

**Учебное пособие:  
Экспертиза рыб и  
рыбных продуктов**

*Химический анализ*

---

## **СОДЕРЖАНИЕ**

Введение

Определение общего содержания минеральных веществ (зола)

Определение протеина

Определение жира

Определение жира в сухой пробе

Определение жира в сырой пробе

Приготовление реактивов

Приготовление 0,01-нормального раствора серной кислоты

Приготовление 0,01-нормального раствора едкого натра

Приготовление 33%-го раствора едкого натра

Приготовление двухцветного индикатора

Сушка серного эфира

Экспертиза рыбы и рыбных продуктов

Органолептические методы оценки качества

Подготовка к анализу средней пробы

Цвет продукта, его внешний вид

Определение консистенции

Определение запаха

Определение вкуса

Лабораторные методы анализа

Отбор проб для лабораторных исследований

Определение хлористого натрия (поваренной соли)

Определение кислотности

Определение аммиака (качественная реакция)

Определение сероводорода (качественная реакция)

Определение массовой доли белковых веществ (сырого протеина)

Микробиологический анализ

Приложения

Рисунки

Литература

## **Введение**

При изучении химического состава тела рыбы необходимо правильно составить среднюю пробу. Дело в том, что при выращивании рыб одного и того же возраста их линейный и

весовой рост, как правило, не однороден. Поэтому при составлении средней пробы следует отлавливать рыб, близких по своим размерам и массе к основной массе выращиваемых рыб. Количество рыб, входящих в пробу, зависит от их массы. Так, при массе рыб до 1 г рекомендуется отбирать 50 ... 100, при массе от 1 до 5 г – 10 ... 50, при массе 5 г и выше – 5 ... 10 рыб.

Отобрав среднюю пробу, ее кладут на фильтровальную бумагу и удаляют с каждой рыбы лишнюю влагу. Затем рыб помещают в сухой широкий бюкс, вес, которого устанавливают заранее, закрывают крышкой и взвешивают.

После того, как средние пробы составлены, помещены в бюксы и взвешены, их необходимо тут же зафиксировать, чтобы предохранить материал от порчи и подготовить его к химическому анализу. Пробы фиксируют путем высушивания. Такой метод фиксации прост, удобен и дает возможность провести определение по содержанию воды и сухого вещества в исследуемом материале.

Бюксы, заполненные отобранными пробами, следует быстро поставить в термостат, температура в котором перед этим должна быть доведена до 60 ... 70°C. Крышки с бюксов необходимо снять и положить так, чтобы в дальнейшем их не спутать. Обычно крышки кладут ребром поверх бюксов.

Сушка проб в термостате длится 4 ... 10 часов. По истечении этого срока бюксы закрывают и переносят на 20 ... 30 мин в заполненный хлористым кальцием эксикатор для охлаждения. Когда бюксы остынут, их в закрытом виде следует взвесить на тех же весах и опять поставить открытыми в термостат. Через 2...4 часа их вновь закрывают, помещают в эксикатор, охлаждают и взвешивают. Эту операцию повторяют до тех пор, пока разница во взвешивании (предыдущее и последующее взвешивание) составит не более 0,0002 г.

Высушив материал до постоянной массы, приступают к вычислению процентного содержания абсолютно сухого вещества по отношению к взятой навеске сырой пробы, используя при этом следующую формулу:

---

### **P<sub>1</sub>100**

$A = \frac{P - P_1}{P} \cdot 100$ , где

P

A – процент абсолютно сухого вещества в сырой пробе;

P – масса пробы до высушивания;

P<sub>1</sub> – масса пробы после высушивания.

Имея данные по содержанию абсолютно сухого вещества в испытуемом материале, легко установить и наличие в нем воды:

$(P - P_1) \cdot 100$

$V = \frac{P - P_1}{P} \cdot 100$ , или  $V = 100 - A$ ,

P

где V – процент воды в сырой пробе.

Дальнейшая подготовка проб к химическому анализу заключается в том, чтобы превратить их в однородный порошок. Для этого необходимо высушенный материал в каждой пробе

измельчить на лабораторной мельнице или растереть его пестиком в фарфоровой ступке. Затем материал просеивают через сито (газ) с отверстиями 0,3 мм. Остаток на сите вновь растирают и вновь просеивают. Эту операцию продельвают до тех пор, пока весь материал не пройдет через сито. Полученный таким путем порошок еще раз тщательно перемешивают. После этого пробы вновь высушивают в термостате до постоянной их массы.

Приведенная в воздушно-сухое состояние проба всегда содержит в себе так называемую гигроскопическую влагу. Поэтому одновременно с определением содержания отдельных химических компонентов, входящих в анализируемый воздушно-сухой материал, требуется выяснить также и количество гигроскопической влаги с тем, чтобы путем соответствующего пересчета получить данные по содержанию этих компонентов в абсолютно сухом и сыром материале.

Это обстоятельство и заставляет пересыпать растертые в ступке и пропущенные через сито пробы в заранее просушенные и взвешенные бюксы, а затем поставить их в термостат на высушивание. После того как вся гигроскопическая влага, содержащаяся в размельченных пробах, испарится и порошок достигнет постоянной массы, в каждом бюксе устанавливают навеску абсолютно сухого материала. Затем бюксы с содержимым ставят в эксикатор, где они хранятся вплоть до химического анализа.

За день до проведения анализа бюксы вынимают из эксикатора, снимают с них крышки и закрывают марлей, чтобы в содержимое не попал сор и насекомые. В таком виде пробы выдерживают на рабочем столе 2...3 часа. По истечении указанного времени пробы вновь переходят из абсолютно сухого в воздушно-сухое состояние. После этого с бюксов снимают марлю, закрывают их крышками и взвешивают на аналитических весах.

Определив в каждой пробе навеску воздушно-сухого вещества, устанавливают в нем процент гигроскопической влаги, а также определяют процентное содержание самого воздушно-сухого вещества в сырой пробе по формулам:

$$(P_2 - P_1) 100$$

$$V_1 = \frac{P_2 - P_1}{P_1} \times 100$$

$$P_2$$

$$P_2 \times A$$

$$A_1 = \frac{P_2 \times A}{P_1} \times 100$$
, где

$$P_1$$

$V_1$  – процентное содержание гигроскопической влаги в воздушно-сухом веществе;

$P_1$  – масса размельченной пробы в абсолютно сухом состоянии;

$P_2$  – масса размельченной пробы в воздушно-сухом состоянии;

$A_1$  – процент воздушно-сухого вещества в сырой пробе;

$A$  – процент абсолютно сухого вещества в сырой пробе (данная величина была установлена до измельчения материала).

Однако не всегда удается фиксировать материал методом высушивания. Так, при сборе на химический анализ более крупных рыб (100 г и выше) их трудно высушивать. Как правило,

при сушке таких проб в термостате при температуре 60...70°C в них происходят изменения химического состава под действием ферментов и микроорганизмов.

По той же причине сушка в термостате при температуре 100...105°C, при которой обычно прекращаются все жизненные процессы в материале, дает неудовлетворительные результаты. Заметные изменения в материале происходят прежде, чем температура в массе материала достигнет пределов инактивации ферментов и гибели микроорганизмов, так как при таком способе сушки материал сохнет неравномерно, и в то время, когда с поверхности он уже высох, внутренние его слои могут быть еще сырыми.

Для того, чтобы не допустить этого, следует определять химический состав испытуемого материала в сырой пробе. Отобранную пробу пропускают через мясорубку с диаметром решетки 2...3 мм, тщательно перемешивают стеклянной палочкой. Затем из разных мест берут небольшое количество фарша для навесок, в которых предполагается проанализировать наличие того или иного химического компонента. Все взятые навески должны быть проанализированы в течение этого же дня, иначе материал начнет портиться. Одну из взятых навесок помещают в термостат для определения содержания воды в сыром материале.

---

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЩЕГО СОДЕРЖАНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ (ЗОЛЫ)**

Общее содержание минеральных веществ в исследуемом материале устанавливают путем его озоления, то есть органические вещества сжигают при свободном доступе воздуха. При сжигании углерод, водород и частично кислород улетучиваются в виде углекислоты и паров воды, а в образовавшейся так называемой сырой золе остаются минеральные элементы, находящиеся в форме окисных соединений.

---

### **Ход определения**

1. Взять два чистых фарфоровых тигля и поместить их в муфельную печь.
2. Включить муфельную печь и прокалить в течение получаса находящиеся в ней тигли.
3. По истечении указанного времени выключить муфельную печь и, не дожидаясь, когда она остынет, вынуть из нее железными щипцами тигли, которые тут же следует поставить в эксикатор для охлаждения.
4. Взвесить охлажденные тигли на аналитических весах.
5. В тигли насыпать примерно по 1...5 г воздушно-сухого вещества анализируемой пробы, а затем взвесить их по отдельности на аналитических весах.

При проведении количественного определения общего содержания минеральных веществ непосредственно в сырых пробах ход определения остается тот же, что и при анализе воздушно-сухого вещества. Исключение составляет лишь навеска, которая берется для озоления сырого материала, она должна быть около 3...15 г.

6. Определить в каждом тигле величину взятой на анализ навески исследуемого материала, что легко можно установить по разности между массой тигля с содержимым и массой пустого тигля.
-

7. Поставить тигли с содержимым в муфельную печь. Нагрев печи в первые 20...40 мин сжигания не должен быть сильным; затем ее постепенно доводят до темно-красного каления.

8. Спустя 10...15 мин после того, как прекратится выделение дыма и материал обуглится, вынуть тигли из муфельной печи и охладить их на воздухе.

9. Для ускорения сжигания органических веществ надо в каждый тигель прибавить 4...6 капель концентрированной азотной кислоты, а затем их вновь поставить в муфельную печь, температура в которой первоначально должна быть около 80...100°C.

10. Закончив выпаривание окислителя, которое продолжается в течение 10...15 мин, усилить нагрев муфельной печи до темно-красного каления. При таком нагреве муфеля органические вещества, как правило, полностью сгорают в течение 30...40 мин.

11. Вынуть тигли с полученной золой из муфельной печи и поставить их для охлаждения в эксикатор.

12. Взвесить на аналитических весах охлажденные тигли.

