расчетом получения стандартной солёности готовых консервов.

*Тепловая обработка сырья из рыбы.* Цель тепловой обработки — уплотнение консистенции мяса рыбы, повышение пищевой ценности готовой продукции и придание ей определенных вкусовых свойств и внешнего товарного вида. Способ тепловой обработки рыбы выбирают

в зависимости от вида рыбы и ассортимента вырабатываемых консервов.

В настоящее время методами предварительной тепловой обработки является обжаривание, бланширование, пропекание, горячее копчение. Выбор метода зависит в первую очередь от технологических особенностей сырья.

*Обжаривание* применяется в основном при производстве консервов в томатном соусе для частичного удаления влаги, придания готовым консервам повышенных вкусовых качеств и энергетической ценности, уменьшения бактериальной обсемененности рыбы и сохранения ее целостности в процессе стерилизации. Обжаривание производится в растительном масле при температуре 140-160<sup>0</sup>С. Перед этим рыбу, или порционные куски, панируют путем покрытия поверхности рыбы тонким слоем пшеничной муки для обеспечения образования плотной корочки, препятствующей интенсивному испарению влаги.

При обжаривании, наряду с испарением воды, денатурацией белков, частичной инактивацией ферментов и разрушением витаминов, происходит жировой обмен. Если обжаривается рыба с небольшим содержанием жира, то масло впитывается в ее ткани, а если жирная, то, наоборот, жир переходит в масло.

*Бланширование* осуществляется для предварительного проваривания и частичного обезвоживания рыбы, что уменьшает количество водного отстоя при стерилизации. Бланшировать - это значит отбеливать, в результате этого технологического процесса рыба приобретает матово-белый цвет. В процессе бланширования частично происходят коагуляция и денатурация белков, выделяется свободная вода вместе с водорастворимыми азотистыми веществами, уничтожаются вегетативные формы микроорганизмов, частично инактивируются ферменты.

Сущность бланширования состоит в том, что подготовленную рыбу погружают на 5-10 мин в кипящую воду, охлаждают и направляют для дальнейшей переработки. Бланширование можно проводить в атмосфере острого пара температурой 100<sup>0</sup>С или горячим воздухом

при температуре 120 °С. В настоящее время применяется комбинированный способ бланширования: сначала прогрев острым паром с последующей обработкой горячим воздухом в бланширователях.

*Пропекание* осуществляется путем тепловой обработки рыбы горячим (сухим) воздухом или лучами. Температура воздуха при пропекании достигает 120°С и выше. При этом часть влаги испаряется, а более значительная часть влаги перемещается во внутренние слои мяса под действием разности температур.

Процесс пропекания рыбы состоит из двух стадий. На первой стадии происходит интенсивное обезвоживание кожи и мяса в наружных слоях рыбы, а на второй – удаление влаги из внутренних слоев.

Необходимым условием пропекания является обработка каждой рыбы в отдельности, что усложняет производственный процесс. С целью упрощения этого процесса рыбу сначала бланшируют, а затем пропекают. Этот способ тепловой обработки используют при производстве консервов в масле.

Существуют два способа *копчения* рыбы – горячий и холодный.

*Горячее копчение* – это обработка рыбы дымом, образующимся при неполном сгорании древесины при температуре выше 80°С.

Горячее копчение предусматривает 3 стадии: подсушивание, пропекание и копчение. При подсушивании рыбы в коптильных камерах поддерживается температура в пределах 60-80°С, что является наиболее оптимальным для уплотнения кожи и наружного слоя мяса во избежание разрыва и излишнего выделения влаги из рыбы. Подсушивание прекращают, когда поверхность кожи или мяса на разрезе станет суховатой, что способствует лучшему осаждению дыма на поверхности рыбы.

Пропекание осуществляется с целью проварки мяса рыбы, так как последующая стадия (копчение) продолжается недолго и осуществляется при температуре, недостаточной для проварки. Пропекают рыбу при температуре 110-150°С не более 20 мин.

Копчение осуществляется при температуре 90-110<sup>0</sup>С. Его продолжительность зависит от вида рыбы, состояния ее поверхности, температуры дыма и т. д. В результате копчения рыба приобретает приятный аромат копчености и привлекательный внешний вид.

Применяют мокрое или бездымное копчение, за счет использования специальных жидких коптильных препаратов, полученных методом сухой перегонки древесины.

*Холодное копчение.* В процессе копчения рыба не пропекается и не сваривается, а утрачивает вкус и запах сырой рыбы и становится пригодной в пищу без дополнительной кулинарной обработки.

Предварительно соленый полуфабрикат смачивают в чистой воде или слабом солевом растворе, после чего рыбу нанизывают на рейки и подсушивают. Можно рыбу подсушивать в естественных условиях в течение 1-2 суток в теплое время до 4 суток в холодное время года, а можно в сушильных шкафах с подачей теплого воздуха 20-25<sup>0</sup>С. Продолжительность подсушки 18-36 ч. Затем рыбу помещают в камеры копчения без соприкосновения друг с другом и обрабатывают дымом. Копчение в зависимости от размера рыбы длится от 6 до 120 ч при температуре в камере 20-25<sup>0</sup>С, а спустя 12 ч ее доводят до 30-35<sup>0</sup>С.

*Расфасовка рыбы.* В зависимости от вида консервов рыбу расфасовывают в банки механически или вручную. При производстве натуральных лососевых консервов свежую рыбу укладывают в банки на автоматических набивочных машинах.

Обжаренную, копченую, бланшированную и подсушенную рыбу ввиду нежной консистенции мяса укладывают в банки вручную на расфасовочных конвейерах.

Наполнение банок происходит до тепловой обработки. Исключение составляют шпроты, сайра, бланшированная в масле. Эти виды консервов фасуют вручную.

Заполнение банок производится в соответствии с требованиями нормативной документации, предусматривающей количество и способы размещения кусков в банке.

Существуют рядовой (тушками) способ укладки рыбы в банки, вертикальный (кусочками) и безрядовой (навалом). Количество рыбы

в банке не превышает 75% ее общей вместимости, остальной объем заполняется заливками, маслом, гарнирами и т. д. Заполнение банок маслом, заливками, овощами осуществляется аппаратами-наполнителями (соусонаполнитель, маслonaполнитель, соледозатор), работающими в автоматическом режиме.

Для заливки обжаренной и бланшированной рыбы используют томатный или другие соусы. Маслом заливают бланшированную, подвяленную, печеную и копченую рыбу, а бульоном - бланшированную и сырую. Заливку производят с целью придания рыбе специфического вкуса и запаха и, что очень важно, для удаления по возможности больше воздуха из ранок. Кроме того, заливка банок соусом увеличивает теплопроводность, - так как наличие воздуха между кусками рыбы значительно замедлило бы прогреваемость консервов при стерилизации.

Соотношение рыбы и заливок устанавливают нормативами (на 1 учетную банку) из расчета 5 г масла для консервов натуральных с добавлением масла, 70 г масла для консервов, бланшированных в масле, томатной заливки - от 100 до 190 г в зависимости от вида рыбы и ассортимента консервов. У комбинированных консервов (с овощами, крупой) соотношение рыбы и гарнира вместе с соусом составляет примерно 1:1 (175 г рыбы и 175 г гарнира).

*Экспаустирование.* Заполненные продуктом банки подвергают экспаустированию. Эта операция предусматривает удаление воздуха из наполненных рыбой банок перед их закаткой. Воздух в банках отрицательно действует на продукт и тару в процессе стерилизации и хранения консервов, так как происходит окисление органических веществ, что ухудшает качество консервов. Кроме того, воздух оставшийся в банках, способствует развитию в продукте остаточной микрофлоры, а при стерилизации банок, содержащих большое количество воздуха, в них возрастает давление, что может привести к деформации банок.

Различают тепловой и механический способы экспаустирования. При тепловом экспаустировании часть воздуха из незаполненного

продуктом пространства банки из самого продукта удаляется в результате их теплового расширения. Тепловое эксгаустирование осуществляется наполнением банок предварительно нагретым продуктом и заливкой его горячим маслом или соусом. Температура заливок должна быть не менее 80<sup>0</sup>С. При этом над поверхностью материала в банке пространство заполнено водяными парами, близкими к насыщению. При закатке горячей банки воздуха под крышкой практически не будет, а при охлаждении внутри нее образуется вакуум. Последующее нагревание восстанавливает наличие водяных паров, но не вызывает давления.

Механическое эксгаустирование заключается в отсасывании воздуха из наполненных банок в процессе их укупорки на вакуумзакаточных машинах. Его часто совмещают с тепловым. В этом случае на вакуум-закаточных машинах укупоривают банки с предварительно нагретым продуктом, или банки с холодным продуктом укупоривают на паровакуумных закаточных машинах, в которых процесс вытеснения воздуха из банок паром совмещается с нагреванием воздуха, остающегося в банках.

*Закатка.* Эта операция предусматривает герметическую укупорку банки, наполненной продуктом, с целью его изоляции от окружающей среды и предохранения от попадания микроорганизмов внутрь банки. Герметизация - одна из самых ответственных операций, от которой практически зависит сохранность консервов.

Закатывают банки на специальных машинах в несколько приемов. Вначале крышка роликами прикрепляется к банке с таким расчетом, чтобы из нее можно было отсосать воздух. Затем вакуум-насосом отсасывается воздух и крышка роликами плотно (герметически) прикапывается к корпусу банки. Такие машины получили название вакуум-закаточных.

Закаточные машины бывают полуавтоматические и автоматические. Полуавтоматические машины предназначены для герметизации крупных (от 3 кг) банок. Банки в эти машины подают вручную. Автоматические машины работают без участия человека.

*Стерилизация.* Стерилизацией в консервном производстве называют процесс термической обработки пищевых продуктов, расфасованных в герметически укупоренную тару. Это основной процесс консервного производства. Целью стерилизации является уничтожение или подавление микроорганизмов, способных вызывать порчу консервируемых продуктов или образовывать в них токсины, опасные для здоровья человека. При тепловой стерилизации инактивируются ферменты, которые содержатся в продукте и могут вызывать ухудшения качества или даже порчу консервов при хранении.

Стерилизация сочетается обычно с их кулинарной обработкой, в результате чего продукт готов к употреблению в пищу без какой-либо дополнительной подготовки. При этом должны сохраниться пищевые и вкусовые качества консервов, т.е. стерилизация не должна отрицательно влиять на органолептические показатели продукта.

Полная стерильность рыбных консервов, т. е. уничтожение в них всех вегетативных клеток и спор микроорганизмов, достигается лишь при воздействии высокой температуры, которая находится в пределах 140-160<sup>0</sup>С. Вместе с тем при такой температуре питательные вещества, и в первую очередь белки, сильно изменяются, что приводит к ухудшению качества консервов. Поэтому стерилизацию проводят при более низкой температуре, в пределах 110-120<sup>0</sup>С, при этом консервы оказываются стойкими при хранении, поскольку большинство видов микроорганизмов погибает при температуре 60-75<sup>0</sup>С и только споры небольшой части бактерий переносят нагревание при температуре 110-120<sup>0</sup>С.

Уменьшению термоустойчивости бактерий способствует добавление к рыбе томатного соуса, который содержит уксусную и другие кислоты, являющиеся консервантами. Добавляемые пряности и их СО<sub>2</sub>-экстракты также оказывают угнетающее действие на бактерии за счет содержания в них бактерицидных веществ (фитонцидов). Для большего угнетения остаточной микрофлоры прибегают к быстрому охлаждению консервов после стерилизации.

Стерилизуют консервы в автоклавах периодического (горизонтального или вертикального типа) и непрерывного действия.

Процесс тепловой обработки включает ряд операций в соответствии с формулой стерилизации разной в зависимости от вида консервов.

$$\frac{(A+B+C)}{T}, \quad (1)$$

где А – время, необходимое для удаления воздуха из автоклава и подъема температуры теплоносителя до температуры стерилизации, мин;

В – продолжительность собственно стерилизации, мин;

С – продолжительность снижения давления в автоклаве до атмосферного, или продолжительность охлаждения консервов, мин;

Т – температура стерилизации, °С.

На первом этапе паром вытесняется из автоклава воздух и повышаются температура и давление до рабочего уровня. В процессе стерилизации поддерживается их постоянство. Затем следует прогрев автоклава, в нем устанавливается постоянное избыточное давление.

По завершении стерилизации в автоклавах постепенно снижаются давление и температура. Содержимое автоклава охлаждается водой под душем, в открытых ваннах или автоклавах.

Стерилизация является завершающим процессом в технологии приготовления консервов. Банки после охлаждения сортируют, моют щелочным раствором и горячей водой, сушат, иногда протирают, после чего направляют в склад готовой продукции для хранения, транспортировки и реализации в торговой сети.

В процессе хранения консервов на складе происходит их созревание. Созревание натуральных консервов заключается в равномерном распределении соли в содержимом банки и впитывании в ткани рыбы выделившегося бульона, что улучшает вкусовые качества продукта. Минимальный срок созревания – 1 месяц.



В консервах с томатной заливкой происходит впитывание заливки в рыбу и вытеснение ею масла, проникающего в кусок при обжаривании. Равномерно распределяются и пряности, что придает рыбе специфические вкусовые свойства.

У консервов в масляной заливке и бланшированных в масле процесс созревания, т. е. процесс перераспределения масла и образования вкусовых качеств продукта, продолжается в течение 2-3 месяцев. Созревание консервов типа шпрот аналогично созреванию бланшированных в масле, только в образовании вкусовых свойств принимают участие еще и продукты пиролиза, образующиеся при предварительной тепловой обработке (копчении). Срок созревания таких консервов - до 4 месяцев. Для готовой продукции важное значение имеет внешнее оформление, которое заключается в четком наглядном изображении на поверхности банки состава и свойств продукта, а также данных о пищевой и энергетической ценности. Эти данные наносятся на поверхности банок литографическим способом либо наклейкой с полной информацией, которой вполне достаточно для потребителя, но недостаточно для учета, отчетности и контроля. Для этих целей предусмотрена система маркирования крышек банок, на которых перед герметизацией консервов штампуются ряд цифр и литеров.

Методом выдавливания или несмываемой краской на наружной стороне дна или крышки нелитографированных банок наносят знаки условных обозначений в 3 ряда. В первом ряду наносятся: дата изготовления продукции (число, месяц, год). Число - двумя цифрами (до цифры девять включительно впереди ставится нуль); месяц - двумя цифрами (до цифры девять включительно впереди ставится нуль); год - двумя последними цифрами года.

Во втором ряду наносятся ассортиментный знак, состоящий от одной до трех цифр или букв, и номер предприятия-изготовителя - от одной до трех цифр или букв, кроме буквы «Р».

В третьем ряду - номер смены (один знак) и индекс рыбной промышленности (буква «Р»).

При обозначении ассортиментного знака и номера завода одним или двумя знаками перед ними оставляют свободное место для одного или двух знаков.

Например, консервы с ассортиментными знаками №127, выработанные предприятием-изготовителем №113 в первую смену 5 сентября 2013 года, должны иметь следующие обозначения:

050913

127113

1 Р

При оформлении наклейки для стеклянной тары маркировочные данные должны быть отпечатаны штампом или компостером с указанием номера смены, числа, месяца и года выработки продукции. Допускается наносить маркировочные знаки методом выдавливания на крышке, а также маркировку непосредственно на стекло. При односменной работе номер смены можно не наносить.

Маркировку на банки, изготовленные из полиэтилена, наносят методом холодного выдавливания при помощи разогретой печатной формы, а также путем прикрепления этикетки с обозначениями. На дне банки должны быть отлиты товарный знак завода-изготовителя, марка полиэтилена, квартал и год выпуска.

На полиэтиленовые крышки наносят условные обозначения, как и при изготовлении консервов в металлической таре, номер смены и дату изготовления продукции можно наносить на этикетку штампом или компостером.

*Хранение, транспортирование консервов.* Банки с консервами упаковывают в ящики и помещают в склад на хранение. Хранят консервы в сухом прохладном равномерно освещенном складе при постоянной температуре. На складе должна быть предусмотрена отопительная система и хорошая вентиляция. Ящики с консервами укладывают в штабеля по 10-12 рядов, а неупакованные консервы - в пирамиды, помещая между рядами банок картон или фанеру. Температура воздуха должна быть 15-20<sup>0</sup>С при влажности 70-75%.

Продолжительность хранения консервов в томатном соусе, а также консервов из тресковых, камбаловых, сельдевых рыб в масле не

более 12 месяцев, другие рыбные консервы в масле и натуральные консервы из лососевых можно хранить до 24 месяцев.

Следует уделять внимание транспортировке консервов, так как при нарушении условий перевозок может происходить отслаивание кожицы и мяса, помутнение бульона, образование большого количества мясной пульпы и т. д., что приводит к снижению качества консервов. Поэтому при транспортировке консервов их следует оберегать от механических повреждений. Наиболее восприимчивы к механическим воздействиям консервы в собственном соку, а наиболее устойчивы – из обжаренной рыбы. Консервы следует предохранять от коррозии, а также от перегревания и замораживания.

*Дефекты консервов* могут быть внешние и внутренние. К внешним дефектам относят:

*Ржавчина* образуется при недостаточной протирке и сушке банок после стерилизации или при хранении консервов в сыром помещении.

Жестяные банки с незначительным налетом ржавчины, которую можно удалить при протирке, относят к стандартным, а если после снятия ее остаются раковины, банки относят к нестандартным.

*Деформирование банки* обычно образуется в результате получения ею механических повреждений (вмятина) при транспортно-перевозочных работах.

*Птичка* — вспучивание крышки на отдельном участке по форме тела летящей птицы. Этот дефект возникает в результате неправильно проведенного процесса стерилизации или использования крышек, приготовленных из нестандартной жести.

*Жучка (заусеница)* — выступ жести в одном, реже нескольких местах поперечного шва. Такие банки негерметичны и редко попадают в торговую сеть.

*Хлопуша* — вздутие одной из крышек, которое возникает из-за очень тонкой жести и наличия повышенного объема воздуха в банке. Если нажать на крышку и посадить ее на место, то вздувается другая крышка с сопровождающим «хлопающим» звуком. В некоторых случаях этот дефект предшествует бактериологическому бомбажу.

*Бомбаж может быть физическим, химическим и бактериологическим.* В этом случае крышки с обеих сторон вздуваются и банки по форме напоминают бомбу, которая в результате давления газов может лопнуть (разорваться), что иногда сопровождается сильным звуком.

*Физический, или ложный, бомбаж* не сопровождается порчей продукта и возникает в процессе стерилизации, недостаточного вакуумирования, переполнения банок. Он может возникнуть и в случае хранения консервов при высокой температуре (выше 30-35°C). При физическом бомбаже консервы стерильны.

*Химический бомбаж* возникает при образовании и накоплении в банках водорода вследствие взаимодействия кислот и металла. В банке постепенно накапливаются газы, процесс идет медленно, поэтому этот дефект имеет место при длительном хранении консервов. Пригодность их в пищу зависит от содержания в них олова, которого должно быть не более 200 мг на 1 кг содержимого банки.

*Бактериальный бомбаж* возникает в результате деятельности газообразующих бактерий, которые при стерилизации не были уничтожены или попали в банку после этого (негерметичная банка). Консервы с бактериальным бомбажом нельзя использовать в пищу, они подлежат уничтожению.

Консервы с дефектами нельзя направлять в розничную торговлю. Их можно использовать в сети общественного питания только после вскрытия каждой банки и установления доброкачественности их содержимого.

*К внутренним дефектам* для рыбных консервов являются:

*Лопнувшее брюшко* и сползание кожицы встречается в консервах типа шпротов и рыба копченая в масле. Дефект возникает в процессе стерилизации консервов.

*Разваренность, рыхлость, сухость, волокнистость* мяса рыбы образуется при длительной тепловой обработке, стерилизации, повторном замораживании, не соблюдении режимов размораживания, что ведет к изменению белков.

*Помутнее бульона* - использование плохо промытой рыбы, задерживание перед консервированием, в результате повторного замораживания, нарушение режима замораживания.

*Расслаивание томатного соуса*, отставание влаги в консервах в масле возникает при повторном замораживании консервов и нарушении режимов размораживания.

*Нарушение калибровки* - неоднородность по величине тушек, кусков рыбы в банке.

*Темный цвет* содержимого консервов возникает при использовании рыбы обжаренной в испорченном масле, при пережаривании полуфабриката, медленном и не полном охлаждении консервов после стерилизации, подгорание томатного соуса (плохое качество томатного соуса).

Потемнение, почернение и посинение содержимого консервов результат образования сульфидов олова и железа.

*Порча жира* - следствие использования в консервном производстве мороженой рыбы с признаками порчи жира. Сопровождается привкусом горечи, запахом олифы и ржавого подкожного слоя.

*Скисание* происходит под действием термофильных бактерий без признаков бомбажа. Консервы с таким дефектом не съедобны.

*Привкус и запах металла* появляется в консервах, если слои тяжелых металлов – олово, железа, свинца и меди – переходят в продукт. Происходит в результате коррозионных процессов при длительном хранении.

### **Технология производства пресервов**

*Рыбные пресервы* – продукты, консервированные поваренной солью и антисептиком, укупоренные в герметичную тару без стерилизации. Пресервы используют как острый пикантный закусочный продукт. По качеству их на сорта не подразделяют. Классификация рыбных пресервов представлена на рисунке 3.

Традиционно пресервы выпускают из сельди, скумбрии, мойвы, кильки, анчоусов, салаки, сардины марокканской и мексиканской и других видов рыб.



Рисунок 3 – Классификация рыбных пресервов

В зависимости от технологии производств и используемого сырья пресервы делят на группы:

- рыба неразделанная пряного посола (из рыб неокееанического промысла, таких как килька, салака);
- пресервы из разделанной рыбы в различных соусах и заливках;
- рыба специального посола – посольная смесь готовится с использованием соли, сахара, консерванта;
- рыба океаническая пряного посола – посольная смесь готовится с использованием соли, сахара, консерванта и пряностей;
- рыба специального посола с добавлением пряностей.

В качестве антисептиков при производстве рыбных пресервов обычно применяют бензойнокислый натрий (БКН). Возможно использование более безвредного консерванта – сорбата калия в количестве от 0,23 до 0,27%. Если применяется уксусная кислота, то консерванты не вводят.

В качестве тары используют жестяную тару, стеклянные банки с жестяными крышками, банки из полимерных материалов и полимерной пленки.

*Пресервы из неразделенной сельди, сайры, скумбрии, ставриды* специального баночного посола вырабатывают из свежей рыбы с содержанием жира не менее 12% в жестяных банках цилиндрической и овальной формы емкостью 1,5-5 кг. Изготавливаются такие пресервы только из совершенно свежей рыбы.

После вылова рыбу сортируют и моют в проточной воде, затем развешивают на отдельные порции для одной банки. Каждую порцию тщательно перемешивают с солью, сахаром и бензойнокислым натрием и укладывают в банки взаимно перекрещивающимися плотными рядами (в овальные банки — параллельными рядами). Сельди нижнего ряда укладывают спинками к доньшку банки, а последующих рядов — спинками вверх. Уложенную в банки рыбу засыпают посолочной смесью.

Наполненные банки выдерживают 8-10 ч для образования тузлука и осадки. Затем их накрывают крышками и закатывают. Банки вытирают насухо, укладывают в ящики доньшками кверху и направляют на созревание при температуре 2°C. Для лучшего созревания ящики переворачивают через 2-3 суток и по истечении 7-10 суток.

Для правильного и постепенного созревания пресервы необходимо хранить в течение месяца при температуре 0 -2°C, а затем при температуре 4-5°C. При такой температуре хранение пресервов составляет 60-80 суток.

*Пресервы из неразделанной рыбы килечного типа* готовят из кильки, салаки, сайры, сельди, тюльки, хамсы и др. Пресервы этого вида готовят из свежей рыбы или слабосоленого полуфабриката. Содержание соли в полуфабрикате должно быть не более 8—10 %.

При приготовлении пресервов из свежей рыбы ее тщательно промывают в проточной воде, сортируют по размерам и укладывают в банки. В цилиндрические банки рыбу помещают взаимно перекрещивающимися рядами, а в фасонные — параллельными. На дно банок и на рыбу каждого ряда равномерно насыпают смесь соли, сахара и измельченных пряностей, а сверху кладут 0,5-1 лавровый лист.

Банки выдерживают около 20 ч для усадки рыбы и образования тузлука, после чего добавляют бензойнокислый натрий. Заполненные банки накрывают крышками и закатывают.

При изготовлении пресервов из соленого полуфабриката рыбу, тщательно промытую в 6-8 %-ном солевом растворе, укладывают в банки, пересыпая по рядам посолочной смесью, заливают заранее приготовленным пряносолевым раствором и добавляют антисептик, после чего закатывают.

Приготовленные пресервы укладывают в ящики и немедленно охлаждают при температуре 2 °С. При такой температуре пресервы созревают в течение 2-3 месяцев. В процессе в первого месяца созревания ящики с банками 2-3 раза переворачивают.

Пряности измельчают непосредственно перед употреблением, кроме лаврового листа. В состав смеси пряностей входят: горький, красный и душистый перец, кориандр, гвоздика, имбирь, корица, мускатный орех и хмель. Перед употреблением пряности смешиваются с сахаром и вносятся в банки.

Пряносолевою заливку для пресервов из соленой рыбы готовят из смеси пряностей, которые вносят в горячую воду и нагревают в течение 15—20 мин при температуре 90-98 °С. Затем экстракт охлаждают и фильтруют. Содержание соли в пряной заливке не должно превышать 12 %.

Пресервы из неразделанной рыбы имеют приятный вкус, аромат пряностей, нежную сочную консистенцию, чистую поверхность без пожелтения. Рыба должна быть целой, без повреждений, равномерной по длине. Допускаются жестковатое или перезревшее мясо, лопнувшее брюшко без выпадения внутренностей, незначительное слипание рыбок, наличие единичных чешуек и белых хлопьев свернувшегося белка.

Пресервы выпускаются одного сорта и должны иметь приятный вкус созревшей рыбы с ароматом пряностей. В готовых пресервах должно быть 75-90 % рыбы и 25-10 % заливки, 8-12 % поваренной соли.



*Пресервы из разделанной рыбы* готовят в виде тушек, филе-кусочков, филе-ломтиков и рулетов из рыбы-сырца, а также рыбы специального и простого посолов и маринованной рыбы с содержанием соли не более 10%. Вырабатывают их из салаки, кильки, сельди и хамсы в пряных заливках, в натуральном рассоле, в горчичных заливках, в маринадах, в растительном масле, в майонезных заливках (соусах), в томатных заливках, в заливках специального сладкого посола и др.

Пресервы из разделанной рыбы пряного посола и в пряных заливках выпускают в виде тушек, филе или филе-кусочков.

При разделке на тушки у рыбы удаляют голову, чешую, внутренности, плавники и тщательно промывают брюшную полость. Тушки укладывают в банки параллельными или перекрещивающимися рядами, а иногда применяют кольцевую укладку в зависимости от формы и размера банок.

При разделке рыбы на филе подготовленные тушки разрезают пополам, удаляя позвоночник и реберные кости. С филе снимают кожу (у мелкой рыбы кожа может быть оставлена), затем укладывают в банку параллельными или перекрещивающимися рядами, пересыпая смесью пряностей, соли и сахара. Банки выдерживают для образования тузлука, после чего закатывают. Тушки, филе и филе-кусочки, приготовленные из соленого полуфабриката, пересыпают смесью пряностей и сахара и заливают пряносолевым раствором, добавляя антисептик.

Выдерживают пресервы для созревания так же, как и при выработке пресервов из неразделанной рыбы.

Пресервы из разделанной рыбы должны иметь приятный вкус, аромат пряностей, нежную сочную консистенцию. Тушки, филе рыбы должны быть целыми, равномерными по величине. Допускаются плотное или перезревшее мясо, незначительные повреждения кожи и отклонения по величине, незначительное слипание тушек, наличие единичных чешуек, белкового налета, желеобразное состояние заливки при условии приятного аромата и вкуса.

*Пресервы в маринаде, горчичном соусе, майонезе и масле* готовят из слабосоленой сельди, кильки и салаки простого и пряного посолов. Технология их приготовления аналогична пресервам разделанной рыбы с пряносолевой заливкой с той лишь разницей, что при заливке рыбы майонезом или маслом ее не пересыпают пряностями.

При расфасовке пресервов в маринаде, горчичном соусе и масле на дно банки и на верхний слой рыбы укладывают ломтики моркови или соленых огурцов. В пресервы с майонезом лук и овощи не добавляют, а в пресервы с маринадом и в майонезном соусе не добавляют бензойнокислый натрий. Нормы расхода пряностей и других материалов соответствуют рецептуре приготовления каждого вида пресервов.

При заполнении банок соблюдают следующие соотношения: рыбы 75%, заливки 15-20 и гарнира 5-10%. Эти пресервы не требуют большой выдержки, так как их готовят из полуфабрикатов, необходимо только, чтобы сельдь несколько пропитала заливкой в течение 3-5 суток. Хранить их необходимо при температуре не выше -5 и не ниже -8°C.

*Пресервы из обжаренной или отварной рыбы* приготавливают из охлажденной или мороженой рыбы. Если используется мороженая рыба, ее размораживают в воде до -1°C и разделяют, удаляя чешую, плавники, голову и внутренности, затем промывают и нарезают на куски 100—150 г, которые вторично промывают.

Для приготовления жареной рыбы в томатном соусе куски рыбы подвергают посолу до солености 1-1,5%, дают стечь в течение 20-25 мин, панируют мукой и через 3-5 мин обжаривают 5-10 мин в растительном масле при температуре 160-170°C. Затем рыбу охлаждают и расфасовывают в стеклянные банки, заливают горячим томатным соусом (рыбы 40% и томатного соуса 60%) и банки закатывают. Срок хранения готовой продукции после охлаждения не более трех суток. Содержание соли должно составлять от 1,5 до 2,5%.