13. По разности между массой тигля с оставшимися в нем минеральными веществами и массой пустого тигля определить массу золы.

14. Определить процент золы в воздушно-сухом веществе анализируемой пробы по формуле:

$a \times 100$

$X_o = \dots$ , где

$P_2$

$X_o$  – процент золы в воздушно-сухом веществе;

$a$  – масса золы в сожженной навеске воздушно-сухого вещества;

$P_2$  – навеска воздушно-сухого вещества, взятая на озоление.

15. Сравнить полученную величину процента золы в воздушно-сухом веществе анализируемой пробы с величиной процента параллельного определения. Их разница не должна превышать 0,15%.

16. Принять среднеарифметическую величину двух параллельных определений за окончательный процент золы в воздушно-сухом веществе анализируемой пробы.

17. Установить путем пересчета процент золы в абсолютно сухом веществе анализируемой пробы по формуле:

$X_o \times 100$

$X = \sqrt[3]{\frac{3}{4} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{3}{4}}$ , где

$100 - V_1$

$X$  – процент золы в абсолютно сухом веществе;

$X_o$  – процент золы в воздушно-сухом веществе;

$V_1$  – процент гигроскопической влаги в воздушно-сухом веществе.

18. Установить путем пересчета процент золы в сыром материале анализируемой пробы по формуле:

---

$X_o \times A \times X \times A$

$X_1 = \frac{X_o \times A \times X \times A}{100}$  или  $X_1 = \frac{X_o \times A \times X \times A}{100}$ , где

100 100

$X_1$  – процент золы в сыром материале;

$X_o$  – процент золы в воздушно-сухом веществе;

$A_1$  – процент воздушно-сухого вещества в сырой пробе;

$X$  – процент золы в абсолютно сухом веществе;

$A$  – процент абсолютно сухого вещества в сырой пробе.

---

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОТЕИНА

Наличие протеина в том или ином исследуемом материале устанавливают на основе количественного определения общего азота. Содержание же последнего можно установить методом Кьельдаля. Этот метод заключается в том, что органические вещества при нагревании с концентрированной серной ( $H_2SO_4$ ) кислотой разрушаются, а весь аммиак улавливается кислотой, образуя с ней серноокислый аммоний. Из полученной соли аммиак вытесняется крепкой щелочью и поступает под действием водяного пара в титрованный раствор серной кислоты, где он вновь образует серноокислый аммоний. Затем оставшуюся в этом растворе свободную серную кислоту нейтрализуют титрованным раствором  $NaOH$  или  $KaOH$ , что дает возможность узнать, сколько азота заключено в аммиаке, прореагировавшем с кислотой. Установив количество азота в навеске исследуемого материала, вычисляют количество протеина, принимая при этом среднее содержание в нем азота 16%.

---

### Ход определения

1. Насыпать в пробирку около 200...300 мг исследуемого материала, находящегося в воздушно-сухом состоянии, и взвесить ее на аналитических весах.

Если определение протеина проводится непосредственно в сырой пробе, то берут на анализ 1...1,5 г исследуемого материала.

2. Перенести содержимое пробирки на дно колбы Кьельдаля, предназначенной для сжигания органических веществ.

3. Взвесить пустую пробирку, а затем по разности между массой пробирки с содержимым и массой опорожненной пробирки установить величину навески, помещенной в колбу.

4. Отмерить в цилиндре 5...10 см<sup>3</sup> концентрированной серной кислоты и облить ею помещенную в колбу навеску.

5. На кончике шпателя добавить в колбу в качестве катализатора около 100 мг медного купороса, а затем прикрыть ее стеклянной пробкой (втулкой).

6. Колбу вместе с содержимым поставить на нагревательный прибор (электроплитку или газовую горелку) в вытяжной шкаф и приступить к сжиганию органических веществ сначала на слабом огне, а затем, усилив огонь, довести содержимое колбы до полного осветления. Обычно сжигание продолжается несколько часов.

---

7. Выключить нагревательный прибор и дать колбе остыть.
8. Очень осторожно маленькими порциями прилить в колбу по ее стенкам небольшое количество дистиллированной воды и вновь перемешать.
9. Перелить содержимое колбы Къельдаля в мерную колбу емкостью 100...250 мл.
10. Колбу Къельдаля несколько раз промыть дистиллированной водой, которую слить в ту же мерную колбу.
11. В мерную колбу долить до метки дистиллированной воды.
12. Закрывать мерную колбу пробкой и сделать несколько вертикальных перемешиваний ее содержимого.
13. Налить из микробюретки в сто-, двухсотмиллиметровую коническую узкогорлую приемную колбу 5...15 мл 0,01 – нормального раствора серной кислоты, добавить две капли двухцветного индикатора и поставить колбу под холодильник аппарата Къельдаля. Проследить за тем, чтобы конец трубки холодильника был погружен в отмеренное количество 0,01-нормального раствора серной кислоты.
14. Взять пипеткой из мерной колбы 10...25 мл анализируемой жидкой пробы и перелить ее в отгонную колбу, вмонтированную в аппарат Къельдаля при помощи шлифа, соединяющего ее с насадкой.
15. Налить через воронку 6 (см. рис.1) в парообразователь аппарата Къельдаля дистиллированной воды не больше 2/3 объема колбы и включить нагревательный прибор.
16. После того как вода в парообразователе закипит, открыть кран воронки 15 и влить через нее в отгонную колбу 5...10 мл 33-процентного раствора едкого натра.
17. Не дожидаясь того момента, когда вся щелочь пройдет по трубке в отгонную колбу, промыть дистиллированной водой воронку и закрыть ее кран.
18. Отгонку аммиака продолжать 10...20 мин. За это время аммиак, как правило, переходит из отгонной колбы в приемную. Для того, чтобы убедиться, что весь аммиак перешел в приемную колбу, обычно пользуются лакмусовой бумажкой, которая от капли отгона не должна менять свой цвет.
19. Промыть конец трубки холодильника дистиллированной водой, сливая воду в приемную колбу.
20. Отнять приемную колбу от холодильника, а затем включить нагревательный прибор.
21. Оттитровать содержимое приемной колбы 0,01- нормальным раствором едкого натра.
22. Из числа миллилитров 0,01-нормального раствора серной кислоты, первоначально взятого в приемную колбу, вычесть число миллилитров 0,01-нормального раствора едкого натра, пошедшего при титровании на нейтрализацию свободной кислоты, в результате чего будет получено число миллилитров 0,01-нормального раствора серной кислоты, пошедшее на связывание аммиака.
23. Умножить 0,14 на число миллилитров 0,01-нормального раствора серной кислоты, нейтрализованное аммиаком. Произведение покажет количество миллиграммов азота, которое содержалось в аммиаке, отогнанном из 10...25 мл анализируемой жидкой пробы.
24. Установив массу азота в отогнанном аммиаке, определить путем арифметического пересчета общее количество азота во всем объеме исследуемой жидкой пробы,

находящейся в мерной колбе. В результате будет получено количество азота, которое содержалось в сожженной навеске анализируемого материала.

25. Определить процент азота в воздушно-сухом веществе анализируемой пробы по формуле:

$a \times 100$

$\frac{\quad}{P_2} X_0 = \text{-----}$ , где

$P_2$

$X_0$  - процент азота в воздушно-сухом веществе;

$a$  - масса азота во взятой на анализ навеске воздушно-сухого вещества;

$P_2$  - навеска воздушно-сухого вещества, взятая на анализ.

26. Сравнить полученную величину процента азота в воздушно-сухом веществе анализируемой пробы с величиной процента параллельного определения. Допустимое расхождение в данных величинах не должно превышать 0,15%.

27. Принять среднеарифметическую величину двух параллельных определений за процент азота в воздушно-сухом веществе анализируемой пробы.

28. Умножить процент азота, установленный для воздушно-сухого вещества анализируемой пробы, на коэффициент 6,25. В результате будет получен процент протеина в воздушно-сухом веществе данной пробы.

29. Установить при помощи пересчета процент протеина в абсолютно сухом веществе анализируемой пробы по формуле:

$X_0 \times 100$

$X = \text{-----}$ , где

$100 - V_1$

$X$  – процент протеина в абсолютно сухом веществе;

$X_0$  – процент протеина в воздушно-сухом веществе;

$V_1$  – процент гигроскопической влаги в воздушно-сухом веществе.

30. Установить при помощи пересчета процент протеина в сыром материале анализируемой пробы по формуле:

---

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЖИРА

Жиры представляют собой сложные эфиры трехатомного спирта, глицерина и высших жирных кислот. Они легко растворяются в эфире, что позволяет широко использовать последний при определении жиров, содержащихся в различных пищевых и кормовых продуктах растительного и животного происхождения, в том числе и в теле рыб.

В качестве растворителя жира применяют безводный серный эфир, точка кипения которого равна 35°C.

Для этой же цели часто используют и петролейный эфир, у которого точка кипения значительно выше (50°C) по сравнению с серным эфиром. Положительной стороной петролейного эфира является то, что он совершенно не поглощает воду.

---

При работе с эфиром всегда следует помнить, что он легко воспламеняется. Кроме того, необходимо иметь в виду и то, что эфир, помимо жира, извлекает из исследуемого материала жироподобные вещества - липоиды (фосфатиды, стерины, стериды, цереброзиды, воска), частично красящие вещества, органические кислоты и др. Поэтому жиры, экстрагируемые из исследуемого материала эфиром, называются сырыми.

---

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЖИРА В СУХОЙ ПРОБЕ**

Для количественного определения жира в сухой пробе можно пользоваться несколькими методами. Однако наиболее распространенным, сравнительно точным, простым и пригодным для массовых анализов является метод определения жира по массе обезжиренного сухого остатка анализируемого материала ( по способу Рушковского).