*Деликатесные пресервы*, приготовленные из слабосоленой сельди сладкого и обычного посолов.

Для приготовления пресервов из слабосоленой сельди сладкого посола жирную сельдь промывают водой, перемешивают со смесью соли, сахара и селитры и укладывают в бочки емкостью до 100л. Бочки укупоривают и хранят при температуре  $-2^{\circ}\text{C}$ . На просаливании и созревании сельдь в бочках находится 40-60 суток. Созревшую сельдь хранят до переработки при температуре  $-5...-8^{\circ}\text{C}$ . При посоле сельди на 100 кг свежей рыбы расходуют 10 кг соли, 6 кг сахара и 0,5 кг селитры.

Для приготовления пресервов сельдь разделяют на филе с удалением костей и кожи, нарезают на кусочки и укладывают в банки. Затем их заливают соусом или маслом и закатывают. В банках содержится 70-30% рыбы и 20-30% соуса или масла.

Приготовленные пресервы созреют при температуре  $-2^{\circ}\text{C}$ . Созревшие пресервы хранят до реализации при температуре не выше  $-5^{\circ}\text{C}$  и не ниже  $-8^{\circ}\text{C}$ .

В готовых деликатесных пресервах должно содержаться 70—90% рыбы, 10—30% заливки, 6—3% соли, 1,5 г бензойнокислого натрия на 1 кг содержимого банки.

Наиболее распространенными *дефектами пресервов* являются: бомбаж микробиологический с явлениями гнилостного разложения; хлопущки; нарушение герметичности; лопнувшее брюшко с выпадением внутренностей (из неразделанной рыбы), нарушение калибровки, размягчение рыбы, острый вкус.

*Пресервы хранят* при более низких температурах от  $-8$  до  $0^{\circ}\text{C}$ . Срок хранения пресервов до четырех месяцев. Нельзя хранить пресервы под прямыми лучами солнца, около водопроводных и канализационных труб, вблизи приборов отопления.

### **Определение физических показателей рыбных консервов и пресервов**

Анализ консервов и пресервов определяют не ранее, чем через 10 суток, а быстро созревающих пресервов, чем через 5 дней после изготовления в отдельности для каждой банки из числа предназначенных для физических и химических испытаний.

## **Определение герметичности металлической тары**

**ЗАДАНИЕ 1.** *Провести оценку внешнего и внутреннего вида металлической тары по ГОСТ 8756.18*

Определите состояние внешней и внутренней поверхности банки и после перенесения содержимого банки на тарелку произведите тщательный визуальный осмотр крышек и донышек (концов), корпуса банки, продольного и закаточного швов и маркировочных знаков. При осмотре отметьте: наличие деформации в виде острых граней и «птичек»; помятость; дефекты внутренней поверхности банки и лакового покрытия (сползание лака, ржавые пятна), наличие и качество маркировки; состояние бумажной этикетки или литографского оттиска.

При определении состояния закаточного шва отметьте наличие или отсутствие: «язычка», «зубца», подреза, фальшивого шва, раскатанного шва, подтечности.

### **Определение герметичности металлической тары погружением в теплую воду**

Металлические банки предварительно освобождают от этикеток и моют. Банки помещают в предварительно нагретую до кипения воду так, чтобы после погружения банок температура воды была не ниже 85 °С. Воду берут в четырехкратном количестве по отношению к массе банок, чтобы слой воды над банками был высотой не менее 25 мм.

Появление струйки пузырьков воздуха в каком-либо месте банки указывает на ее негерметичность. Банки следует выдерживать в горячей воде по 5-7 мин установленными в вертикальном положении на доньшки, а затем на крышки. Для дальнейших испытаний отбирают только герметичные банки.

Отдельные пузырьки воздуха, появляющиеся в начале испытания в разных местах фальца при погружении банки в нагретую до кипения воду и быстро исчезающие, не являются показателем негерметичности, так как они могут выходить из фальца вполне герметичной банки.

## **Определение состояния внутренней поверхности тары**

Промытые и высушенные банки осматривают. При этом отмечают: наличие и степень распространения темных пятен, образовавшихся от растворения полуды и обнажения железа или от образования сернистых соединений; наличие и степень распространения ржавых пятен; наличие и размер наплывов припоя внутри банки; степень сохранности лака и эмали на внутренней поверхности тары.

## **Определение массы нетто и массовой доли составных частей**

### **Определение массы нетто**

*ЗАДАНИЕ 2. Провести исследование по ГОСТ 26664. Сущность метода заключается в определении массы продукта (нетто) по разности между массой продукта в банке (брутто) и массой пустой банки для каждой банки в отдельности.*

### **Оборудование и реактивы**

Весы лабораторные с пределами взвешивания, соответствующими определяемой массе, с погрешностью взвешивания. Цилиндры мерные лабораторные стеклянные. Посуда лабораторная фарфоровая, стаканы стеклянные лабораторные.

Потребительскую тару с продуктом, предназначенную для испытания, очищают, снимают этикетку и при необходимости моют водой и подсушивают.

### **Проведение анализа**

Подготовленные банки с продуктом взвешивают, вскрывают, и содержимое переносят в чистый сосуд. Освободившиеся банки моют, высушивают и взвешивают. Взвешивание пустых банок и банок с продуктом проводят на одних и тех же весах.

### **Обработка результатов**

Фактическую массу нетто ( $m$ ) в граммах вычисляют по формуле

$$m = m_2 - m_1 ,$$

где  $m_1$  – масса банки без продукта, г;

$m_2$  – масса банки с продуктом, г.

Отклонение ( $\Delta m$ ) в процентах массы нетто продукта от значения, указанного на этикетке, вычисляют по формуле

$$\Delta m = \frac{(m_2 - m_1) - m_0}{m_0} \cdot 100 ,$$

где  $m_0$  - масса нетто продукта, указанное на этикетке, г;

$m_1$  - масса банки без продукта, г;

$m_2$  – масса банки с продуктом, г;

### **Определение массовой доли составных частей**

Сущность метода заключается в разделении содержимого консервов или пресервов на составные части и определении их массы.

Перед определением массовой доли составных частей консервов с различными соусами и желирующими заливками взвешенные банки с консервами подогревают на водяной бане до температуры 35-40<sup>0</sup>С. Перед подогреванием в крышках банок делают проколы. Затем необходимо слегка отогнуть крышку, жидкую часть слить в стакан, банку взвесить и вычислить массу жидкой части.

Подготовленные банки с консервами взвешивают, затем вскрывают на 2/3 или 3/4 окружности, слегка отогнув крышку, устанавливают наклонно в чистый сосуд и сливают жидкую часть консервов в течение 15 мин, каждые 5 мин банку несколько раз осторожно поворачивают. Банки с консервами без жидкой части взвешивают, затем банку освобождают от содержимого, моют, высушивают и взвешивают.

Подготовленные банки с пресервами взвешивают, вскрывают, сливают жидкую часть до полного удаления. Рыбу отделяют от пряностей и других добавок, переносят в предварительно взвешенную посуду и взвешивают. Освободившиеся банки моют, высушивают и взвешивают. При наличии овощей и других добавок их взвешивают отдельно.

### **Обработка результатов**

Массовую долю рыбы (X) в процентах вычисляют по формуле

$$X = \frac{m_3}{m} \cdot 100, \quad (2)$$

где  $m$  – фактическая масса нетто консервов, пресервов, г;

$m_3$  – масса рыбы, г.

Массовую долю гарнира или добавок ( $X_1$ ) в процентах вычисляют по формуле

$$X_1 = \frac{m_4}{m} \cdot 100, \quad (3)$$

где  $m$  – фактическая масса нетто, г;

$m_4$  – масса гарнира или добавки, г.

Массовую долю жидкой части (соуса, заливок) ( $X_2$ ) в процентах вычисляют по формуле

$$X_2 = \frac{m - (m_3 + m_4)}{m} \cdot 100, \quad (4)$$

где  $m$  – фактическая масса нетто, г;

$m_3$  – масса рыбы, г;

$m_4$  – масса гарнира или добавок, г.

### **Определение качества консервов и пресервов по результатам оценки их органолептических показателей**

*ЗАДАНИЕ 3. Провести оценку качества консервов и пресервов по органолептическим показателям:*

1. Провести органолептический анализ.

1.1. Оценить внешний вид основного продукта.

1.2. Оценить внешний вид среды.

1.3. Определить мутность масла.

1.4. Определить запах и вкус консервов и пресервов.

1.5. Определить консистенцию консервов и пресервов.

2. По результатам анализа составить экспертное заключение о качестве консервов и пресервов.

## Оборудование и реактивы

Образцы пресервов, рыбных консервов в металлических банках; консервный нож; тарелки; цилиндр на 100 мл; ложка; вилка; стакан.

### Органолептический анализ консервов

Банка (потребительская тара) должна быть протерта и вскрыта не ранее чем за 0,5 ч до органолептического анализа.

Консервы и пресервы подают во вскрытых банках для оценки основного продукта (плотной части), среды (заливка – томатный соус, масло), гарнира и добавок.

*1.1. Оценка внешнего вида основного продукта (рыбы или другого гидробионта).* Вскройте банку и сразу определите степень приятности.

Затем для оценки внешнего вида основного продукта и среды содержимое банки поместите на чистую сухую тарелку и определите: общее впечатление, отмечая степень приятности продукта; цвет кожного покрова и мяса, отмечая равномерность и интенсивность окраски, отклонения от цвета, свойственного данному виду продукта; качество укладки, величину, форму, целостность кусков и кожного покрова, количество кусков, качество разделки, наличие чешуи, пропекание мяса, состояние костей, наличие тертого мяса.

*1.2. Оценка внешнего вида среды (масло, бульон).* Внешний вид среды определите непосредственно на тарелке или после сливания в цилиндр, отмечая прозрачность; наличие осадка (частиц белка); цвет (интенсивность и свойственность данному виду среды).

Внешний вид гарнира и добавок определите, рассматривая их на тарелке. При этом отметьте: степень приятности; интенсивность окраски; отклонения от цвета, свойственного данному виду гарнира (добавки).

Устанавливаемую оценку внешнего вида консервов  $A_0$  рассчитайте суммированием средних арифметических значений (оценок)  $A_m$ , основного продукта  $A_n$  и среды  $A_c$ :

$$A_0 = \frac{A_m + A_n + A_c}{3}, \quad (5)$$



Среднее арифметическое значение каждой составной части ( $A_m$ ,  $A_n$ ,  $A_c$ ) определите так же, как среднее арифметическое значение балльных оценок составляющих показателя  $X$ . Например,

$$A_o = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{n}, \quad (6)$$

где  $X_1, X_2, X_3, X_n$  – оценка каждой составляющей показателя;  
 $n$  – количество составляющих.

*1.3. Определение мутности масла.* Определение мутности масла, слитого из каждой банки, проведите после измерения в нем водно-белкового отстоя (через 2 ч после отстаивания). Мутность масла определите визуально, рассматривая масло в проходящем свете.

В зависимости от степени мутности (прозрачности) масло может быть охарактеризовано как очень мутное, мутное, слабо мутное, опалесцирующее, слабо опалесцирующее, прозрачное.

*1.4. Определение запаха.* Запах консервов и пресервов определите пронюхиванием содержимого банки (сразу после ее вскрытия), выложенного на тарелку. Сразу после вскрытия определите степень приятности, свойственность запаха данному продукту, интенсивность запаха.

После выкладывания содержимого на тарелку определите приятность, свойственность и интенсивность запаха основного продукта (рыба, нерыбный объект) и среды. Результаты оценок запаха обработайте так же, как и составляющих показателя «внешний вид».

*1.5. Определение вкуса.* Последовательно определите вкус основного продукта, среды, гарнира, добавки.

Вкус основного продукта, гарнира и добавки определите опробованием после помещения их на тарелку. При определении вкуса следует:

– тщательно разжевать продукт, перетирая о нёбо, и обработать слюной последовательно, «вслушиваясь» в возникающие ощущения;

– смочить продукт слюной полностью (при недостаточном количестве слюны во рту ее приток стимулировать трением спинки языка о нёбо горловыми движениями, форсированным «смакованием» образца во рту или способом живого образного воображения об очень кислом нарезанном лимоне).

Для оценки вкуса среды (заливки) наберите ее в ложку (около 10 см<sup>3</sup>). При опробовании жидкой части (среды) рекомендуется прижимать язык к нёбу, что облегчает проникновение исследуемой среды в канавки сосочков языка.

При определении вкуса основного продукта и среды одновременно установите степень выраженности вкуса добавок.

Затем определите вкус консервов и пресервов после объединения твердой и жидкой частей, акцентируя внимание, как и при определении вкуса основного продукта и среды, на степени его выраженности и способе обработки, степени проявления вкуса окислившегося жира, а также на интенсивности проявления различных добавок.

### **Определение консистенции консервов**

Экспертизу консистенции твердой (основной) и жидкой частей проводят отдельно. Для оценки консистенции основной (твердой) части определяют три признака: плотность, сочность и нежность (только для консервов и пресервов, выработанных из сельдевых, сайры и им подобных).

Плотность (способность продукта сопротивляться механическому воздействию) определите легким надавливанием плоской стороной вилки на середину боковой поверхности тушки или куска, а также разжевыванием.

Сочность и нежность определите опробованием. При определении сочности кусочки рыбы нужно разжевать, отмечая мягкость отделения тканевого сока и его количество, а также степень смачивания им ротовой полости.

При определении нежности обратите внимание на способность ткани легко превращаться в однородную массу, готовую к проглатыванию.

В зависимости от впечатления состояние консистенции плотной части каждым признаком может характеризоваться (оцениваться) различно.

**По плотности:**

- плотная – при надавливании тушки рыб (кусочки и формованные изделия) не разрушаются, а для разжевывания необходимо приложить некоторое усилие;

- мягковатая – при надавливании тушки рыб (кусочки, формованные изделия) разрушаются, и для разжевывания достаточно приложить легкое усилие;

- мягкая – при надавливании тушки рыб (кусочки, формованные изделия) легко сминаются, для их разжевывания усилия не требуется.

**По сочности:**

- очень сочная – в момент разжевывания отделяется большое количество тканевого сока, во рту ощущается его избыток;

- сочная – при разжевывании отделяется умеренное количество тканевого сока, избыток его во рту не ощущается;

- недостаточно сочная – в период разжевывания выделяется мало тканевого сока, но сухости во рту не ощущается;

- суховатая – при разжевывании тканевый сок почти не выделяется, мясо проглатывается с усилием.

**По нежности:**

- очень нежная – мясо во рту легко сдавливается между языком и небом, превращаясь в однородную массу, готовую к проглатыванию;

- нежная – мясо превращается в однородную массу во рту при значительном сдавливании между языком и небом; дополнительного разжевывания массы перед проглатыванием не требуется.

У продукта, который невозможно проглотить без дополнительного пережевывания, признак нежности отсутствует.

Консистенцию жидкой части консервов и пресервов определяют только для заливок, содержащих томатопродукты (например, томатный соус, масляно-томатная заливка), и характеризуют одним признаком – густотой.

Густоту заливки определяют визуально, наблюдая за ее состоянием при взбалтывании в стакане. Консистенция ее по признаку «густота» может быть определена как:

- очень густая – заливка при взбалтывании малоподвижна;
- густая – заливка при взбалтывании подвижна;
- жидковатая – заливка при взбалтывании легко подвижна;
- жидкая – заливка при взбалтывании очень подвижна.

ЗАДАНИЕ 4. После проведения опытов, результаты занести в таблицу 1, 2.

Таблица 1- Классификация и ассортимент рыбных консервов

Группа рыбных консервов	Внешний вид банки	Состояние ломтиков рыбы	Вкус и запах	Консистенция	Недопустимые отклонения
Натуральные консервы					
Закусочные консервы					
Пресервы					

Таблица 2 - Расшифровка маркировки рыбных консервов

Данные маркировки	Число	Месяц	Год	Смена	Номер завода	Ассортиментный номер	Наименование консервов

### ДЕГУСТАЦИОННЫЙ ЛИСТ

Фамилия, инициалы \_\_\_\_\_

Дата проведения дегустации \_\_\_\_\_

Оценка продукта по 5 бальной системе

№ п/п	Продукт	Внешний вид	Цвет	Запах	Консистенция	Вкус	Сочность	Общая оценка, баллы

Подпись \_\_\_\_\_

Примечание. 5 — отличное качество, 4 — хорошее, 3 — удовлетворительное, 2 — плохое, 1 — очень плохое. Во время дегустации мнениями не обмениваться!

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. На какие группы подразделяются рыбные консервы?
2. Перечислите возможные дефекты консервов.
3. При каких дефектах консервы непригодны в пищу?
4. Как маркируются рыбные консервы?
5. Какие показатели оцениваются при органолептическом анализе консервов?
6. Опишите методику определения физических показателей консервов и пресервов.
7. Приведите классификацию рыбных пресервов?
8. Перечислите возможные дефекты пресервов.
9. Технология производства рыбных пресервов.
10. Как производится маркировка и упаковка пресервов.

# ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 10

## ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ И МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАЧЕСТВА ИКРЫ

Цель и задачи работы: ознакомление с методом идентификации по морфологическим признакам в сырье, полуфабрикатах, икорных продуктах ГОСТ 30812-2002.

### Методические указания

*Икрой* называется продукт, получаемый из ястыка рыбы или икры-зерна. Под ястыком понимают яичник рыбы самки с икрой; под икрой-зерном понимается икра, освобожденная от соединительной ткани ястыка.

### Особенности строения и состава икры

Икра рыбы располагается в ястыках — половых железах, имеющих форму симметрично расположенных, парных, сплюснутых с боков валиков. Ястык состоит из наружной плотной, но эластичной пленки и внутренней части, заполненной рыхлой соединительной тканью с отложением жира, в которую погружены икринки. У незрелой икры икринки плотно прилегают к ткани ястыка, но к моменту созревания они легко отделяются от них. Размеры и масса ястыков зависят от видовых особенностей рыбы, а также от степени зрелости икры.

Икринки имеют шаровидную форму и состоят из тонкой полупрозрачной оболочки, полужидкой желточной массы и зародышевого ядра — глазка.

*Оболочка икры осетровых рыб* — трехслойная, но менее прочная, а у лососевых и частиковых — однослойная, более прочная (упругая), что обусловлено видом икры, ее свежестью и зрелостью.

*Желточная масса* — представляет собой полувязкую жидкость, состоящую из белковых веществ и жира. У икры осетровых рыб жировые шарики сосредоточены в основном в центре икринки, у лососевых — в периферийной ее части, а у частиковых — сильно гомогенизированы по всей массе.

*Зародышевое ядро* — занимает пристенное к оболочке положение и имеет различную по сравнению со всей икринкой окраску. Так у белуги и севрюги оно более светлое, а у осетра и лососевых рыб — темное.

*Цвет икры* у разных видов различен. Окрашивание икры осетровой зависит от локализации липохром под оболочкой икры, придающих ей окрашивание от светло-серой до темно-серой или почти черной, а у икры лососевых они растворены в капельках жира и придают ей оранжево-красный цвет. Икра частиковых рыб имеет серовато-желтый цвет.

*Размеры икринок* обусловлены видом рыбы. Среди лососевых рыб самую крупную икру дает кета — 6,5-9,1 мм (она выметывает от 4,6-14 тыс. икринок), самую мелкую — нерка (4,7 мм). Из рыб семейства осетровых самая крупная икра у белуги — 3,3 до 3,8 мм, которая выметывает от 200 тыс. до 8 млн икринок темно-серого цвета; самая мелкая — у сибирского осетра (2,4-2,9 мм) при общем количестве выметанной икры черного цвета от 20 до 800 тыс. икринок. Общее количество икры варьирует в весьма широких пределах и зависит от размера и массы рыбы.

*Химический состав икры* различных видов весьма разнообразен и зависит от вида рыбы, района ее вылова, зрелости икры и т. д.

В зависимости от вида рыбы она содержит от 14 до 31 % белка, от 0,3 до 15 % жира, 1,5-2 % минеральных веществ, а также витаминов В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР, С, ферменты, в т. ч. лецитин, который необходим для питания нервных тканей человека.

### **Классификация икры**

В настоящее время используют икру лососевых, осетровых, минтая, мойвы, трески. Икру извлекают из живой или снулой рыбы (осетровую только из живой), до начала посмертного окоченения. На обработку икра поступает в свежем, охлажденном и мороженом видах.

Икра делится на ястычную (обрабатывается целыми ястыками) и пробойную (обрабатывается зерно, т. е. икра, отделенная от пленок ястыка). В зависимости от качества икры-сырца и метода обработки готовят икру следующих видов:

- *зернистая* — из крепкого зерна путем посола сухой солью (осетровая) или в солевом растворе (лососевая);

- *паюсная* — из ослабевшего зерна, просоленная в горячем солевом растворе и отпрессованная в мешковине;

- *пастеризованная* — из крепкого зерна путем использования высокой температуры;

- *ястычная* (соленая, вяленая, копченая) — из целых или разрезанных ястыков, высоленных в солевом растворе или сухой солью;

- *пробойная* — приготавливаемая в основном из рыб частиковых пород, предварительно освобожденная от ястыков и высоленная сухой солью или в солевом растворе. По органолептическим и химическим показателям соленая пробойная икра должна соответствовать требованиям, указанным в приложении 2.

Общая классификация икры представлена в приложении 1.

### **Метод обработки икры**

Основной метод обработки икры — посол. Соленость готового продукта не должна быть выше 5% (от 3,5 до 5%). Такая соленость не обеспечивает торможения микробиологических процессов, поэтому икру хранят при температуре  $-3^{\circ}\text{C}$ . С целью увеличения сроков хранения к соли добавляют антисептик (0,1—0,01%), при этом срок хранения увеличивается на 1 месяц.

Зернистую икру готовят из целых зерен – икринок, отделенных от зрелых ястыков на нитяном сите (рис. 1).

Для приготовления зернистой *икры лососевых рыб* используют рыб, пойманных в прибрежной зоне при входе на нерест, живых или только что уснувших, без признаков посмертного окоченения. Полученные ястыки промывают в холодной воде, пробивают и солят зерно в насыщенном растворе соли при температуре не выше  $10^{\circ}\text{C}$  в течение 6-18 мин (в зависимости от плотности оболочки зерна). Затем помещают на решета для стечки тузлука. После стечки добавляют к зерну растительное масло (0,6%) и глицерин (0,015% массы икры), чтобы не допустить склеивание икринок. Кроме того, добавляется антисептик (уротропин, сорбиновая кислота, бензойно-кислый натрий) в количестве до 0,2%. Соленость приготовленного продукта должна быть не выше 6,0%. Готовую икру упаковывают в 25-60-литровые бочки или жестяные банки вместимостью не более 300 г. Бочки предварительно парафинируют, выстилают смоченной в тузлуке бязью и пергаментом. Банки, внутри лакированные, герметизируют на закатке под вакуумом. По органолептическим и химическим показателям лососевая (осетровая) зернистая икра должна соответствовать требованиям, указанным в таблице 1,2,3.

*Зернистая икра осетровых рыб* приготавливается только из живой рыбы. Технологическая схема изготовления зернистой осетровой икры аналогична таковой для икры из лососевой икры рис 1. Обработка ястыков должна исключать обсеменение их микрофлорой как из кишечника, так и с поверхности тела рыбы. Поэтому перед



вскрытием рыбы брюшко тщательно промывают хлорированной водой.

Полученные ястыки пробиваются, зерно промывается холодной водой, затем его оставляют на решетках для стечки лишней воды, а после солят. Добавление антисептиков нежелательно, потому что икра, посоленная чистой солью, имеет лучшее качество. Дозировка соли должна обеспечивать соленость готового продукта не выше 5%. В процессе просаливания икру и соль тщательно перемешивают. Продолжительность просаливания - 5-8 мин. Просолившуюся икру помещают в емкость с отверстиями для стечки тузлука на 2-5 мин, периодически встряхивая емкость. Готовую продукцию расфасовывают в жестяные лакированные литографированные банки емкостью от 3 до 0,1 кг. Икру хранят при температуре не ниже -3°C.



Рисунок 1 - Общая схема производства зернистой икры лососевых и осетровых рыб

Таблица 1 - Органолептические и химические показатели лососевой зернистой икры бочковой

Наименование показателя	Характеристика и норма для сорта	
	первого	второго
Внешний вид	Икра одного вида рыб, однородного цвета. Икринки чистые, целые, без пленки и сгустков крови	
	Могут быть:	
	незначительное количество оболочек икринок – лопанца;  неоднородность цвета для икры кижуча и нерки	смешение икры разных видов рыб;  неоднородный цвет; наличие кусков пленки и оболочек икринок – лопанца; незначительный отстой
Консистенция	Икринки упругие, со слегка влажной или сухой поверхностью, отделяющиеся одна от другой (разбористые)	
	Могут быть:	
	незначительная вязкость	слабые, влажные икринки; вязкость икры (в пределах сохранения зернистой структуры)
Запах	Приятный, свойственный данному виду продукта, без постороннего запаха  Может быть слабый кисловатый запах	
Вкус	Приятный, свойственный икре данного вида рыбы, без постороннего привкуса	
	Могут быть:	
	слабый привкус горечи и остроты; привкус горечи у икры кижуча и нерки	привкус горечи и остроты для икры всех видов
Массовая доля поваренной соли, %	4-6	4-7
Массовая доля консервантов, %, не более: сорбиновой кислоты уротропина	0,1  0,1	
Наличие посторонних примесей	Не допускается	

Таблица 2 - Органолептические и химические показатели лососевой зернистой икры баночной

Наименование показателя	Характеристика и норма для сорта	
	первого	второго
Внешний вид	Икра одного вида рыб. Икринки чистые, целые, одинарные по цвету, без пленок и сгустков крови.	
	Могут быть: - неоднородность цвета для икры нерки (красной) и кижуча;	
	- незначительное количество оболочек икринок – лопанца;	- наличие кусков пленки и оболочек икринок – лопанца; - смешение икры двух видов рыб, неоднородный цвет; - незначительный отстой
Консистенция	Икринки упругие, со слегка влажной или сухой поверхностью, отделяющиеся одна от другой.	
		Могут быть: - икринки слабые, влажные; - вязкость икры в пределах сохранения зернистой структуры
Запах	Свойственный икре данного вида рыбы, без постороннего запаха	
Вкус	Свойственный икре данного вида рыбы, без постороннего запаха	
	Могут быть: - привкус горечи для икры нерки (красной) и кижуча;	
	- слабый привкус горечи и остроты;	- привкус горечи и остроты
Массовая доля поваренной соли, %	4-6	4-7
Массовая доля консервантов, %, не более: сорбиновой кислоты уротропина	0,1	
	0,1	
Наличие посторонних примесей	Не допускается	

Таблица 3 - Органолептические и химические показатели осетровой зернистой икры

Наименование показателя	Характеристика и норма для сортов		
	высшего	первого	второго
Внешний вид	Икра одного вида рыбы Зерно одного размера:		
	Крупное или среднее	Крупное, среднее или мелкое Может быть:	
		Незначительная разница в размере икринок	Разница в размере икринок
Цвет	Равномерный, свойственный икре данного вида рыбы		
	От светло-серого до темно-серого	От светло-серого до черного	
	От бледно-желтого до желтовато-серого (у икры от рыб-альбиносов). Могут быть: Желтоватые или коричневые оттенки у икры осетра		
		Разница в цвете икринок (без смешивания икры светло-серой и черной)	Разница в цвете икринок
Консистенция и состояние	Разбористая – икринки легко отеляются одна от другой. Может быть:		
		Влажноватая или густоватая; икринки слабо отделяются одна от другой	Влажная или густая; икринки отделяются одна от другой с частичным нарушением оболочки
Вкус и запах	Свойственный икре данного вида рыбы, без посторонних привкуса и запаха. Могут быть:		
		Допускаются незначительный естественный привкус «травки»	Допускается горечь, привкус ила и «травки»
Массовая доля поваренной соли, %	3,5-5,0		
Наличие посторонних примесей	Не допускается		

*Пастеризованная* икра готовится с целью увеличения срока хранения. Для этого она дополнительно нагревается в герметически закрытой банке до температуры 60°С. Такая температура способствует инаktivации ферментов и прекращению жизнедеятельности микроорганизмов, хотя некоторые их виды не погибают. По органолептическим, физическим и химическим показателям пастеризованной икры должна соответствовать требованиям, указанным в таблице 4.

Таблица 4 - Органолептические, физические и химические показатели пастеризованной икры

Наименование показателя	Характеристика и норма
1	2
Внешний вид	Икра одного вида рыб. Икринки одного размера: крупные, средние или мелкие; может быть незначительная разница в размере икринок. Поверхность икры ровная; может быть небольшая неровность поверхности
Цвет	Равномерный, свойственный икре данного вида рыбы; от бледно-желтого до желтовато-серого у икры альбиносов. Допускаются: - незначительная разница в цвете икринок; - желтоватые или коричневые оттенки у икры осетра
Консистенция и состояние	Разбористая - икринки легко отделяются одна от другой; оболочка икринок несколько уплотнена. Допускаются: - влажноватая с незначительным отделением жидкости; - икринки не полностью отделяются друг от друга
Запах и вкус	Свойственный икре данного вида рыбы, без посторонних привкуса и запаха. Допускаются: - незначительный естественный привкус «травки»; - острота
Массовая доля поваренной соли, %:	3-5
Наличие посторонних примесей	Не допускается

Готовую зернистую икру расфасовывают в стеклянные банки емкостью 28,5; 56 и 112 г и герметизируют в вакууме металлическими крышками. Банки и крышки предварительно прогревают при температуре 150—170°С горячим воздухом. Герметизированные банки пастеризуют при постоянной температуре воды или воздуха, соответствующей температуре пастеризации. Банки большей вместимостью пастеризуют дольше. Так, если банки вместимостью 28 г пастеризуют 30 мин, то емкостью 112 г — 80 мин. Общая продолжительность процесса составляет от 90 до 140 мин. После пастеризации банки немедленно охлаждают водой до температуры 20—25°С, затем упаковывают в картонные ящики вместимостью 24—48 банок. Масса одного ящика не должна превышать 8 кг. Хранят ящики с продукцией при температуре 0...-2°С.