---

### **Ход определения**

1. Для каждой исследуемой на жир пробы материала заготовить по два чистых бюкса и по два пакетика, сделанных по форме аптекарских, но только из плотной обезжиренной фильтровальной бумаги. Пакетики пронумеровать простым карандашом соответственно номерам бюксов.
  2. Разложить пакетики по бюксам, соблюдая нумерацию, а затем бюксы в открытом виде поставить в термостат на высушивание. Крышки должны быть положены ребром поверх бюксов. Сушка длится около часа при температуре 100...105°C. За это время, как правило, бюксы с пакетиками доходят до постоянной массы.
  3. Вынуть из термостата бюксы, закрыть их крышками и поместить на 20 мин в эксикатор для охлаждения.
  4. Взвесить на аналитических весах бюксы в закрытом виде вместе с пакетиками с точностью до 0,0002 г. Затем вновь поставить их открытыми в термостат на 30 мин, вновь охладить в эксикаторе и взвесить на тех же весах. Если между первым и вторым взвешиванием разницы нет, то эту величину можно будет принять за массу бюкса с крышкой и пакетиком.
  5. Из анализируемой пробы отсыпать в два пакетика примерно по 0,5...1 г воздушно-сухого вещества и положить их в свои бюксы.
  6. Бюксы с содержимым поставить в открытом виде в термостат (крышки кладутся ребром поверх бюксов) для высушивания взятого на анализ материала до абсолютно сухого состояния. Через четыре часа бюксы закрыть крышками, перенести их для охлаждения в эксикатор, а затем взвесить на аналитических весах и вновь поставить их открытыми в термостат. После повторной сушки, которая продолжается в течение 2 час, бюксы снова закрывают крышками, помещают в эксикатор, охлаждают и взвешивают. Эту операцию с высушиванием, охлаждением и взвешиванием повторяют до тех пор, пока бюксы с содержимым не достигнут постоянной массы.
  7. Определить величину каждой взятой на анализ навески материала, находящегося в абсолютно сухом состоянии. Для этого следует из общей массы бюкса с крышкой и пакетиком с анализируемым материалом вычесть соответствующую массу бюкса с крышкой и пустого пакетика.
-

8. Вынуть из бьюксов пакетики, положить их в стеклянную банку и залить эфиром. Банку закрыть пробкой и поставить на сутки под вытяжной шкаф.
  9. Собрать аппарат Сокслета (рис. 2) и установить его на не включенный нагревательный прибор (на электроколбонагреватель с закрытой спиралью или водяную баню), заранее отрегулированный на постоянную температуру. При работе с серным эфиром постоянный нагрев колбы должен быть 40...45°C, а при работе с петролейным – 55...60°C.
  10. Вынуть из банки пакетики с частью обезжиренным материалом и перенести в экстрактор аппарата Сокслета, предварительно сняв с него холодильник.
  11. Налить в экстрактор серный или петролейный эфир вначале до верхнего уровня сифонной трубки и дать ему стечь в колбу, а затем заполнить экстрактор новой порцией эфира. Общее количество серного эфира, вносимого в экстрактор, не должно превышать 2/3...3/4 объема колбы.
  12. Присоединить к экстрактору холодильник и пустить в последний непрерывно идущую струю воды.
  13. Включить нагревательный прибор и проследить, чтобы кипение эфира в колбе проходило слабо. Пары эфира, испаряясь в колбе, начнут подниматься из колбы по периферийной трубке экстрактора в холодильник, где они конденсируются в капли, которые будут падать в экстрактор и растворять во взятой навеске материала жир. Когда экстрактор заполнится эфиром до верхнего перегиба сифонной трубки, произойдет сливание эфира в колбу. Можно считать, что аппарат работает хорошо, если за час происходит 4...5 сливаний растворителя из экстрактора. Извлечение жира из материала при такой работе аппарата продолжается 10...12 час. В отдельных случаях, в частности при больших навесках и высоком содержании жира в анализируемом материале, экстракция длится 16 час.
  14. Если от капли экстракта фильтровальная бумага или стекло не оставляют следов жира, то можно признать, что жир полностью извлечен из навесок исследуемого материала. После этого выключить нагревательный прибор и дать ему остыть.
  15. Прекратить подачу воды в холодильник и отсоединить его от экстрактора.
  16. Снять с нагревательного прибора колбу вместе с экстрактором.
  17. Наклонить экстрактор и перелить через его сифон в колбу оставшийся эфир, а затем разъединить эти две части аппарата.
  18. Находящийся в колбе эфир с растворенным в нем жиром вылить в бутылку, специально предназначенную для его хранения, и закрыть ее пробкой. Этот эфир после завершения всех работ по определению жира обычно очищают, а затем вновь используют в качестве раствора жира.
  19. Вынуть из экстрактора пакетики и, соблюдая нумерацию, разместить их по бьюксам.
  20. Поставить открытые бьюксы вместе с пакетиками в термостат. Крышки положить ребром поверх бьюксов. Продолжительность высушивания проб в термостате, работающем при температуре 100...105°C, около 2 час.
  21. Вынуть из термостата бьюксы с пакетиками, закрыть их крышками и поставить на 20 мин в эксикатор для охлаждения.
-

22. Провести индивидуальное взвешивание пакетиков в закрытых бюксах на аналитических весах. Затем вновь повторить ту же операцию с высушиванием, охлаждением и взвешиванием, причем при повторной сушке проб можно ограничиться пребыванием их в термостате в течение 30 мин. За это время пробы, как правило, доходят до постоянной массы.

23. Определить в каждом пакетике чистую массу обезжиренного абсолютно сухого анализируемого материала.

24. Зная массу анализируемого материала до и после экстракции жира, определить по разности этих величин массу извлеченного жира.

25. Определить процент жира в абсолютно сухом веществе анализируемой пробы по формуле:

26. Сравнить полученную величину процента жира в абсолютно сухом веществе анализируемой пробы с величиной процента параллельного определения. Если их разница не будет превышать 0,15%, то величины следует признать достоверными.

27. Принять среднеарифметическую величину двух параллельных определений за окончательный процент жира в абсолютно сухом веществе анализируемой пробы.

28. Установить путем пересчета процент жира в воздушно-сухом веществе анализируемой пробы по формуле:

$$X \times (100 - B_1)$$

$X_0 = \frac{\quad}{100}$  где

100

$X_0$  – процент жира в воздушно-сухом веществе;

$X$  – процент жира в абсолютно сухом веществе;

$B_1$  – процент гигроскопической влаги в воздушно-сухом веществе.

29. Установить путем пересчета процент жира в сыром материале анализируемой пробы по формуле:

$$X \times A$$

$$X_1 = \frac{\quad}{100},$$

100

---

$X_1$  – процент жира в сыром материале;

$X$  – процент жира в абсолютно сухом веществе;

$A$  – процент абсолютно сухого вещества в сырой пробе.

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЖИРА В СЫРОЙ ПРОБЕ**

Определение жира в сырой пробе осуществляется несколько иным способом, чем в абсолютно сухой пробе, а именно: по массе жира, извлеченного из анализируемого материала.

---

### Ход определения

1. Взять из сырой пробы около 3...6 г анализируемого материала и поместить его в чистый бюкс.
  2. Взвесить бюкс вместе с содержимым на аналитических весах.
  3. Переложить материал из бюкса в фарфоровую ступку.
  4. Взвесить на тех же весах опорожненный бюкс.
  5. Установить по разности между массой заполненного и пустого бюкса величину навески материала, взятой на анализ.
  6. С целью обезвоживания находящегося в ступке материала растереть его с прокаленным сернокислым натрием, причем соль следует насыпать в ступку в таком количестве, чтобы ее хватило только для полного поглощения влаги из материала, но не больше. Обычно этой соли берут по массе в два раза больше, чем растираемого материала.
  7. Растертый и осушенный таким способом анализируемый материал переложить из ступки в круглый цилиндрический патрон, сделанный из плотной фильтровальной бумаги, в один конец которого предварительно должна быть заложена обезжиренная вата.
  8. Тщательно протереть ступку и пестик кусочком обезжиренной ваты, смоченной в эфире, а затем этим кусочком ваты закрыть второй конец патрона.
  9. Высушить в термостате, охладить и взвесить на аналитических весах колбу от аппарата Сокслета.
  10. Собрать аппарат Сокслета и установить его на не включенный нагревательный прибор (на электроколбонагреватель или водяную баню), причем шлиф холодильника временно не соединять с экстрактором аппарата.
  11. Поместить патрон с содержимым в экстрактор.
  12. Налить в экстрактор серный или петролейный эфир до верхнего уровня сифонной трубки и дать ему стечь в колбу, а затем вновь заполнить экстрактор эфиром на 1/3 его объема.
  13. Присоединить к экстрактору холодильник и пустить в него воду.
  14. Включить нагревательный прибор, заранее отрегулированный на постоянную температуру, обеспечивающую слабое кипение эфира в колбе (см. раздел «Определение жира в сухой пробе»).
  15. Экстрагирование жира продолжать в течение 10...16 часов. За это время в аппарате обычно происходит 50...60 сливаний растворителя из экстрактора в колбу, что вполне достаточно для обезжиривания навески анализируемого материала.
  16. Убедившись в том, что из навески исследуемой пробы полностью извлечен жир (капля экстракта не должна оставлять на фильтровальной бумаге следов жира), подождать когда произойдет сливание эфира в колбу, и в этот момент выключить нагревательный прибор.
  17. Снять с колбы, содержащей смесь эфира с жиром, экстрактор, а затем соединить ее при помощи стеклянной трубки и холодильника Либиха с узкогорлой конической колбой. Смонтированный таким образом упрощенный прибор служит для отгонки и очистки эфира (рис.3).
-

18. Далее следует пустить в холодильник Либиха воду, включить нагревательный прибор и приступить к отгонке эфира.

19. После того как из колбы от аппарата Сокслета будет удален эфир и в ней останется только жир, отсоединить ее от прибора и поставить на 30 мин в термостат, температура в котором должна быть заранее доведена до 100...105°C.

20. По прошествии получаса вынуть колбу из термостата, охладить ее, взвесить на аналитических весах и вновь поставить на 30 мин в термостат. Эту операцию с высушиванием повторять до тех пор, пока колба с находящимся в ней жиром не достигнет постоянной массы.

21. По разности между массой колбы с жиром и без жира определить массу извлеченного жира из навески анализируемого материала.

22. Определить процент жира в сыром материале анализируемой пробы по формуле:

$a \times 100$

\_\_\_\_\_  $X_1 =$

P

где

$X_1$  – процент жира в сыром материале;

a – масса жира, извлеченного из взятой на анализ навески сырого материала.