*Паюсная икра* готовится из икры осетровых, реже лососевых рыб. Используется в основном зерно, непригодное для приготовления зернистой икры: от снулой рыбы, перезревшее, передержанное после пробивки до посола и др.

Предварительно готовится насыщенный раствор соли, охлажденный до 37°С, в который загружают пробитую икру в соотношении 5:1. Просаливание в растворе продолжается 3 мин, после чего икра помещается в бязевый или холщовый мешок или салфетку и прессуются для удаления избытка тузлука. При обнаружении разрушения оболочек прессование завершается, при этом уменьшается содержание тузлука и понижается соленость икры.

После прессования ее охлаждают при комнатной температуре в течение 12—18 ч и укладывают в дубовые бочки вместимостью от 5 до 50 кг, которые внутри парафинированы и выстланы бязью, смоченной в тузлуке. Соленость икры составляет 5%, влажность — 40%, что соответствует концентрации раствора в продукте, равной 12%. Хранят готовую продукцию при температуре -3...-5°С не более 10 месяцев. По органолептическим, физическим и химическим показателям паюсная икра осетровых рыб должна соответствовать требованиям, указанным в таблице 5.

*Соленая ястычная икра* готовится в случаях, когда пробивка ее по каким-то причинам невозможна или нецелесообразна. Соленая ястычная икра может быть приготовлена из любых видов рыб, как пресноводных, так и океанических. Посол производят сухим методом в бочке или стеллажах. В бочках просаливают ястыки с 10%-ным содер-

жанием жира, а на стеллажах — жирностью не выше 3%. Ястыки промывают в 3%-ном растворе соли, дают стечь тузлуку и перемешивают на столах смесью соли и селитры. Количество соли в смеси составляет 14% массы ястыков и селитры — 8% от массы соли. После чего икру помещают в 50-литровые бочки, выложенные смоченной в тузлуке бязью. Бочку разгерметизируют для удаления тузлука через щели и оставляют на 18—24 ч. За это время масса икры уменьшается, и в случае необходимости недостаток восполняется ястыками той же партии. Через сутки бочку герметизируют и направляют для созревания в течение 2 месяцев. Готовая продукция с соленостью 14% и влажностью 58% может храниться в неохлаждаемом помещении.

Таблица 5 - Органолептические, физические и химические показатели паюсная икра осетровых рыб

Наименование показателя	Характеристика и норма по сорту		
	высшему	первому	второму
Внешний вид	Икра однородная по всей массе, темного цвета		
			Допускается икра различных оттенков
Консистенция и состояние	Однородная, средней мягкости		
		Допускается недостаточно однородная	Допускается неоднородная
Запах	Приятный, со свойственным паюсной икре ароматом		
			Допускается слабый запах окислившегося жира
Вкус	Приятный, свойственный паюсной икре с едва ощутимой нестойкой горечью		
		Допускаются незначительные привкусы остроты и горечи «травки»	Допускается горечь, привкус ила и «травки»
Массовая доля влаги, % не более	40,0	40,0	40,0
Массовая доля поваренной соли, % не более	4,5	5,0	7,0
Наличие посторонних примесей	Не допускается		

На стеллажах солят икру жирностью ниже 3% сухим способом. Ястыки промывают в слабом растворе соли, укладывают на слой соли плотными рядами и пересыпают порядно солью. Дозировка соли составляет 35—40% от массы ястыков. Продолжительность посола 15 суток и дополнительно без соли 10—15 суток для выравнивания солености и влажности. С этой целью ястыки освобождают от соли и перекладывают таким образом, чтобы верхние ряды оказались внизу. Высота сложенных ястыков на стеллаже около 75 см, что увеличивает давление на нижних рядах, за счет которого происходит дополнительное обезвоживание.

Ястычную икру упаковывают в сухие бочки, выложенные бязью. На дно укладывают 3—4 лавровых листа и сверху помещают еще 3—4 листа, бочку герметизируют. Соленость продукта до 16%, влажность 55%. Хранить можно при любых температурных условиях. Продукт, приготовленный из икры судака, носит название *галоган*.

*Солено-вяленая икра* представляет собой весьма ценный в пищевом отношении продукт с большим содержанием белка, а иногда и жира. Готовят ее из ястыков жирностью не ниже 5%. Ястыки промывают и перемешивают с солью (12% от массы ястыков) при температуре не выше 15°C. Продолжительность посола от 4 до 24 ч в зависимости от жирности и размера ястыков. Содержание соли после просаливания должно быть не выше 5%. Затем ястыки выдерживают без тузлука в течение 4—8 ч и промывают холодной водой, а после подсушивают на воздухе при температуре не выше 25°C. Для этого ястыки раскладываются на сетках рядами, не соприкасаясь друг с другом. Масса ястыков на одной сетке не должна превышать 8 кг. После чего сетки помещают в сушилку и сушат при температуре 20—25°C. Можно сушить и на открытом воздухе, защищая от прямого нагрева солнцем.

Сушка длится в зависимости от размеров и жирности ястыков, в среднем на открытом воздухе от 10 до 15 суток, в аппаратах — 36—48 ч. Установлено, что качество икры выше при сушке ее на открытом воздухе. При высушивании повышается жирность ястыков, жир равномерно пропитывает их массу. Постепенно жир может окисляться. С целью предохранения жира от окисления и ястыков от высыхания их поверхность покрывают парафином. Готовые ястыки укладывают в ящики, выложенные пергаментом, и направляют на хранение. Соленость вяленых ястыков не выше 10%, а влажность не более 30%.



К технологическому процессу приготовления любого вида икры предъявляются высокие санитарные требования, так как она употребляется в пищу без какой-либо дополнительной обработки. Соблюдение технологического процесса оказывает влияние на качество готовой продукции и сроки ее хранения. Непастеризованная икра может храниться при температуре - 2...-3°С не более 2 — 3 месяцев, а пастеризованная — хранится в обычных условиях довольно продолжительное время.

Таблица 6 - Органолептические показатели соленой деликатесной икры

Наименование показателя	Характеристика и норма
Внешний вид	Икра одного вида рыб. Цвет икры в единице потребительской упаковки однородный, присущий соленой икре данного вида рыбы. Икринки чистые, целые, без сгустков крови. Допускается незначительное количество оболочек икринок и кусочков пленок
Консистенция и состояние	От упругой до мягкой, однородная в единице потребительской упаковки. Икринки, отделяющиеся одна от другой (разбористые). Допускаются незначительная вязкость передела
Запах и вкус	Приятные, свойственные деликатесной икре данного вида с соответствующими добавками (в случае их внесения в икру), без посторонних запахов и привкусов
Наличие посторонних примесей	Не допускается

Таблица 7 – Физико – химические показатели деликатесной икры

Наименование показателя	Норма	Метод испытания
Массовая доля поваренной соли, %: для икры минтая «Закусочной»	3,0-8,0	По ГОСТ 7636
Массовая доля поваренной соли, %: для остальной икры	3,0-6,0	
Массовая доля консервантов, % не более: уротропина бензойнокислого натрия	0,1 0,1	По ГОСТ 27001

### Маркировка хранение икры

Маркируют банки с икрой осетровых рыб аналогично рыбным консервам: в первом ряду указывается дата изготовления продукции (декада, месяц, год), во втором ряду — номер мастера.

На банках с икрой лососевой зернистой указывают: в первом ряду — дату изготовления (число, месяц, год), во втором — ассортиментный знак икры, в третьем номер 3-го ряда (до трех знаков) и номер смены (одна цифра).

Индекс рыбной промышленности (Р) на литографические банки не наносится. Сроки хранения икры представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Условия хранения некоторых видов икры

Икра	Температура хранения, °С	Срок хранения, мес., не более
Зернистая осетровая	-2...-4	Баночная: без консервантов – 2,5; с консервантами – 9 Пастеризованная без консервантов: в стеклянных - 8 в металлических – 10 Пастеризованная с консервантами – 12
Паюсная	-2 ...-6	8
Зернистая лососевая	-2 ...-6 -4...-6	Бочковая: без консервантов – 2 с консервантами – 8 Баночная: без консервантов – 2,5; с консервантами – 9
Пробойная	-2...-6	1-7 (в зависимости от массовой доли поваренной соли и вида упаковки)
Деликатесная	-2...-6	От 5 сут. до 6 мес. (в зависимости от использованного сырья и видов упаковки) В том числе: в банках и стаканах из полимерных материалов – 5-15 сут.; икра «Северянка», фасованная в стеклянные банки, - 6 мес.

## Дефекты соленой икорной продукции

Дефекты соленой икорной продукции представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Дефекты соленой икры

Дефекты	Причины возникновения
<b>Икра осетровых рыб</b>	
Привкус «травки» (вкус икры травянистый)	Зависит от характера питания осетровых
Привкус ила (вкус икры неприятный, затхлый, болотистый)	Обитание осетровых на илистых грунтах
Острота (едва уловимый кисловатый привкус)	Неправильный режим хранения
Окись, скисание, кислотность (кислый привкус, вызывающий при употреблении икры неприятное ощущение)	Неправильный режим хранения
Горечь (при употреблении появляется горечь во рту)	Повышенная соленость (в этом случае ощущение быстро исчезает) или прогоркание (ощущение сохраняется)
Белые включения в пастеризованной икре осетровых (между зернами видны белые кристаллы без запаха)	Длительное хранение до пастеризации либо повышение температуры при хранении готовой продукции
Запах и привкус металла	Длительное хранение в металлической таре с нарушением лаковым покрытием
<b>Икра лососевых</b>	
Слабое зерно (оболочка зерна слабая, легко ломается, помятый вид зерна)	Задержка ястыков до обработки либо использование мороженых или перезрелых ястыков
Наличие посторонних примесей, пленок, сгустков крови	Нарушение технологического и санитарного режимов
Хруст (загрязнение икры песком)	Нарушение технологического и санитарного режимов
Лопанец	Повреждение икринок при пробивке ястыков, нарушение температурного режима
Острота, окись (едва уловимый кисловатый привкус, вызывающий при употреблении икры неприятное ощущение во рту)	Нарушение технологического и санитарного режимов

Продолжение таблицы 9

1	2
Горечь (при употреблении во рту появляется горечь или горько-щиплющий привкус)	Естественный свойства икры-сырца (нерка и кижуч), неправильные условия хранения, порча жиров в икре, неравномерное распределение уротропина, применение поваренной соли, содержащей соли магния и кальция
Белые включения (между зернами бочковой икры видны белые кристаллы без запаха) Отстой (наличие жидкости, состоящей из остатков тузлука и желтой массы икринок)	Продолжительность хранения икры, особенно при повышении температуры Недостаточное удаление тузлука при посоле икры, посол икры с незрелым зерном либо из задержанных ястыков, подмораживание, нарушение технологии обработки
Запах и привкус металла	Хранение в металлических банках с нарушенным лаковым покрытием
Перезрелая икра (слишком крупное зерно оранжевого цвета с желтоватым оттенком)	Использование нерестовой рыбы, выловленной на местах нереста
Плесень (беловатый или серо-зеленый с различными оттенками налет с неприятным затхлым запахом)	Фасовка зерна в недоброкачественные бочки, нарушение технологии обработки
Изменение цвета (цвет икринок меняется до коричневого и черного), сопровождающиеся скисанием икры и выделением сероводорода	Нарушение технологии обработки, температурного режима хранения и отсутствие консервантов
<b>Икра частичковых и других рыб</b>	
Горечь (при употреблении появляется горечь во рту)	Нарушение технологии обработки и целостности желчного пузыря, применение поваренной соли, содержащей соли магния и кальция

**ЗАДАНИЕ.** *Провести идентификацию икры рыб семейства осетровых*

**Идентификация икры рыб семейства осетровых:** Процедура, посредством которой определяется принадлежность рассматриваемых объектов к икре рыб семейства осетровых на основании изучения комплекса их морфологических макро- и микроструктурных признаков.

## **Аппаратура, реактивы, материалы**

Для проведения идентификации используют:

микроскоп стереоскопический МБС-9 по нормативному документу;

электроплитки бытовые по ГОСТ 14919;

стаканы стеклянные В-1-100 ТХС, В-1-250 ТХС по ГОСТ 25336;

стекло предметное по ГОСТ 9284;

термометр жидкостный стеклянный с ценой деления шкалы 1 0С по ГОСТ 28498;

пинцет и шпатель медицинские по ГОСТ 21241;

скальпель медицинский по ГОСТ 21240;

капельницу по ГОСТ 25336;

секундомеры механические по нормативным документам;

кипятильник электрический;

ключ для вскрытия банок;

воду питьевую по ГОСТ 2874;

воду дистиллированную по ГОСТ 6709;

формалин технический по ГОСТ 1625;

банки для медикаментов;

иглы препаровальные;

лезвия безопасной бритвы;

кисть художественную мягкую № 1.

## **Порядок выполнения работы**

### **Отбор проб**

Отбор проб проводят по ГОСТ 7631 или в соответствии с нормативными документами на данный вид продукции.

Для икры-сырца, полуфабриката, зернистой икры отбирают точечные пробы (икринки) из различных мест каждой отобранной тары, из которых составляют среднюю пробу.

Для паюсной, полупаюсной, ястычной икры отбирают точечные пробы (в виде кубика со стороной не более 1 см) из различных мест каждой отобранной тары, из которых составляют среднюю пробу.

Для продукции в потребительской таре среднюю пробу составляют не более, чем из трех не вскрытых единиц потребительской тары.

Масса средней пробы икры должна быть от 0,14 до 0,45 кг. Для икры, упакованной в банки массой нетто менее 0,5 кг, из отобранной транспортной тары отбирают три банки с икрой.

Из различных мест каждой отобранной банки отбирают точечные пробы, из которых составляют среднюю пробу (от банок икры массой менее 0,15 кг точечные пробы не отбирают).

Для икры, упакованной в банки массой нетто 0,5 кг и более, из каждой вскрытой транспортной тары отбирают по одной банке. Из различных мест каждой отобранной банки (по ее глубине) отбирают точечные пробы, из которых составляют среднюю пробу. Для бочковой икры из различных мест каждой бочки (по ее глубине) отбирают точечные пробы, из которых составляют среднюю пробу. Масса средней пробы должна быть от 5 до 10 г.

Отбор проб проводят с помощью ложек, скальпелей, пинцетов или шпателей.

При направлении проб для идентификации в лабораторию (центр) или на случай разногласий часть средней пробы помещают в стеклянную банку и заливают водным раствором формалина массовой долей 10 %. Объемное соотношение пробы икры и раствора формалина должно быть не менее 1 : 10. Банку с пробой укупоривают, а при необходимости герметично укупоривают, опечатывают или опломбировывают.

Проба для лабораторных испытаний должна быть направлена в лабораторию (центр) с актом отбора, в котором указывают:

- порядковый номер пробы;
- наименование и сорт (при наличии сортов) продукта;
- дату изготовления;
- наименование и местонахождение (юридический адрес) предприятия-изготовителя или отправителя;
- обозначение нормативного документа;
- сведения о сертификации (при их наличии);
- дату и место отбора пробы;
- номер партии;
- номер ассортиментного знака и (или) номер предприятия-изготовителя (при их наличии);
- номер единицы тары, из которой отобрана средняя проба;
- цель испытаний;
- фамилии и должности лиц, отобравших пробу.

Проба в растворе формалина может храниться в лаборатории (центре) при комнатной температуре в течение нескольких лет.

## **Подготовка к идентификации**

### **Подготовка посуды**

Вся посуда для проведения идентификации должна быть тщательно вымыта и высушена.

### **Подготовка пробы к идентификации**

Часть средней пробы, отобранной, в виде отдельных икринок или кубиков помещают в стакан с кипящей водой. Объемное соотношение пробы и воды должно быть не менее 1 : 40. Кипятят пробу от 1,5 до 2,5 мин.

В результате кипячения содержимое икринок коагулирует, после чего они легко разрезаются. Допускается кипячение пробы икры проводить в закрывающейся ложке для заваривания чая и нагревать воду с помощью электрокипятильника.

При фиксации пробы в растворе формалина кипячение ее не проводят.

Раствор формалина из банки с пробой сливают. Пробу промывают большим объемом питьевой или дистиллированной воды.

После кипячения пробы или ее промывания от раствора формалина икринки разрезают скальпелем или лезвием безопасной бритвы по анимально-вегетативной оси или, если невозможно выявить расположение полюсов, в любом направлении на две половины.

Пробы паюсной, полупаюсной, ястычной икры рассекают так, чтобы получить тонкий срез-пластинку.

При определении микропилярных каналов (микропиле) у икринки находят анимальный полюс. Для удаления фолликулярной и соединительно-тканной оболочек поверхность икринки у анимального полюса осторожно протирают кистью. Лезвием бритвы отделяют верхнюю часть анимальной области так, чтобы анимальный полюс был посередине. В срезанную часть икринки между оболочкой и цитоплазмой вводят препаровальную иглу и, проводя иглой по окружности, отделяют цитоплазму от оболочки. В случае, если внутри оболочки икринки сохраняются остатки цитоплазмы, их счищают мягкой кистью, предварительно смоченной в воде.

Подготовленные срезы или оболочки помещают на часовое или предметное стекло (оболочки — внутренней стороной вверх) и рассматривают их под биноклем в капле воды.

## **Проведение идентификации**

Процедура идентификации заключается в сличении морфологических признаков исследуемого объекта с характеристиками показателей, приведенных в определительной таблице 10.

### **Выявление внешних признаков**

Среднюю пробу рассматривают под биноклем при увеличении от 10х до 20х.

Принадлежность исследуемого объекта к икре осетровых рыб выявляют по следующим отличительным признакам (приложение 3):

- размеру икринок, составляющих в диаметре обычно от 1,9 до 4,2 мм;

- неоднородности окраски икринки у анимального и вегетативного полюсов (вокруг анимального полюса может располагаться одно или несколько чередующихся темных и светлых колец); обычно более светлой анимальной части по сравнению с вегетативной; наличие у отдельных икринок светлого полярного пятна в центре анимального полюса в соответствии с рисунками А. 1, А.2;

- непрозрачности икринок как у икры, содержащей пигмент меланин, так и непигментированной (из ястыков III стадии зрелости или от рыб-альбиносов), в соответствии с рисунком А.2;

- мрамороподобной окраске икринок, встречающейся в икре - сырце и характерной для икры традиционных способов посола.

### **Выявление микроструктурных признаков**

Среднюю пробу, отобранную и подготовленную для идентификации, рассматривают под биноклем при увеличении 32<sup>x</sup>, а в отдельных случаях при увеличении 56<sup>x</sup>.

Принадлежность исследуемого объекта к икре осетровых рыб выявляют по следующим микроструктурным признакам внутреннего строения (приложение А):

- наличие непрозрачной светлоокрашенной цитоплазмы, имеющей гомогенную мелкозернистую структуру; потемнению цитоплазмы в отдельных образцах икры-сырца, готовой продукции; смещению пигмента или границы пигментного слоя вглубь цитоплазмы (вызывает эффект мрамороподобной окраски икринки); инфильтрации жидкости под оболочку; образованию крупных жировых капель в соответствии с рисунками А.3 — А.7;

- наличие пигмента, расположенного под оболочкой в периферическом слое цитоплазмы в виде темного кольца; в отдельных партиях



икры-сырца, при хранении полуфабриката или технологической обработке может наблюдаться у икринок диффундирование пигмента в цитоплазму, разрывы пигментного слоя, смещение пигментного слоя от оболочки в соответствии с рисунками А.3, А.5, А.6, А.8;

-наличию ядра в виде более темного по сравнению с цитоплазмой образования округлой или веретенообразной формы, расположенного, по преимуществу, эксцентрично со смещением в сторону анимального полюса; степень смещения ядра зависит от стадии зрелости яичников; на поздних стадиях зрелости и у овулировавшей икры ядро как морфологическая структура исчезает; при отдельных видах технологической обработки икры-сырца установить наличие ядра на срезе икринки не представляется возможным (рисунки А.3, А.4 - А.6);

-наличию многослойной прозрачной (полупрозрачной) оболочки, состоящей из студенистого слоя, наружного и внутреннего радиальных (желточных) слоев; многослойное строение оболочки наблюдают при варьировании угла падения света на препарат; при технологической обработке и (или) хранении икорных продуктов может наблюдаться расслоение, набухание, нарушение целостности оболочки, что представлено на рисунках А.5, А.6, А.8 – А 10;

-наличию нескольких микропиле на анимальном полюсе икринки, которые четко различимы в икре-сырце, полуфабрикатах, а также готовой продукции, изготовленной из икры рыб, имеющих поздние стадии зрелости ястыков; микропиле различимы в виде темных или преломляющих свет точек при рассматривании препарата в проходящем свете, варьируя его направленность; на рисунке А 10 приведена схема расположения микропиле у икринок на анимальном полюсе.

Наличие ядра и микропиле у икринок являются дополнительными признаками, характеризующими исследуемый объект как икру осетровых рыб.

Наличие микропиле определяется в спорных случаях.

По морфологическим признакам икра осетровых рыб должна соответствовать характеристикам, указанным в таблице 10.

Таблица 10 – Определительная таблица для идентификации икры осетровых рыб

Наименование показателя	Макро- и микроструктурная характеристика		
	Икры-сырца (икры-зерна)	Полуфабриката, зернистой икры*	Паюсной, полупаюсной, ястычной икры
1	2	3	4
Внешний вид икринки	Непрозрачные зерна. Форма зерна:		
		округлая или яйцевидная	вдавленная или угловатая
	Может быть:		
		с незначительной вдавленностью	округлая у отдельных икринок
	Цвет:		
	Неоднородный, разнообразных оттенков от бледно-желтого или светло-серого до серо-коричневого или черного.		
	Может быть у отдельных икринок мрамороподобная окраска		
	Полярность пигментации:		
	выражена ясно, различаются анимальный и вегетативный полюса	выражен слабо	Неразличима или выражена слабо
Проба на фиксацию кипячением	Икринки уплотнены, легко разрезаются на части с сохранением структурных признаков; жидкость после кипячения остается неокрашенной		
Внешний вид цитоплазмы на срезе (после фиксации)	Непрозрачная; от матово-белого, янтарного, серо-желтого до темно-желтого цвета; с наличием или без наличия ядра.**		
	Пигментный слой: Равномерный или неравномерный по толщине.		
	Пигментные гранулы локализованы преимущественно в периферическом слое, в некоторых образцах могут диффундировать вглубь цитоплазмы		
Внешний вид оболочки на срезе (после фиксации)	Прозрачная или полупрозрачная, многослойная		

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4
Состояние цитоплазмы (после фиксации)	Однородная, заполняет все пространство внутри оболочки.	Однородная	С частичным или полным нарушением однородности.
		Может быть:	
		отслаивание цитоплазмы от оболочек и заполнение образовавшихся полостей прозрачным или грязно-серым коллоидом	Вытекание цитоплазмы через разрывы оболочек деформированных икринок
		Наличие крупных и (или) мелких капель жира <sup>***</sup>	
Состояние оболочки (после фиксации)	Целая	Целая или частичным нарушением целостности, набуханием и (или) расслоением	
Структурированность оболочки	Наличие поверхностной студенистой и двух радиальных оболочек (наружной и внутренней) <sup>*4</sup>		
Пигментация цитоплазмы	Пигмент располагается в периферическом слое и может диффундировать вглубь цитоплазмы		
Пигментация оболочки	Отсутствует		
Наличие микропиллярных каналов	От одного до нескольких десятков в анимальной области икринки; наиболее вероятное число от трех до десяти		
<p>* Пастеризованная и непастеризованная икра.  ** Отсутствие ядра у икринки не является признаком, относящим исследуемый образец к неосетровой икре.  *** Для икры и полуфабриката, прошедших тепловую обработку.  *4 Рассмотреть все три оболочки удается не во всех пробах.</p>			

### Обработка и оформление результатов идентификации

Результаты идентификации оценивают по каждой пробе отдельно.

Результаты идентификации проб сырья, полуфабрикатов, икорных продуктов сопоставляют с характеристиками показателей, приведенных в таблице 10, и оформляют протоколы в соответствии с приложением 4.

### **Определение величины вакуума в банках с икрой**

Метод основан на определении величины вакуума вакуумметром. Банку, предназначенную для анализа, моют и тщательно протирают сухой тряпкой. Полной иглой, навинченной на штуцер вакуумметра, прокалывают крышку банки. При этом эластичная резиновая пробка, в которую вставлен запыленный по конусу и отточенный конец иглы, уплотняется, предотвращая потерю вакуума при анализе.

Крышку банки прокалывают так, чтобы конец иглы не попадал на кольцо жесткости или маркировочные знаки. По отклонению стрелки вакуумметра определяют величину вакуума в банке.

## **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Назовите особенности строения и состава икры
2. Назовите классификацию икры
3. Назовите методы обработки икры
4. Назовите органолептические и химические показатели лососевой зернистой икры бочковой
5. Назовите органолептические и химические показатели лососевой зернистой икры баночной
6. Назовите органолептические и химические показатели осетровой зернистой икры
7. Назовите органолептические и химические показатели пастеризованной икры
8. Назовите органолептические и химические показатели паюсной икры осетровых рыб
9. Назовите органолептические и химические показатели соленой деликатесной икры

# ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 11

## ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА

### ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ РЫБЫ

Цель и задачи работы: освоить технологию производства полуфабрикатов из рыбы.

#### Методические указания

К рыбным полуфабрикатам (рубленным, мелкокусковым) относят ряд продуктов из мяса рыбы, требующим дополнительной кулинарной обработки (котлеты, биточки, рамштеки, рыбные палочки и многое другое).

Для получения рыбьего мяса рыбу филетируют и вынимают с помощью острого ножа косточки с оставшейся тушки рыбы. Фарш из мелкой рыбы изготавливают на эмульсаторе или прочем оборудовании мелкодисперсного измельчения. Полученное мясо или фарш в дальнейшем применяют как сырьё для производства рубленых полуфабрикатов.

*Рыбные котлеты* готовят из рыбного фарша или измельченного филетированного мяса свежей либо мороженой рыбы с добавлением размоченного в воде пшеничного хлеба, обжаренного лука, перца, соли, сырых яиц, а также сливочного масла.

#### *ЗАДАНИЕ. Приготовление рыбных полуфабрикатов*

**Оборудование и материалы:** ножи, разделочные доски, весы технические ВЛКТ-500г-М, разновесы, сковорода, тарелки фарфоровые, мука пшеничная или сухари панировочные, соль поваренная (помол №2 и №3, перец чёрный, перец душистый, яйца куриные, орех мускатный, чеснок свежий, лук репчатый, сахар, масло растительное рафинированное.

#### **Методика проведения работы:**

Для приготовления котлет из рыбы потребуется рыбный фарш. Фарш должен быть свежим, без посторонних запахов и механических примесей. Сырьё тщательно перемешивают в фаршемешалке до получения однородной массы, а затем формируют котлеты овальной или круглой формы массой 45-50 или 80-85 г, панируют сухарной мукой, укладывают в пластиковые лотки и охлаждают до – 6 °С.

Котлеты должны иметь правильную форму, равномерно запанированную поверхность, однородный фарш, вязкую однородную консистенцию, светло-серый цвет на разрезе, вкус и запах – свойственные

данному виду продукта, без посторонних привкусов и запахов, содержание поваренной соли 1-2 %.

Котлеты обжаривают в масле при температуре 140-170 °С в течение 15-25 мин, охлаждают до 8-10 °С.

Котлеты рыбные можно вырабатывать по одной из предложенных в таблице 1 рецептур.

Таблица 1 – Рецептуры рыбных котлет

Наименование и количество ингредиента, кг	Рецептура №1	Рецептура №2	Рецептура №3
Фарш рыбный	9	9	10
Фарш из свинины жирной	1	-	-
Фарш из говядины	-	1	-
<b>Итого:</b> мясного сырья	10	10	10
<b>Влага</b>	3	2	1
Мука пшеничная	0,5	0,5	0,5
Яйцо куриное сырец	0,3	0,3	0,5
Соль, г	200	200	200
Перец чёрный, г	10	10	-
Перец душистый, г	-	-	10
Мускатный орех, г	2	2	-
Чеснок свежий, г	50	50	-
Лук репчатый обжаренный, г	-	-	50
Сахар, г	5	5	-
<b>Итого, %</b>	14	13	12,2

Согласно другой методике, сформированные и запанированные котлеты подвергают заморозке при температуре -20-30°С в течение 20-40 минут. Продукт упаковывают в пакет из полимерного материала и хранят при температуре -3-5 °С 15 суток.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие продукты относят к рыбным полуфабрикатам?
2. Какие требования предъявляются к сырью для производства рыбных полуфабрикатов?
3. Методика определения органолептических показателей рыбных полуфабрикатов.

# ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 12

## ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПИЩЕВОГО АГАРА

Цель и задачи работы: изучение методов и экспериментальное определение качества образца пищевого агара.

### Методические указания

Агар пищевой по качеству должен отвечать техническим требованиям ГОСТ 16280.

Агар получают из красных водорослей рода *Ahnfeltia*.