P – навеска сырого материала, взятая на анализ.

23. Сравнить полученную величину процента жира в сыром материале анализируемой пробы с величиной процента жира параллельного определения. Разница между этими величинами не должна превышать 0,15%.

24. За окончательный процент жира в сыром материале анализируемой пробы принять среднеарифметическую величину двух параллельных определений.

25. Установить путем пересчета процент жира в воздушно-сухом и абсолютно сухом веществе анализируемой пробы по формулам:

---

$a \times 10\ 000$

$X_0 = \frac{\quad}{\quad},$

P x A<sub>1</sub>

\_\_\_\_\_  $a \times 10\ 000$

X = \_\_\_\_\_, где

P x A

$X_0$  – процент жира в воздушно-сухом веществе;

X – процент жира в абсолютно сухом веществе;

a – масса жира, извлеченного из навески сырого материала;

P – навеска сырого материала, взятая на экстрагирование жира;

A – процент абсолютно сухого вещества в сырой пробе;

---

A<sub>1</sub>– процент воздушно-сухого вещества в сырой пробе.

### **Контрольные вопросы**

1. Какое количество рыб берется при составлении средней пробы?
  2. Температура, при которой проводят высушивание средних проб рыб.
  3. При какой массе рыб проводят определение химического состава в сыром материале?
  4. Какая масса сырой пробы берется при определении протеина?
  5. Масса навески сырой пробы, необходимая для определения жира
- 

### **ПРИГОТОВЛЕНИЕ РЕАКТИВОВ**

Чем правильнее приготовлены реактивы, тем точнее будут показатели по проделанному химическому анализу. В связи с этим остановимся на технике приготовления некоторых реактивов, наиболее часто применяемых при количественном определении протеина и жира.

Приготовление 0,01-нормального раствора серной кислоты

Для приготовления 0,01-нормального раствора серной кислоты необходимо иметь данные по ее концентрации .

Концентрацию серной кислоты можно определить по удельному весу, который в свою очередь устанавливается по показателю ареометра, опущенного в цилиндр, заполненный данной кислотой.

Зная удельный вес серной кислоты, можно установить при помощи вспомогательной таблицы и ее концентрацию (см. приложения). Иначе говоря, можно определить, какое количество химически чистой кислоты содержится в том или ином объеме смеси, а также какому процентному содержанию соответствует это количество (промышленность выпускает серную кислоту с примесью небольшого количества воды и некоторых других веществ).

Молекулярный вес серной кислоты 98,06, а эквивалентный 49,03 г. Следовательно, 1 л 0,01-нормального раствора серной кислоты должен содержать 0,4903 г чистой кислоты.

Выяснив потребное количество чистой серной кислоты для приготовления сантинормального раствора, можно определить и количество крепкой серной кислоты ( с заранее установленной концентрацией), которое предстоит взять для приготовления указанного раствора. Так, например, продажной крепкой (концентрированной) серной кислоты, которая имеет обыкновенно удельный вес 1,84 и содержит 96% чистой серной кислоты, необходимо взять  $0,5107 \text{ г} (100 \times 0,4902 : 96)$ , или 0,28 мл  $(0,5107 : 1,84)$ .

Установленное путем подобного вычисления количество концентрированной серной кислоты (в данном случае 0,28 мл), которое пойдет на приготовление заданного раствора, отцеживают из микробюретки с притертым краном в мерную колбу, куда затем наливают дистиллированную воду до уровня литровой метки.

Затем сантинормальный раствор серной кислоты переливают из колбы в бутылку, закрывают каучуковой пробкой, через которую в раствор пропускают отводную стеклянную трубку, соединенную с микробюреткой, и определяют поправку на точность приготовленного раствора, так как редко удается приготовить точный раствор с заданной нормальностью. В

большинстве случаев эти растворы при таком методе приготовления бывают немного крепче или слабее, чем сантинормальные.

Поправку на точность сантинормального раствора серной кислоты часто определяют по буре ( $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ ).

Ход этого определения следующий:

1. Отвесить на аналитических весах 953 мг химически чистой буры (Эквивалентный вес буры равен 190,6 г. Отсюда для приготовления литра 0,01-нормального раствора требуется взять 1,906 г химически чистой буры ( $190,6 : 100$ ), а для приготовления 500 мл раствора с указанной нормальностью необходимо взять 953 мг буры).
2. Полученную навеску, предназначенную для приготовления 0,01-нормального раствора буры, осторожно, стараясь не просыпать, перенести через воронку в мерную колбу емкостью 500 мл.
3. Слить в колбу при помощи дистиллированной воды оставшиеся на воронке крупинки буры.
4. Растворить путем взбалтывания содержимое колбы, а затем дистиллированной водой довести уровень раствора до метки 500 мл.
5. Закрыть колбу чистой пробкой и тщательно перемешать приготовленный раствор буры.
6. В небольшую коническую колбу налить из микробюретки или пипетки 20 мл 0,01-нормального раствора буры, добавить туда 2...3 капли двухцветного индикатора и оттитровать 0,01-нормальным раствором серной кислоты.
7. Рассчитать для 0,01-нормального раствора серной кислоты поправку на точность, которая выражается частным, полученным от деления миллилитров 0,01-нормального раствора буры, взятого на титрование, на число миллилитров 0,01-нормального раствора серной кислоты, пошедшего на нейтрализацию. Поясним сказанное на конкретном примере.

Предположим, что на нейтрализацию 20 мл раствора буры пошло 22 мл раствора серной кислоты. Это значит, что приготовленный раствор кислоты слабее 0,01-нормального. Если бы этот раствор соответствовал 0,01-нормальному, то на нейтрализацию каждого миллилитра раствора буры было бы израсходовано и равное количество раствора кислоты.

В нашем же примере, как уже указывалось, на нейтрализацию 20 мл раствора буры затрачено 22 мл раствора кислоты, а отсюда поправка к приготовленному раствору кислоты:

$$20:22=0,909$$

Операцию по установлению поправки повторяют 2 – 3 раза. Результаты параллельных определений должны обязательно сходиться с точностью до 0,001. За окончательную величину коэффициента поправки принимают среднеарифметическую величину, полученную от двух или трех определений.

Для пересчета приготовленного раствора серной кислоты на точный 0,01-нормальный раствор следует помножить то или иное его количество, взятое на анализ, на коэффициент поправки. Обычно коэффициент поправки пишется на бутылки с раствором кислоты и периодически уточняется, так как при длительной работе с данным раствором или продолжительном его хранении он может изменить свою крепость.

### **Приготовление 0,01-нормального раствора едкого натра**

---

Молекулярный вес едкого натра соответствует его эквивалентному весу и равен 40 г. Следовательно, для приготовления 1 л 0,01-нормального раствора едкого натра требуется взять 0,4 г химически чистого едкого натра. Эту навеску отвешивают на технических весах в химическом стакане, вес которого устанавливают заранее, и растворяют в небольшом объеме прокипяченной дистиллированной воды, свободной от углекислоты. Полученный концентрированный раствор едкого натра осторожно сливают в литровую мерную колбу. Стакан ополаскивают дистиллированной водой от оставшегося на его стенках раствора и переливают в ту же мерную колбу. Затем раствор едкого натра разбавляют, приливая к нему свежeproкипяченную, но предварительно охлажденную дистиллированную воду до уровня метки, сделанной на колбе.

Приготовленный таким образом 0,01-нормальный раствор едкого натра тщательно перемешивают и выливают в бутылку. Последнюю закрывают каучуковой пробкой с вмонтированной в нее трубкой, содержащей натронную известь для поглощения углекислоты воздуха. Через пробку в бутылку пропускают отводную стеклянную трубку, которую соединяют с микробюреткой, и получают единую замкнутую систему, позволяющую содержать раствор едкого натра все время в закрытом виде, а также обеспечивающую свободное и удобное пользование им при анализах.

После этого устанавливают по 0,01-нормальному раствору серной кислоты поправку на точность для приготовления раствора едкого натра.

Ход определения поправки следующий:

1. Налить из микробюретки в небольшую коническую колбу 20 мл 0,01-нормального раствора серной кислоты, добавить к нему 2...3 капли двухцветного индикатора и оттитровать приготовленным раствором едкого натра.
2. Указанное число миллилитров раствора серной кислоты умножить на коэффициент поправки, заранее установленный для этого раствора. Полученная величина будет равна истинному числу миллилитров точного 0,01-нормального раствора серной кислоты, взятого на титрование.
3. Для приготовления раствора едкого натра вычислить коэффициент поправки на точность. Для этого число миллилитров точного 0,01-нормального раствора серной кислоты, взятого на титрование, надо разделить на число миллилитров раствора едкого натра, затраченного на нейтрализацию данного раствора кислоты.

Так, например, на нейтрализацию 20 мл неточного 0,01-нормального раствора серной кислоты, коэффициент поправки которого равен 0,909, пошло 19 мл приготовленного раствора едкого натра. Требуется определить коэффициент поправки на точность 0,01-нормального раствора едкого натра. Искомая величина определяется следующим образом:

$$20 \times 0,909 : 19 = 0,9568$$

Установка коэффициента поправки на точность раствора должна основываться, по крайней мере, на 2...3 параллельных определениях. Результаты этих определений должны обязательно сходиться с точностью до 0,001. Если найденные величины разнятся в десятичном знаке, то это допустимо. За окончательную величину коэффициента поправки берут среднеарифметическую величину, полученную от двух или трех определений.

---

Для перевода приготовленного 0,01-нормального раствора едкого натра на точный нужно умножить то или иное его количество, израсходованное при анализе, на коэффициент поправки.

Время от времени коэффициент поправки следует проверять и уточнять, так как при длительной работе с одним и тем же раствором щелочи изменяется его нормальность.

### **Приготовление 33-процентного раствора едкого натра**

33-процентный раствор едкого натра широко применяется при определении общего и белкового азота по методу Кьельдаля, где он играет роль вытеснителя аммиака из сернокислого аммония.