Агар, выработанный путем естественного вымораживания, выпускают в виде пористых пластин толщиной не более 20 мм, а тепловым способом – в виде пленки толщиной не более 0,5 мм, крупки, хлопьев, порошка.

Агар почти нерастворим в холодной воде и хорошо растворим в горячей.

Агар используют при производстве мармелада, зефира, пастилы, желе, мороженого, джемов.

Принимают агар партиями. Отбор проб производят по ГОСТ 20438 и ГОСТ 13496.0. Для определения массы нетто агара из разных мест партии отбирают 10% неповрежденных единиц упаковки, но не менее трех единиц. Массу нетто агара в единицах транспортной упаковки с одинаковой массой нетто определяют взвешиванием отобранных единиц и вычитанием из фактической массы брутто массы тары, обозначенной на маркировке.

Массу нетто агара в единицах упаковки с неодинаковой массой определяют по соглашению сторон выборочно или сплошным взвешиванием партии и вычитанием из фактической массы брутто массы тары, обозначенной на маркировке.

Проверку качества проводят после определения массы нетто в отобранных единицах упаковки.

При получении неудовлетворительных результатов испытаний хотя бы по одному показателю проводят повторные испытания удвоенной выборки, отобранной от той же партии. Результаты повторных испытаний являются окончательными и распространяются на всю партию.

Проверку качества продукта в поврежденных единицах транспортной тары производят по каждой единице тары. Результаты испытаний

на всю партию не распространяются. Агар в поврежденной или подмоченной таре приемке не подлежит.

Для проведения испытаний из разных мест каждой вскрытой единицы упаковки отбирают щупом 3 – 4 точечные пробы массой не более 0,5 кг так, чтобы масса общей пробы не превышала 2,0 кг.

Общую пробу тщательно просматривают и методом квартования составляют из нее среднюю пробу массой не более 1 кг. Среднюю пробу делят на две равные части: одну из них направляют в лабораторию для анализа, другую хранят на случай разногласий в оценке качества продукта.

Агар, изготовленный в виде пластин или пленки, предварительно измельчают на части размером 0,4 – 0,6 см.

Пробы упаковывают в стеклянные банки с притертыми пробками, опломбируют, сопровождают актом отбора. Пробы хранят три месяца.

#### *Определение физических показателей*

Определение прочности студня

Определение проводят по ГОСТ 26185.

Метод основан на определении массы нагрузки, необходимой для разрушения структуры образца.

Для проведения испытания стаканчики с предварительно приготовленным студнем ставят на основание устройства Валента, установленного с помощью уровня. На поверхность студня осторожно опускают грибообразную насадку диаметром 16 мм и высотой 10 мм. Поверхность, на которую давит такая насадка, имеет площадь 2 см<sup>2</sup>. Насадка находится на нижнем конце подвижного, вертикально расположенного штока. Затем нажимают рычаг и сыплют песок из грузового стакана с отверстием в коническом дне в стакан для приемки груза до тех пор, пока насадка, прорвав студень, не пройдет через него. После этого взвешивают стакан для приема груза с имеющимся в нем песком с абсолютной погрешностью не более 1 г и рассчитывают прочность. Песок следует насыпать с постоянной скоростью от 10 до 12 г/с, отрегулированной перед началом опыта.

Прочность студня выражают массой нагрузки в граммах, необходимой для прорыва студня, с учетом массы сосуда с песком и штока с насадкой и площадкой.

За окончательный результат анализа принимают среднее арифметическое значение результатов пяти параллельных определений, допускаемые расхождения между которыми не должны превышать 10%.



### Определение органолептических показателей

Общую пробу агара раскладывают или рассыпают тонким слоем на белой ровной поверхности или на листе белой бумаги. Визуально определяют внешний вид, цвет агара, наличие плесени.

Запах агара определяют в водном растворе или в студне. Для приготовления раствора навеску средней пробы массой 1 г заливают 50 см<sup>3</sup> дистиллированной воды, закрывают, настаивают 1 ч и, перемешивая, нагревают до 50–60°C.

### Определение присутствия йода

Определение проводят по ГОСТ 26185.

Метод основан на взаимодействии йода с крахмалом и образовании комплексного соединения, окрашенного в синий цвет.

Для проведения испытания в тигель отвешивают 1 г агара и приливают 5 см<sup>3</sup> 20%-ного раствора углекислого натрия; высушивают и обугливают содержимое тигля при слабом калении до сероватого цвета. Обугленную массу заливают 25 см<sup>3</sup> дистиллированной воды, отфильтровывают от угля и промывают еще 25 см<sup>3</sup> воды. Фильтрат и промывные воды собирают вместе, подкисляют 25%-ным раствором серной кислоты до кислой реакции на лакмус, прибавляют 1–2 капли насыщенного раствора азотнокислого натрия и 1 см<sup>3</sup> свежеприготовленного раствора крахмала.

Посинение раствора указывает на присутствие йода в агаре.

**ЗАДАНИЕ.** *Определить органолептические показатели физические показатели агара, определить присутствие йода сделать выводы.*

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Из каких водорослей получают пищевой агар?
2. По каким показателям определяют качество пищевого агара?
3. Охарактеризуйте требования, предъявляемые к качеству агара нормативным документом.
4. Как определяют органолептические показатели качества агара?
5. Почему недопустимо присутствие йода в агаре?

# ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 13

## КАЧЕСТВО КОРМОВОЙ РЫБНОЙ МУКИ

Цель и задачи работы: изучить качество кормовой рыбной муки.

### Методические указания

Рыбная мука — кормовой продукт, вырабатываемый сушкой и размолом отходов переработки рыбы, морских млекопитающих, ракообразных, а также из отходов, полученных при разделке и переработке морских продуктов. Сырьем является цельная рыба, непригодная для переработки, и отходы, образующиеся в результате извлечения жира из некоторых рыб. В ходе дальнейшего производства к коагуляту жира-белка добавляется антиоксидант, защищающий от окисления жира, который используется в качестве компонента для производства корма для животных.

В зависимости от содержания жира в сырье рыбную муку готовят разными способами. При содержании жира до 2% высушивают и размалывают до состояния муки, до 5% - подсушивают, экстрагируют, высушивают полностью и размалывают.

Если сырье содержит более 5% жира, рыбную муку готовят прессованием.

Рыбная мука используется главным образом для производства корма для рыб, а также для свиней, птиц и других сельскохозяйственных животных.

Срок хранения стабилизированной антиокислителем рыбной муки - один год после изготовления. Её хранят в хорошо оборудованных сухих помещениях.

При высоком содержании жира в процессе хранения рыбная мука теряет качество из-за окисления жира, приобретая горьковатый вкус. Скармливание животным такой муки может вызвать у них заболевания органов пищеварения. Иногда рыбная мука производится из соленой рыбы. Свиньи и птицы особенно чувствительны к избытку в кормах поваренной соли. Поэтому ее содержание нужно контролировать. В рыбной муке может быть не более 5% поваренной соли.

Поскольку доброкачественная рыбная мука обладает высоким содержанием полноценного белка, кальция, фосфора и витаминов группы В, ее используют преимущественно как белковую добавку в

рационы свиней и птицы в количестве соответственно 3-5 % и 10-15 % энергетической питательности рационов.

Кормовая мука по качеству должна отвечать требованиям ГОСТ 2116. При анализе качества отбор проб и составление средней пробы проводят по ГОСТ 7631 в соответствии с требованиями ГОСТ 134960.0 «Комбикорм, сырье. Методы отбора проб».

*ЗАДАНИЕ. Определить физические показатели кормовой рыбной муки. Определить органолептические показатели.*

*Определение физических показателей*

В качестве физического показателя определяют крупность помола кормовой муки. Определение проводится по ГОСТ 7636 на методы анализа.

Метод основан на фракционировании частиц муки просеиванием ее через сито и определении массы фракции взвешиванием.

Для проведения испытания навеску муки массой 100 г, взвешенную с абсолютной погрешностью не более 0,5 г, просеивают через сито с квадратными отверстиями со стороной ячеи 3,2 мм.

Остаток крупных частиц на сите переносят в тарированный стакан и взвешивают. Масса остатка в граммах, выраженная в процентах от общей массы пробы, характеризует крупность помола.

*Определение органолептических показателей*

Среднюю пробу кормовой муки рассыпают тонким слоем на листе белой бумаги и визуально определяют присутствие комков, плесени, величину гранул, затем оценивают запах муки.

*Определение массовой доли металлических примесей*

Определение проводят по ГОСТ 7636. Метод основан на извлечении металлических примесей из муки магнитом и определении их массы взвешиванием.

Для проведения испытания часть среднего образца муки массой 250 г рассыпают на стекле или на мраморной поверхности слоем толщиной около 5 мм и извлекают металлопримеси магнитом. Полюс магнита обертывают тонкой папиросной бумагой, чтобы избежать потери при снятии металлических частиц с магнита. Металлопримеси извлекают, проводя полюсами магнита продольные и поперечные бороздки по всей поверхности рассыпанной муки. Затем с магнита снимают частицы железа, осторожно убирая бумагу с полюсов магнита. Частицы металла ссыпают на чистый лист бумаги. Поверхность образца муки снова разравнивают и повторяют обработку магнитом до тех пор, пока на нем не перестанут собираться частицы металла. После этого бумагу

с собранными металлопримесями осторожно водят по полюсам магнита. Металл удерживается магнитом, а остатки муки сдувают с бумаги в процессе этой обработки.

Металлопримеси переносят в стакан вместимостью 100 см<sup>3</sup>, заливают 25 см<sup>3</sup> 100 г/дм<sup>3</sup> раствора щелочи и кипятят в течение 30 мин на слабом огне. В результате кипячения происходит разрушение оставшихся частиц муки щелочью.

После кипячения содержимое стакана разбавляют тройным количеством воды и фильтруют через бумажный фильтр. Фильтр промывают 1–2 раза и подсушивают в сушильном шкафу при температуре 100°С в течение 30 мин. Металлические частицы собирают с фильтра магнитом через бумагу, переносят на предварительно взвешенное часовое стекло и взвешивают с абсолютной погрешностью не более 0,01 г.

Содержание металлопримесей  $X$  в мг/кг вычисляют по формуле:

$$X_{36} = \frac{m_2 - m_1}{m} \cdot 10^6, \quad (1)$$

где  $m$  – навеска исследуемого продукта, г;

$m_1$  – масса часового стекла, г;

$m_2$  – масса часового стекла с частицами металла, г;

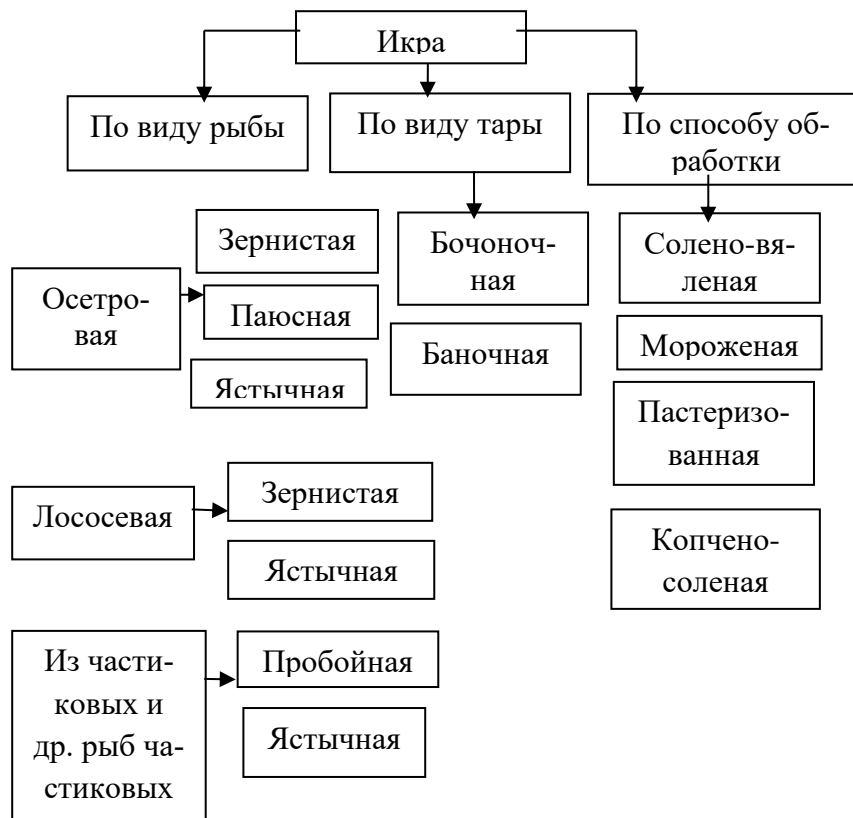
$10^6$ - коэффициент пересчета г в мг и в кг.

За окончательный результат принимают среднее арифметическое значение результатов двух параллельных определений, расхождения между которыми не должны превышать 0,03 мг/кг. Вычисление проводят до второго десятичного знака.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие показатели оценивают качество кормовой муки?
2. Охарактеризуйте правила приемки кормовой муки.
3. Охарактеризуйте правила отбора проб для оценки качества кормовой муки.
4. Охарактеризуйте показатели качества кормовой муки.
5. Опишите сущность методов определения качества кормовой муки.