Ход приготовления раствора едкого натра следующий:

1. Взвесить на чашечных или циферблатных настольных весах чистую огнеупорную полутора- или двухлитровую коническую или круглую плоскодонную колбу.
  2. В колбу насыпать фарфоровой ложкой технический едкий натр и отвесить на тех же весах 330 г его
  3. Налить в колбу 670 мл дистиллированной воды и растворить находящийся в ней едкий натр.
  4. Сделать карандашом на стекле колбы метку, обозначающую верхний мениск (уровень) раствора едкого натра.
  5. Колбу с содержимым поставить на электроплитку или на газовую горелку и дать раствору едкого натра прокипеть в течение 6...7 мин.
  6. Снять колбу с нагревательного прибора и выкипевший раствор едкого натра долить свежeproкипяченной дистиллированной водой до обозначенной метки.
  7. После охлаждения приготовленный раствор едкого натра тщательно перемешать, перелить в литровую бутылку и закрыть каучуковой пробкой.
- 

### **Приготовление двухцветного индикатора**

Для приготовления двухцветного индикатора следует смешать 50 мл раствора метиленовой сини (62,5 мг метиленблау растворить в 50 мл 96%-го этилового спирта) и 100 мл раствора метилового красного (133,3 мг метилрота растворить в 100 мл 96%-го этилового спирта). В кислой среде индикатор дает краснофиолетовое окрашивание, а в щелочной – зеленое. В нейтральной среде индикатор бесцветен.

---

### **СУШКА СЕРНОГО ЭФИРА**

Серный эфир, применяемый в качестве растворителя жира в том или ином исследуемом материале, должен быть безводным. В противном случае одновременно с экстракцией жира из материала будут извлекаться и сахара, что приведет к завышенным показателям по содержанию в нем жира. Промышленность же выпускает серный эфир, как правило, с небольшой примесью воды (около 2%). Поэтому в тех случаях, когда при количественном определении жира в исследуемом материале требуется исключительная точность, эфир необходимо высушить. При более грубых анализах, практикуемых в рыбоводстве для определения содержания жира в кормах и в теле рыб, продажный серный эфир не

высушивают, так как процент возможной ошибки существенно не изменяет представления об истинном содержании жира в испытуемом объекте. Исключение составляют корма, богатые углеводами.

Эфир сушат в толстостенной бутылки, в которую насыпают предварительно просушенный при 100...105°C гранулированный хлористый кальций или безводный сернокислый натрий в количестве около 1/5 объема взятого эфира (эти химические вещества поглощают из эфира воду). Затем бутылку закрывают корковой пробкой с хлоркальциевой трубкой. Через сутки эфир сливают через фильтр в другую бутылку и прибавляют туда новую порцию хлористого кальция или сернокислого натрия, а оставшееся в первой бутылки и на фильтре обезвоживающее вещество высыпают на металлический эмалированный кювет или в фарфоровые чашки и просушивают при 100... 105°C до полного удаления воды. На следующие сутки эфир вновь пропускают через фильтр и опять к нему добавляют хлористый кальций или сернокислый натрий. Эту операцию повторяют в течение 3...5 дней. По истечении указанного срока эфир наливают небольшими порциями в колбу Сокслета и перегоняют при 35...37°C, используя для этой цели холодильник Либиха и приемную колбу (см. рис. 2). Очищенный после перегонки эфир сливают в бутылку из темного стекла, закрывают корковой пробкой с хлоркальциевой трубкой и хранят в темном месте, так как на свету в нем образуются перекиси, вызывающие взрывы.

## **ЭКСПЕРТИЗА РЫБЫ И РЫБНЫХ ПРОДУКТОВ**

Рыбу и рыбную продукцию принимают по количеству и качеству партиями. Партией считается определенное количество продукции одного наименования, способа обработки и сорта, одного предприятия-изготовителя, не более пяти ближайших дат выработки и оформленное одним документом, удостоверяющим качество.

Кроме того, партия живой рыбы должна состоять из одного наименования, а морской рыбы – из рыбы одного или двух наименований одного размера или массы, помещенной в одну единицу транспортного средства (цистерна, чан и др.).

Партия икры осетровых и лососевых рыб должна состоять из продукции, выработанной одним мастером. а партия кулинарных изделий, полуфабрикатов и рыбы горячего копчения должна состоять из продукции одной даты выработки.

### **Органолептические методы оценки качества**

В торговой практике для оценки потребительских свойств рыбы и рыбных продуктов чаще всего пользуются органолептическими методами. Эти методы позволяют быстро и достаточно надежно оценить качество продукта.

Для обеспечения достаточно точных результатов оценки необходимо хорошее освещение. Температура продукта должна быть 18...20°C.

Правильность, полноту и плотность укладки продукта, его внешний вид, состояние защитных покрытий, изолирующих и упаковочных материалов, а в продуктах, залитых тузлуком или маринадом, их качество и заполненность ими емкостей проверяют в транспортной таре, отобранной методом случайной выборки.

---

Для органолептической оценки из отобранной транспортной тары осмотру подвергаются 3...5 кг продукта или 3...5 единиц потребительской тары, а мороженых продуктов в виде блоков – 1...2 блока (А.Ф.Шепелев, О.И.Кожухова, 2001).

При массе одного экземпляра рыбы более 2 кг осмотру подвергается не более трех экземпляров рыбы (при разногласии в оценке качества количество экземпляров допускается удваивать).

Органолептическая оценка качества икры, кулинарных изделий и полуфабрикатов проводится по средней пробе. Из разных мест каждой вскрытой транспортной тары с продукцией берут по три точечных пробы и составляют объединенную пробу массой не более 3,0 кг.

Объединенную пробу тщательно просматривают и из нее выделяют среднюю пробу.

Масса средней пробы для рыб и рыбопродуктов должна составлять:

- от 0,3 до 0,5 кг при массе экземпляра рыбы 0,1 кг и менее;
- 6 рыб (по 2 наиболее, наименее и среднеупитанную) при массе экземпляра более 0,1 до 0,5 кг;
- 3 рыбы (наиболее, наименее и среднеупитанную) при массе экземпляра более 0,5 до 1,0 кг.

При массе одного экземпляра более 1 кг из трех рыб вырезают близ приголовка, средней и предхвостовой части на глубину до половины тела по три поперечных куска мяса. При массе экземпляра более 1 кг общая масса вырезанных кусков должна быть не более 1,0 кг.

Общая проба средней пробы балычных изделий не должна превышать 0,5 кг; при этом у боковины, теши, спинки и боковника средняя проба должна состоять из нескольких кусков, вырезанных из разных мест (приголовной, средней и предхвостовой); часть осетровой рыбы с наростом и приголовком не должна входить в среднюю пробу.

Общая масса средней пробы мороженых продуктов в виде блоков не должна превышать 0,6 кг.

Для продукции в потребительской таре среднюю пробу составляют не более чем из трех невскрытых 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.

От изделий в соусе, заливках и теле, маринадах реализуемых в развес, отбирают несколько точечных проб из разных мест каждой вскрытой тары и составляют среднюю пробу массой не более 0,6 кг.

---

При отборе проб пирожков и других рыбо-мучных изделий от каждой вскрытой тары отбирают по одному пирожку (изделию), но не более 0,4% от общего количества изделий в партии и не более 10 штук изделий.

Средняя проба должна быть упакована в стеклянную банку, пакет или другую посуду, обеспечивающую сохранение качества продукта.

При упаковывании в пакет среднюю пробу заворачивают в пергамент, целлофан или полиэтилен, затем в плотную оберточную бумагу и перевязывают. Стеклянную банку закрывают притертой стеклянной или корковой пробкой, полиэтиленовой крышкой или герметично укупоривают иным способом.

При отборе продукции длительного хранения часть средней пробы оставляют на случай разногласий в оценке качества. Эту часть пробы опечатывают или опломбировывают печатями получателя и поставщика (допускается одной печатью или пломбой инспекции по качеству бюро товарных экспертиз или другой незаинтересованной организации, проводящей товарную экспертизу данного продукта). Данная часть средней пробы хранится в лаборатории, проводящей исследование.

Часть средней пробы, предназначенной для лабораторных исследований (лабораторная проба), должна быть немедленно направлена в лабораторию с актом отбора, составленным в соответствии со стандартом.

#### **Подготовка к анализу средней пробы**

Рыбу, отобранную для анализа, очищают от механических загрязнений, целых и крупнодробленых пряностей и чешуи. Обмывать рыбу не допускается. Мороженую рыбу предварительно размораживают до температуры минус 1°C в толще рыбы.

Среднюю пробу, составленную из мелкой рыбы массой экземпляра 0,1 кг и меньше, размалывают без разделки. У мойв удаляют голову вместе с пучком внутренностей и хвостовой плавник, так же, как у салаки длиной более 15 см, у бычка и черноморской ставриды.

Рыбу массой экземпляра от 0,1 до 1,0 кг разделяют на филе: отделяют голову и плавники, разрезают тушку по брюшку и удаляют все внутренности вместе с икрой или молоками; разрезают вдоль спинки, удаляют позвоночник и, по возможности, все ребра и кожу.

После этого среднюю пробу дважды пропускают через ручную мясорубку или один раз через электрическую мясорубку. Фарш тщательно перемешивают, квартуюют и часть его в количестве 100...200 г переносят в широкогорлую банку с плотно закрывающейся крышкой.

Пробу зернистой икры и пробойной икры различных видов рыб измельчают в гомогенизаторе или растирают в ступке до получения однородной массы.

Паюсную икру осетровых рыб не измельчают. Навески отбирают из разных мест средней пробы.

Продукция, не подвергнутая осмотру, используется для физических и химических исследований, если они предусмотрены.

К основным органолептическим показателям относят:

- цвет продукта, его внешний вид и состояние кожного покрова;
  - консистенцию рыбы и рыбных продуктов;
-

- запах рыбы и рыбных продуктов;
- вкус рыбы и других продуктов.

### **Цвет продукта, его внешний вид**

Проводится оценка кожно-чешуйчатого покрова: прозрачность и цвет слизи, окраска кожи, механические повреждения, сбитость чешуи.

У свежей рыбы слизь прозрачная и бесцветная. С уменьшением степени свежести слизь мутнеет и окрашивается, в зависимости от вида рыбы и стадии потери свежести, в беловатый, молочный, кремовый, желтый, серо-коричневый и другие цвета.

Естественный серебристый цвет кожи тускнеет, образуются пятна и полосы (для определения цвета кожи тщательно смывается слизь).