# ПРИЛОЖЕНИЕ 1



Общая классификация икры

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### Органолептические, физические и химические показатели соленой пробойной икры

Наименование показателя	Характеристика и норма
Внешний вид	Икра одного вида рыб. Цвет икры однородный, присущий соленой икре данного вида рыб. Могут быть различные оттенки цвета икры, а в икре, расфасованной в бочки, - осветление поперстного слоя икры. Может быть наличие незначительных чешуек и кусочков пленки, для икры нототении незначительный лопанец икринок
Консистенция	От упругой до мягкой. Однородная во всех частях упаковки. Может быть незначительная вязкость или жидковатость икры при небольшом отстое
Запах и вкус	Нормальные, свойственные икре данного вида, без посторонних и порочащих запахов и привкусов. Может быть легкая естественная горьковатость, незначительные естественные илистые или йодистые запахи и привкус
<p>Массовая доля поваренной соли, %:</p> <p>в икре, фасованной в тару вместимостью до 3030 см<sup>3</sup></p> <p>в икре, фасованной в бочки (кроме минтаевой):</p> <p>слабосоленой</p> <p>среднесоленой</p> <p>в икре минтаевой, фасованной в бочки:</p> <p>слабосоленой</p> <p>среднесоленой</p> <p>Массовая доля консервантов, % не более: уротропина</p> <p>бензойноокислого натрия</p> <p>Наличие посторонних примесей</p>	<p style="text-align: center;">От 5 до 8 включ.</p> <p style="text-align: center;">От 5 до 10 включ. Св. 10 до 12 включ.</p> <p style="text-align: center;">От 5 до 10 включ. Св. 10 до 14 включ.</p> <p style="text-align: center;">0,1</p> <p style="text-align: center;">0,1</p> <p style="text-align: center;">Не допускается</p>

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3

### Микрофотографии срезов и схема строения икры осетровых рыб

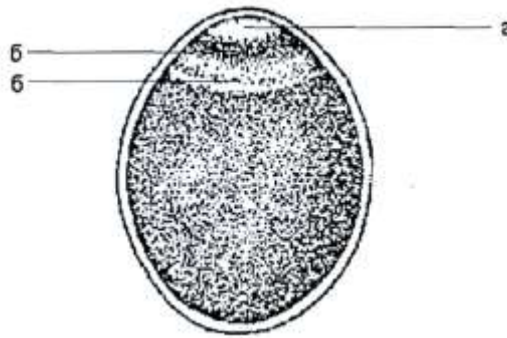


Рисунок А. 1 — Внешний вид икринки белуги (схема)

Различают: а - светлое полярное пятно в анимальной области; в - темные пигментные кольца

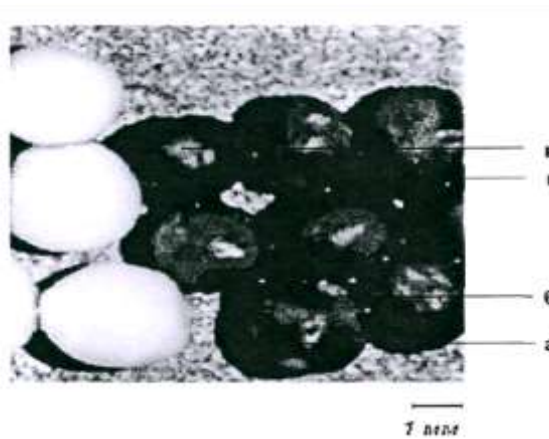


Рисунок А. 2 - Внешний вид пигментированных (справа) и непигментированных икринок русского осетра

Различают: а - анимальную, б - вегетативную области икринки; в - светлое полярное пятно в анимальной области; г - пигментные кольца

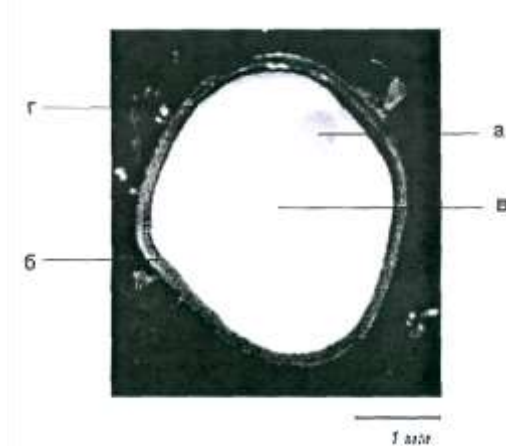


Рисунок А. 3 — Срез икринки осетра (икра-сырец) из яичника IV стадии зрелости

Различают морфологические структуры: а — ядро; б — оболочка; в — цитоплазма; г — расположение меланина в периферическом слое цитоплазмы

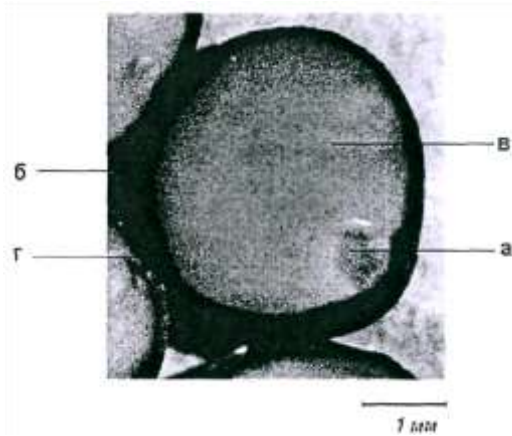


Рисунок А. 4 — Срез икринки белуги (полуфабрикат после термической обработки)

Различают морфологические структуры: а — ядро; б — оболочка; в — цитоплазма; г — расположение меланина в периферическом слое цитоплазмы

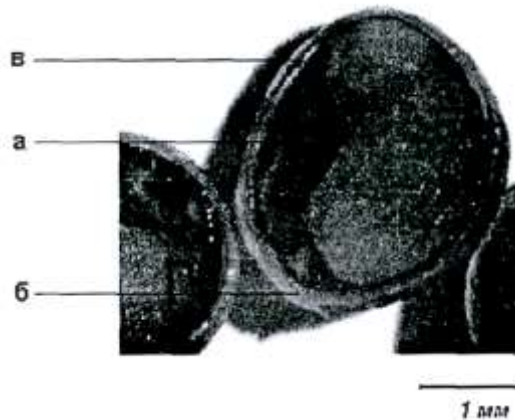


Рисунок А. 5 — Срез икринки русского осетра (икра зернистая пастеризованная)

Заметно: а — нарушение поверхностного расположения пигмента и диффундирование его вглубь цитоплазмы; б — набухание оболочки; в — расслоение оболочки

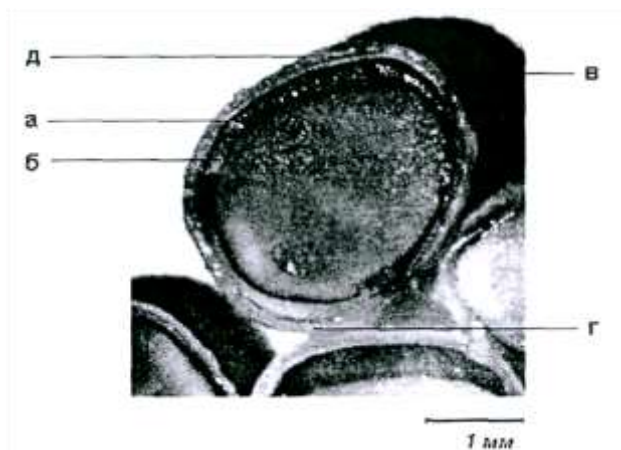


Рисунок А. 6 — Срез икринки белуги (икра зернистая)

Заметны: а — смещение меланина вглубь цитоплазмы; б — разрывы пигментного слоя, вызывающие эффект мрамороподобной окраски икринки; в — инфильтрация жидкости под оболочку; г — набухание оболочки; д — расслоение оболочки



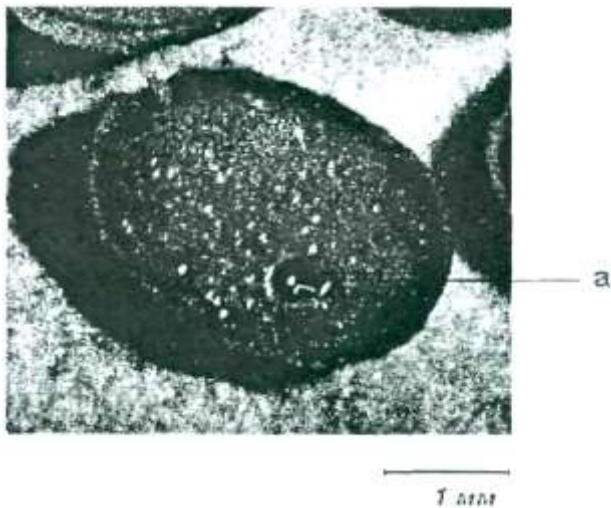


Рисунок А. 7 — Срез икринки русского осетра из яичника III стадии зрелости (икра зернистая «Особая»)

Заметны: а — крупная жировая капля в цитоплазме и потемнение цитоплазмы после технологической обработки икры-сырца

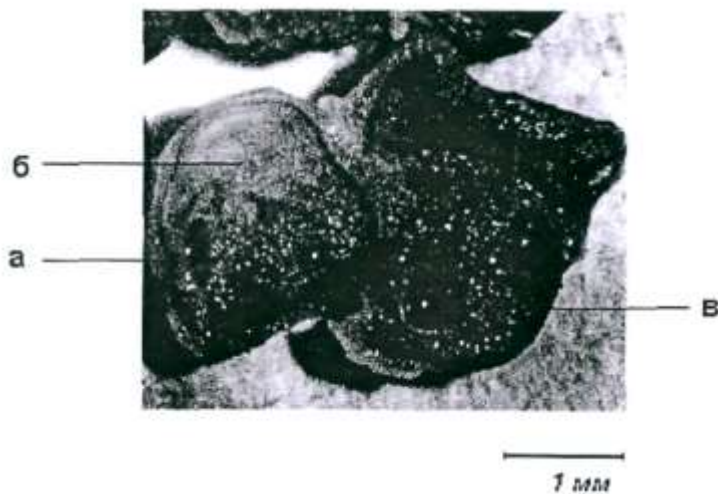


Рисунок А. 8 — Срез фрагмента паюсной икры

Икринки сильно деформированы с разрывами оболочки; различают: а — слой пигмента под оболочкой; б — цитоплазму; в — заметно появление крупных капель жира

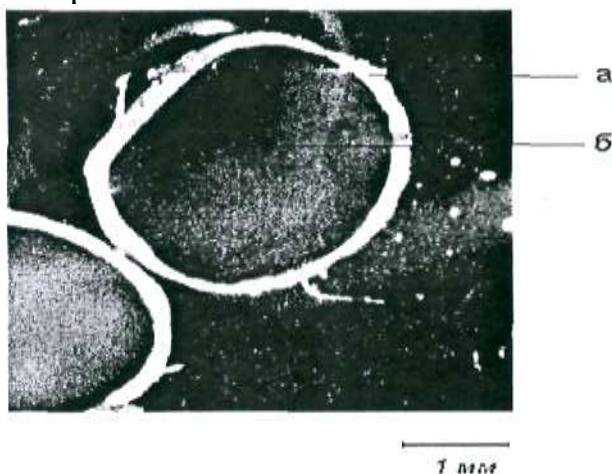


Рисунок А.9 — Тонкий срез икринки белуги в проходящем свете

Различают: а — прозрачную оболочку; б — непрозрачную цитоплазму икринки

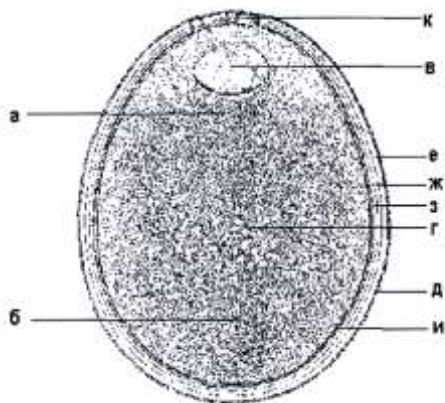


Рисунок А. 10 — Схема строения икринки осетровых рыб на срезе (разрез по анимально-вегетативной оси)

Различают: а — анимальную область; б — вегетативную область; в — ядро; г — цитоплазму; д — фолликулярный эпителий; е — студенистую оболочку; ж — наружную радиальную из— внутреннюю радиальную оболочки; и — пигментный слой; к — микропиле

# ПРИЛОЖЕНИЕ 4

## Форма протокола идентификации образцов продукции

Наименование и реквизиты организации, проводящей идентификацию

### ПРОТОКОЛ

#### Идентификации образцов продукции

№ \_\_\_\_\_

порядковый номер

дата

Наименование продукции и реквизиты маркировки \_\_\_\_\_

Страна-изготовитель (поставщик) \_\_\_\_\_

Предъявитель образцов \_\_\_\_\_

наименование организации или Ф.И.О. частного лица,

юридический адрес

Форма подачи заявки \_\_\_\_\_

письмо, телеграмма, факс, заявление и др.

номер, дата

Акт отбора пробы \_\_\_\_\_

Реквизиты акта отбора

Нормативный документ, регламентирующий проведение идентификации \_\_\_\_\_

### Определительная таблица для идентификации

Наименование показателя	Макро- и микроструктурная характеристика
	Наименование вида сырья, полуфабриката, продукции
В соответствии с таблицей 10	Текст Заполняется по аналогии с характеристиками, приведенными в определительной таблице 10, на основании данных по идентификации рассматриваемого образца

Исследованием установлено, что \_\_\_\_\_

Наименование исследуемого

\_\_\_\_\_ образца продукции

\_\_\_\_\_ идентичен, неидентичен  
икре осетровых рыб

\_\_\_\_\_ руководитель

\_\_\_\_\_ личная подпись

\_\_\_\_\_ расшифровка подписи

М.П.

\_\_\_\_\_ Специалист, проводивший  
идентификацию

\_\_\_\_\_ личная подпись

\_\_\_\_\_ расшифровка подписи

Дата выдачи протокола « \_\_\_\_ »

200 г

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авдеева Е. Н. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыб и других гидробионтов лабораторный практикум : учебное пособие/ Е. Н. Авдеева, Н. А. Головина — СПб.: Проспект Науки, 2011.— 192 с.
2. Бондарчук, В.Г. Технология производства, переработки и товароведение продукции рыбоводства: учебно-методическое пособие / В.Г. Бондарчук, А.А. Ходусов. – Ставрополь: АГРУС, 2007. – 104 с.
3. Васюкова А. Т. Переработка рыбы и морепродуктов : учебное пособие / А. Т. Васюкова — М.: Дашков и К, 2013.— 104 с.
4. Государственные стандарты. Рыба и рыбные продукты. Рыба живая, охлажденная и мороженая. - М.: ИПК. издат. стандартов – 1997. - 158 с.
5. Гугушвили Н.Н. Ветеринарно-санитарная экспертиза промышленной рыбы и рыбных продуктов: учебное пособие / Н.Н. Гугушвили, Н.В. Когденко. – Краснодар, 2005. – 124 с.
6. Касьянов Г.И. Технология переработки рыбы и морепродуктов / Г.И. Касьянов, Е.Е. Иванова, А.Б. Одинцов и др. – Ростов н/Д: «МарТ» 2001. – 415 с.
7. Терещенко В.П. Химия пищевого сырья: учебное пособие – КГТУ, Калининград. 2004. 144 с.
8. Шепелев А.Ф. Товароведение и экспертиза рыбы и рыбных продуктов: учебное пособие / А.Ф. Шепелев, О.И. Кожухова. – Ростов н/Д: «МарТ» 2001. – 160 с.
9. Экспертиза рыбы, рыбопродуктов и нерыбных объектов водного промысла. Качество и безопасность. Учебный справочник. Пособие/ В.М. Позняковский, О.А. Рязанова, Т.К. Каленик. – Новосибирск: Сиб. Унив. Изд-во, 2005. – 311 с.
10. Экспертиза рыбы, рыбопродуктов и нерыбных объектов водного промысла. Качество и безопасность : учебно-справочное пособие/ В. М. Позняковский [и др.]. — Саратов: Вузовское образование, 2014.— 326 с.

# **ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ РЫБЫ И ГИДРОБИОНТОВ**

*Методические рекомендации*

**Составители: Сарбатова Наталья Юрьевна,  
Забашта Николай Николаевич,  
Нестеренко Антон Алексеевич**

Подписано в печать 18.02.2020. Формат 60 × 84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Усл. печ. л. – 7,1. Уч.-изд. л. – 5,3.

Кубанский государственный аграрный университет.  
350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13