Открыв руками жаберные крышки, определяют цвет жабр. В зависимости от вида рыбы жабры могут быть ярко-красными, красными и темно-красными. По мере порчи они становятся красновато-коричневыми, розовыми, бледно-розовыми, обесцвеченными, грязновато-розовыми, темно-коричневыми и т. д.

У свежей рыбы слизь в жабрах прозрачная, с ухудшением качества она мутнеет, из бесцветной превращается в розоватую, красную, вишневую, вишнево-грязную или зеленовато-грязную.

По мере хранения рыбы прозрачная роговица глаз становится помутневшей или мутной.

С потерей свежести брюшко рыбы утрачивает жемчужно-белую окраску с легким порозовением, приобретает интенсивно розовый, красный и даже бурый цвет или оказывается обесцвеченным.

Для определения цвета мяса в наиболее утолщенной части рыбы делают косой срез острым ножом. Отмечают появление признаков порчи: потускнение или тусклый цвет по всей толще мяса и покраснение его у позвоночника.

Дополнительным признаком является цвет анального кольца. У свежей рыбы анальное кольцо имеет бледно-розовый цвет, с ухудшением качества оно приобретает красноватую, серо-розовую, сероватую, серую, грязно-зеленую, грязно-красную окраску.

У мороженой рыбы определяют также пожелтение. В случае, если из кожи в подкожный слой переходят жирорастворимые пигменты (каротиноиды), пожелтение не является признаком порчи. При окислительной порче жира пожелтение усиливается до грязновато-желтого с коричневым оттенком и появляется специфический запах окислившегося жира (запах окислившегося жира определяется после пробной варки).

При определении степени пожелтения подкожной ткани с рыбы снимают кожу:

- полностью со всей поверхности у рыб массой от 0,5 кг и меньше;
- в наиболее вероятных местах пожелтения – у рыб массой более 0,5 кг.

При необходимости определения пожелтения, проникшего в толщу мяса, на рыбе делают поперечные надрезы.

У рыбы горячего и холодного копчения оценивают равномерность окраски по наличию светлых пятен, которые могут образоваться в результате неполной обработки поверхности дымом, ожогов кожи, загрязнения сажей. Нормальной по интенсивности считается окраска

от светло-золотистой до темно-золотистой с серебристым отливом (у некоторых видов рыб цвет может быть темным).

При оценке внешнего вида определяют также наружные повреждения (срывы, порезы, трещины). Срывы кожи определяют по площади, для сего их вписывают в прямоугольник и определяют его площадь в квадратных сантиметрах. Порезы и трещины измеряют по длине в сантиметрах линейкой с ценой деления 1 мм.

### **Определение консистенции**

Консистенцию рыбы и рыбных продуктов определяют при легком сжатии продукта пальцами.

Консистенцию всех мороженных продуктов (кроме мороженого фарша) определяют после их размораживания до температуры в толще тела рыбы или блока продукта от 0 до 5°C.

Для определения консистенции мяса рыбы-сырца делают косой срез острым ножом в наиболее утолщенной части рыбы. Консистенция плотная, если при надавливании на края разреза мясо сильно пружинит и следы деформации быстро исчезают; консистенция ослабленная, если мясо рыбы пружинит слабо, следы деформации исчезают медленно, но полностью; консистенция мягкая, если мясо рыбы не пружинит, отмечается легкое смещение септ относительно друг друга, образующиеся при этом углубления полностью не исчезают; консистенция мажущая, если при растирании между пальцами мясо легко размазывается.

Консистенцию соленых, пряных, маринованных, копченых, вяленых, сушеных продуктов из рыбы, а также полуфабрикатов и изделий из беспозвоночных и морских млекопитающих определяют при:

- сжатии пальцами наиболее мясистых частей продукта;
- надавливании на края поперечного разреза продукта в наиболее толстой ее части;
- разжевывании (одновременно с определением вкуса).

Для определения сочности рыбу разжевывают и при этом оценивают легкость отделения сока тканей рыбы и его количество по степени смачивания соком ротовой полости.

Консистенцию зернистой икры осетровых и лососевых рыб при температуре 18...20°C определяют:

- внешним осмотром икры и установлением степени отделения икринок одна от другой;
- осторожным надавливанием шпателем на поверхность икры для установления степени упругости и прочности оболочек икринок;
- при разжевывании икры (одновременно с определением вкуса).

Консистенцию паюсной икры определяют:

- по ощущению при введении шпателя в банку с икрой;
- испытанием икры на ощупь (непосредственно на скальпеле);
- надавливанием шпателем на поверхность икры;
- при разжевывании икры.

Консистенцию мороженого фарша определяют следующим образом. Фарш размораживают до температуры -1...-2°C, затем дважды пропускают через мясорубку с диаметром отверстия

3...5 мм, после чего немедленно формируют из фарша 10 шариков массой 20...25 г каждый. Шарики опускают в кипящую воду и варят в течение 10 минут при слабом кипении воды. В конце варки все шарики должны сохранить форму.

Консистенция консервов определяется отдельно для твердой и жидкой частей.

Консистенция твердой части оценивается по плотности, сочности, нежности.

Плотность определяется путем надавливания плоской стороной вилки на середину боковой поверхности куска, тушки, а также при разжевывании.

Сочность и нежность определяется при опробовании.

Консистенция жидкой части оценивается как очень густая, жидковатая и жидкая при легком взбалтывании в стакане.

### **Определение запаха**

Запах живой рыбы и живых беспозвоночных определяют на их поверхности, а у рыбы также и в жабрах.

Для определения запаха рыбы-сырца кусочек мышцы, вырезанный из спины, растирают пальцами, после чего нюхают растертую ткань. Для получения дополнительных сведений рыбу разрезают острым ножом по середине спины от хвостового плавника до середины головы, оголяя позвоночник, затем пронюхивают вдоль позвоночника прилегающие к нему мышечные ткани. У свежей рыбы четко выражен свойственный ей запах. У разных рыб запах морских водорослей, озона или свежесорванного огурца и т. д. С ухудшением качества мясо рыбы приобретает характерный запах порчи.

Определение запаха размороженной рыбы проводят «пробой на нож». Для этого нагревают нож погружением его лезвия на 10...12 минут в кипящую воду. Нож вводят в тело рыбы между спинным плавником и приголовником, вблизи анального отверстия со стороны брюшка по направлению к позвоночнику, затем во внутренности через анальное отверстие, в места ранений и механических повреждений. Извлекая нож, каждый раз его пронюхивают.

Запах рыбы (кроме живой), рыбных продуктов и продуктов из млекопитающих также определяют на поверхности ножа или шпильки после введения в продукт (в рыбу вводят в той же последовательности, что и для мороженой рыбы). Шпилька должна изготавливаться из сухого, мягкого, непахучего дерева в виде заостренной конусообразной палочки, имеющей диаметр в средней части не более 0,6 см. После каждой пробы шпильку необходимо тщательно отскабливать, а после исследования каждого дефектного экземпляра рыбы ее следует менять.

Запах мелкой рыбы (сырца и охлажденной) допускается определять по запаху поверхностной слизи.

Запах мороженых беспозвоночных определяют после их размораживания и доведения температуры продукта до 18...20°C. У мороженых беспозвоночных в блоках запах определяют при введении подогретого ножа или шпильки в место надлома или после размораживания.

В случае сомнения в оценке запаха продукт подвергают пробной варке. Мороженые продукты (кроме пельменей) предварительно размораживают. Рыбу и беспозвоночных разделяют, как при обычной кулинарной обработке, и варят до готовности (3...12 минут

в зависимости от размеров образцов) в чистой посуде с прикрытой крышкой предпочтительно на пару или при слабом кипении в чистой воде, не содержащей постороннего запаха и вкуса, при соотношении продукта и воды 1:2.

Во время пробной варки и после нее определяют запах пара, бульона и отварного продукта (отварной продукт выкладывают на тарелку).

Для определения запаха икры от не пастеризованной зернистой баночной икры осетровых и лососевых рыб и паюсной икры, упакованной массой нетто 0,5 кг и более, отбирают часть на глубине 2...3 см от ее поверхности и не менее, чем на таком же расстоянии от стенки банки. Запах икры, упакованной в банки массой нетто 350 г и менее, определяют во всем содержимом банки, а также одновременно с определением вкуса.

Запах термически обработанных кулинарных изделий (рыба, котлеты, пирожки и т. д.) определяют на свежем поперечном разрезе или надломе в наиболее толстой части одновременно с определением цвета.

Запах консервов определяют путем пронюхивания содержимого сразу после вскрытия банки и путем пронюхивания содержимого банки, выложенного на тарелку.

---

### **Определение вкуса**

Вкус рыбы и других продуктов, предназначенных к употреблению без дальнейшей кулинарной обработки, включая икру, определяют при разжевывании (одновременно с определением запаха).

Вкус продуктов, подвергнутых охлаждению или замораживанию, определяют одновременно с определением запаха после предварительного доведения проб до температуры не ниже 18°C, а подвергнутых термической обработке (изделия горячего копчения, жареные, печеные и т. д.) – после предварительного охлаждения до температуры от 20 до 30°C.

Вкус рыбомучных изделий определяют, пробуя изделия с начинкой, а затем отдельно оболочку и начинку.

Для определения вкуса соленой, вяленой, копченой рыбы образец острым ножом вырезают из средней наиболее мясистой части тушки рыбы перпендикулярно хребтовой кости. Ломтик должен быть не более 1 см толщиной.

При определении вкуса оценивают степень выраженности свойственного данному виду сырья и способу обработки вкуса, а также наличие вкуса созревшей рыбы и привкуса окислившегося жира. У копченой рыбы допускается привкус горечи от смолистых веществ дыма, а также кисловатый привкус – у рыб океанических видов.

### **Лабораторные методы анализа**

В результате протекания сложных биохимических реакций и деятельности бактерий в процессе созревания и порчи рыбы образуются разнообразные химические соединения. По содержанию некоторых из них можно судить о доброкачественности рыбы и рыбных товаров, например по общему азоту летучих оснований.

Однако сложная цепь превращений веществ тканей рыбы и продуктов их распада не позволяет полагаться на химический анализ как универсальный объективный метод определения качества рыбных товаров.

---

Физические и химические лабораторные методы применяются, когда нужно определить содержание отдельных веществ (поваренной соли, солей тяжелых металлов, жира, белков и их состав и др.). Лабораторные методы используются также при разногласиях в оценках, полученных органолептическими методами.

### **Отбор проб для лабораторных исследований**

Из разных мест каждой вскрытой транспортной тары (отобранной методом случайной выборки в соответствии со стандартом) с продукцией берут по три точечных пробы (один экземпляр или часть одного экземпляра, или блока рыбы, филе, боковинка или горсть очень мелкой рыбы, или часть продукта) и составляют объединенную пробу массой не более 3,0 кг.

При отборе проб мороженных продуктов в виде блоков из среднего в ящике блока отделяют два противоположных по диагонали куска массой до 0,1 кг каждый, а из середины блока – сплошную по ширине и глубине блока полосу массой до 0,2 кг.

Объединенную пробу продукта, упакованного в потребительскую тару, составляют, отбирая по одной или две единицы потребительской тары от каждой вскрытой транспортной тары.

Объединенную пробу тщательно просматривают и из нее выделяют среднюю пробу.

Масса средней пробы для рыбы и рыбопродуктов должна составлять:

- от 0,3 до 0,5 кг при массе экземпляра рыбы 0,1 кг и менее;
- 6 рыб (по 2 наиболее, наименее и среднеупитанных) при массе экземпляра более 0,1 до 0,5 кг;
- 3 рыбы (наиболее, наименее и среднеупитанную) при массе экземпляра более 0,5 до 1,0 кг.

Общая масса средней пробы балычных изделий не должна превышать 0,5 кг; при этом у боковины, теши, спинки и боковника средняя проба должна состоять из нескольких кусков, вырезанных из разных мест; часть осетровой рыбы с наростом и приголовком не должна входить в среднюю пробу.

Общая масса средней пробы мороженных продуктов в виде блоков не должна превышать 0,6 кг.

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.

От изделий в соусах, заливках и желе, маринадах реализуемых вразвес, отбирают несколько точечных проб из разных мест каждой вскрытой тары и составляют среднюю пробу массой не более 0,6 штук изделий.

---

При отборе проб пирожков и других рыбо-мучных изделий от каждой вскрытой тары отбирают по одному пирожку (изделию), но не более 0,4% от общего количества изделий в партии и не более 10 штук изделий.

Часть средней пробы, предназначенная для лабораторных исследований, должна быть немедленно направлена в лабораторию с актом отбора, составленным в соответствии со стандартом.

### **Определение хлористого натрия (поваренной соли)**

В упрощенном аргентометрическом методе навеску фарша 2...5 г, взвешенную с абсолютной погрешностью не более 0,01 г, помещают в химический стакан и приливают соответственно 98...95 см<sup>3</sup> или 248...245 см<sup>3</sup> дистиллированной воды, размешивают стеклянной палочкой, настаивают и через 25...30 минут фильтруют через бумажный слой, вату или двойной слой марли в мерную колбу.

В две колбы для титрования отбирают пипеткой 10...25 см<sup>3</sup> фильтрата, добавляют 3...4 капли раствора хромового калия и титруют из бюретки раствором азотнокислого серебра до исчезающей красновато - бурой окраски.

Массовую долю хлористого натрия в процентах вычисляют по формуле:

$$X = \frac{K \times 0,00585 \times V_1 \times 100}{V_2 \times m}$$

X = \_\_\_\_\_, где

$V_2 \times m$

V – объем водной вытяжки в мерной колбе, см<sup>3</sup>;

V<sub>1</sub> – объем раствора азотнокислого серебра 0,1 моль/дм<sup>3</sup>, израсходованный на титрование исследуемого раствора, см<sup>3</sup>;

V<sub>2</sub> – объем водной вытяжки, взятой для титрования, см<sup>3</sup>;

m – навеска исследуемого образца, г;

0,00585 – количество хлористого натрия, соответствующее 1 см<sup>3</sup> раствора 0,1 моль/дм<sup>3</sup> азотнокислого серебра;

K – коэффициент перерасчета на точный раствор 0,1 моль/дм<sup>3</sup> азотнокислого серебра.

За окончательный результат принимают среднее арифметическое значение результатов двух параллельных определений, допускаемые расхождения между которыми не должны превышать 0,2%. Вычисления проводят до первого десятичного знака.

### **Определение кислотности**

Метод определения свободной уксусной кислоты маринадов основана на выделении (отгонке) уксусной кислоты из водной вытяжки рыбы или из разбавленной заливки и количественном определении ее титрованием. Отгонка проводится с помощью глицериновой (масляной) бани при температуре бани 145...160°C. Собранный дистиллят титруют раствором гидроокиси в присутствии нескольких капель фенолфталеина.

### **Определение аммиака (качественная реакция)**

Метод основан на взаимодействии аммиака, образующегося при порче рыбы, с соляной кислотой и появлении при этом облачка хлористого аммония.

---

В широкую пробирку наливают 2...3 см<sup>3</sup> реактива Эбера (смесь одной части соляной кислоты, трех частей этилового спирта и одной части серного эфира), закрывают пробкой и встряхивают два-три раза.

Вынимают пробку из пробирки и сразу же закрывают ее другой пробкой, через которую продета тонкая стеклянная палочка с загнутым концом. На конец палочки должен быть прикреплен кусочек исследуемого мяса рыбы, имеющий температуру, близкую к температуре воздуха лаборатории. Мясо вводят так, чтобы оно не касалось стенок пробирки и находилось на расстоянии 1...2 см от уровня жидкости.

Через несколько секунд в результате реакции аммиака с соляной кислотой образуется облачко хлористого аммония. Время появления и устойчивость облачка зависит от концентрации аммиака. Свежая рыба дает отрицательную реакцию (отсутствие облачка).

### **Определение сероводорода (качественная реакция)**

Метод основан на взаимодействии сероводорода, образующегося при порче рыбы, со свинцовой солью с появлением темного окрашивания.

15...25 г исследуемого фарша помещают рыхлым слоем в бюксу вместимостью 40...50 см<sup>3</sup>. В бюксу подвешивают горизонтально над фаршем полоску плотной фильтровальной бумаги, на поверхность которой, обращенной к фаршу, нанесены 3...4 капли раствора свинцовой соли. Диаметр капли – 2...3 см. Расстояние между бумагой и поверхностью фарша должно быть 1 см.

Бюксу сверху закрывают крышкой, зажимая фильтровальную бумагу между крышкой и корпусом бюксы, и оставляют стоять при комнатной температуре.

Параллельно проводят контрольный анализ без навески продукта.

По истечении 15 минут бумагу снимают и сравнивают ее окраску с окраской бумаги, смоченной тем же раствором свинцовой соли (контрольный анализ).

При наличии в исследуемом образце свободного сероводорода происходит побурение или почернение участка бумаги, смоченных раствором свинцовой соли.

### **Определение массовой доли белковых веществ (сырого протеина)**

Макрометод основан на окислении органического вещества при сжигании его в серной кислоте в присутствии катализатора, отгонке образующегося аммиака паром, улавливании его раствором серной кислоты и определении содержания азота методом титрования.

Навеску продукта, взвешенную с абсолютной погрешностью до 0,0005 г в закрытой с одной стороны трубочке из фильтровальной бумаги или из станиоля, помещают в колбу для сжигания. Добавляют несколько мелких кристаллов медного купороса и приливают 10...20 см<sup>3</sup> концентрированной кислоты.

Колбу с содержимым осторожно нагревают в вытяжном шкафу, не допуская разбрызгивания жидкости. Когда содержимое колбы станет однородным, прекращают нагревание, дают остыть, добавляют 0,5 г сернокислого калия и продолжают нагревать до тех пор, пока жидкость в колбе не станет прозрачной, зеленовато-голубой окраски без бурого оттенка.

По окончании сжигания содержимого колбы охлаждают и переносят в отгонную колбу, приливают раствор гидроксида натрия и бросают кусочек лакмусовой бумаги (реакция жидкости должна быть резко щелочной), закрывают пробкой, соединенной с

холодильником. Приемная колба содержит раствор серной кислоты. конец отгонки определяют по лакмусовой бумаге (капля дистиллята не должна вызывать посинения красной лакмусовой бумаги).

Белковое вещество определяют, умножая рассчитанное количество общего азота на 6,25.

### **Микробиологический анализ**

Рыбные консервы должны быть промышленно стерильными. Промышленная стерильность консервов означает отсутствие в продуктах микроорганизмов, способных развиваться при температурах хранения, установленных для данного вида консервов, и отсутствие в консервах микробных токсинов и микроорганизмов, опасных для здоровья потребителя.

В случаях, когда стерильность нарушается, консервы к реализации не допускаются до получения результатов их микробиологического исследования. Если в стерилизованных консервах обнаружены непатогенные спорообразующие микробы, но отсутствует бомбаж и сохраняются свойственные качественному продукту органолептические показатели, то консервы могут быть реализованы.

При обнаружении в стерилизованных консервах спорообразующих микробов (протей, кишечная палочка, стафилококк и т.п.) партия консервов подвергается дополнительному бактериологическому исследованию с отбором одной банки на каждые 500 банок из данной сменной выработки.

Когда число банок в партии 1000 и менее, то от каждой партии анализируют 3 банки. В случае не подтверждения анализа партия реализуется в обычном порядке.

В случае подтверждения бактериологического анализа вопрос о реализации данной партии консервов решается органами СЭС.

При выявлении палочки ботулизма *Clostridium botulinum* данная партия консервов считается не пригодной для употребления в пищу и уничтожается.

Возбудители ботулизма широко распространены в природе. Так, возбудители типа E характерны для рыбы, обитают в почве, прибрежном песке, морском иле. Палочка ботулизма развивается в анаэробных условиях при оптимальной температуре развития и образования токсинов 28...30°C (для типа E). Токсины по силе действия превосходят все другие бактериальные яды.

Для проведения анализа на присутствие в продукте возбудителей ботулизма производится посев исследуемого продукта в жидкие питательные среды: пепсин-пептонное, казеиново-кислотную, казеиново-гребную, бульон Хоттингера. Посевы производят в 4 склянки со средами, предварительно прогретыми на кипящей водяной бане в течение 20 минут и затем охлажденными.

Одну склянку после посева прогревают при температуре 60°C, и в один непрогретый добавляют трипсин – 0,1%, затем оба посева инкубируют в термостате при 29°C. В этих посевах определяется *Clostridium botulinum* типа E. Посев, прогретый при 80°C, и другой непрогретый инкубируют при 36°C. В них определяются возбудители ботулизма типа A. В. С. Вегетативные формы *Clostridium botulinum* прорастают в непрогретых склянках, споры прорастут и в прогретых. Рост их сопровождается газообразованием. Из посевов готовят мазки и проводят микроскопию. Исследования проводят через сутки после посева; при отсутствии роста инкубацию продолжают до 10 суток. *Clostridium botulinum* имеют вид

палочек 0,6...0,9 на 4...9 мкм с закругленными концами, молодые клетки красятся по Граму положительно, старые, 4...5-суточные, отрицательно.

Широко распространены в природе также бактерии группы протей, которые относят к условно-патогенным микроорганизмам. При попадании на рыбу и рыбные продукты бактерии в благоприятных температурных условиях быстро размножаются, вызывая их гнилостную порчу, часто при этом в среде образуются токсичные амины и другие продукты распада. сильно осемененные протейми продукты содержат ядовитые вещества, кроме того, попадая в кишечник человека, бактерии еще больше размножаются, выделяя токсины. Появляются боли в животе, тошнота, рвота, повышение температуры (в течение 2...3 дней).

Протей размножается в аэробных условиях при оптимальной температуре 30...37°C, погибает только после прогревания в течение 5 минут при 80°C. Низкие температуры и замораживание практически не влияют на жизнеспособность бактерий.

Для обнаружения протей из исследуемого материала, растертого в ступке, делают посев петлей в конденсационную воду скошенного агара. Посевы инкубируют при температуре 37°C. При наличии протей через 10...12 часов на поверхности агара появляется сплошной тонкий голубовато-серый налет, который микроскопируют.

Способностью вырабатывать токсины и вызывать пищевые отравления обладают также патогенные коагулазоположительные стафилококки, особенно золотистый стафилококк. Клинические признаки стафилококковых интоксикаций: короткий инкубационный период (2...3 часа), рвота, понос, слабость, боли в желудке. Температура обычно нормальная, выздоровление обычно наступает на следующий день. Источником обсеменения пищевых продуктов чаще всего являются животные и люди, больные гнойничковыми заболеваниями.

Антеротоксин, продуцируемый стафилококками, разрушаются только при стерилизации при температуре 120°C в течение 35 минут и после кипячения в течение 2 часов.

Стафилококк выдерживает высокие концентрации соли, но чувствителен к кислой реакции среды и к антибиотикам.

Обнаружить стафилококк в продукте можно посевом в жидкую питательную среду, например бульон с 10% хлористого натрия. После инкубации в течение 102 суток производят высеивание на агар, а затем идентифицируют выросшие колонии по реакции плазмокоагуляции.

### **Контрольные вопросы**

1. Что называется партией рыбной продукции?
  2. Какая температура рыбного продукта должна быть для органолептической оценки качества?
  3. Какое количество продукта отбирается из транспортной тары для экспертизы?
  4. При какой температуре обследуют консистенцию мороженых рыбных продуктов после их размораживания?
  5. Как проводят определение запаха не размороженной рыбы?
  6. Вкус рыбных продуктов определяют после доведения до какой температуры?
  7. Что делают с продуктом в случае сомнения в оценке запаха?
-

## Приложение 1

Азот	Протеин или белок	Азот	Протеин или белок	Азот	Протеин или белок
0,1	0,63	2,6	16,25	5,1	31,88
0,2	1,25	2,7	16,88	5,2	32,50
0,3	1,88	2,8	17,50	5,3	33,13
0,4	2,50	2,9	18,13	5,4	33,75
0,5	3,13	3,0	18,75	5,5	34,38
0,6	3,75	3,1	19,38	5,6	35,00
0,7	4,38	3,2	20,00	5,7	35,63
0,8	5,00	3,3	20,63	5,8	36,25
0,9	5,63	3,4	21,25	5,9	36,88
1,0	6,25	3,5	21,88	6,0	37,50
1,1	6,88	3,6	22,50	6,1	38,13
1,2	7,50	3,7	23,13	6,2	38,75
1,3	8,13	3,8	23,75	6,3	39,38
1,4	8,75	3,9	24,38	6,4	40,00
1,5	9,38	4,0	25,00	6,5	40,63
1,6	10,00	4,1	25,63	6,6	41,25
1,7	10,63	4,2	26,25	6,7	41,88
1,8	11,25	4,3	26,88	6,8	42,50
1,9	11,88	4,4	27,50	6,9	43,13
2,0	12,50	4,5	28,13	7,0	43,75
2,1	13,13	4,6	28,75	7,1	44,38
2,2	13,75	4,7	29,38	7,2	45,00
2,3	14,38	4,8	30,00	7,3	45,63
2,4	15,00	4,9	30,63	7,4	46,25
2,5	15,63	5,0	31,25	7,5	46,88
7,6	47,50	9,5	59,38	11,4	71,25
7,7	48,13	9,6	60,00	11,5	71,88
7,8	48,75	9,7	60,63	11,6	72,50
7,9	49,38	9,8	61,25	11,7	73,13

8,0	50,00	9,9	61,88	11,8	73,75
8,1	50,63	10,0	62,50	11,9	74,38
8,2	51,25	10,1	63,13	12,0	75,00
8,3	51,88	10,2	63,75	12,1	75,63
8,4	52,50	10,3	64,38	12,2	76,25
8,5	53,13	10,4	65,00	12,3	76,88
8,6	53,75	10,5	65,63	12,4	77,50
8,7	54,38	10,6	66,25	12,5	78,13
8,8	55,00	10,7	66,80		
8,9	55,63	10,8	67,50		
9,0	56,25	10,9	68,13		
9,1	56,88	11,0	68,75		
9,2	57,50	11,1	69,38		
9,3	58,13	11,2	70,00		
9,4	58,75	11,3	70,63		

## Приложение 2

Удельный вес раствора	Количество кислоты, содержащейся в 1 л раствора		Удельный вес раствора	Количество кислоты, содержащейся в 1 л раствора	
	%	г		%	г
1,0	0,10	1	1,27	35,71	454
1,01	1,57	16	1,28	36,87	472
1,02	3,03	31	1,29	38,03	490
1,03	4,40	46	1,30	39,19	510
1,04	5,96	62	1,31	40,35	529
1,05	7,37	77	1,32	41,50	548
1,06	8,77	93	1,33	42,66	567
1,07	10,39	109	1,34	43,74	586
1,08	11,60	125	1,35	44,82	605
1,09	12,99	142	1,36	45,88	624
1,10	14,35	158	1,37	46,94	643
1,11	15,71	175	1,38	48,00	662
1,12	17,01	191	1,39	49,06	682

1,13	18,31	207	1,40	50,11	702
1,14	19,61	223	1,41	51,15	721
1,15	20,91	239	1,42	52,15	740
1,16	22,19	257	1,43	53,11	759
1,17	23,47	275	1,44	54,07	779
1,18	24,76	292	1,45	55,03	798
1,19	26,04	310	1,46	55,97	817
1,20	27,32	328	1,47	56,90	837
1,21	28,58	346	1,48	57,83	856
1,22	29,84	364	1,49	58,74	876
1,23	31,11	382	1,50	59,70	896
1,24	32,28	400	1,51	60,65	916
1,25	33,43	418	1,52	61,59	936
1,26	34,57	435	1,53	62,53	957
1,54	63,43	977	1,71	78,04	1334
1,55	64,26	996	1,72	78,92	1357
1,56	65,20	1017	1,73	79,80	1381
1,57	66,09	1038	1,74	80,68	1404
1,58	66,95	1058	1,75	81,56	1427
1,59	67,83	1078	1,76	82,44	1451
1,60	68,70	1099	1,77	83,51	1478
1,61	69,56	1120	1,78	84,50	1504
1,62	70,42	1141	1,79	85,70	1534
1,63	71,27	1162	1,80	86,92	1564
1,64	72,12	1182	1,81	88,30	1598
1,65	72,96	1204	1,82	90,05	1639
1,66	73,81	1225	1,83	92,10	1685
1,67	74,66	1246	1,84	95,60	1759
1,68	75,50	1268	1,85	96,00	1766
1,69	76,38	1289			
1,70	77,17	1312			

## ЛИТЕРАТУРА

1. Абдрафиков С.Н. Производство рыбопродуктов / С.Н. Абдрафиков, В.В. Селунский // Производство рыбопродуктов: Учебное пособие. – Челябинск: ЧГАУ, 2002.

2. Збарский Б.И. Практикум по биологической химии. – М.: Медгтз,1954.
  3. Збарский Б.И. Биологическая химия / Б.И. Збарский, И.И. Иванов, С.Р. Мордашов// Биологическая химия. – М.: Медгиз, 1960.
  4. Зоотехнический анализ кормов / Е.А. Петухова, Р.Ф. Бессарабова, Л.Д. Халенева, О.А.Антонова – М.: Колос,1981.
  5. Иванов А.П. Химический анализ рыб и их кормов. – М.: «Рыбное хозяйство», 1963.
  6. Крылова Н.Н. Биохимия мяса / Н.Н.Крылова, Ю.Н. Лясковская // Биохимия мяса. – М.: Пищепромиздат, 1954.
  7. Маловастый К.С. Болезни рыб/ К.С. Маловастый, О.Ю. Прохорова// Болезни рыб. – Брянск, Изд-во Брянской ГСХА, 2004.
  8. Петрунькина А.М. Практическая биохимия. – М.: Медгиз,1961.
  9. Правила ветеринарно-санитарной экспертизы рыбы и раков. – М.: ВО «Агропромиздат», 1989.
  10. Шепелев А.М. Товароведение и экспертиза рыбы и рыбных товаров /А.М. Шепелев, О.И. Кожухова// Товароведение и экспертиза рыбы и рыбных товаров: Учебное пособие. – Ростов-на-Дону: Издательский центр «МарТ», 2001.
  11. Хазипов Н.З. Биохимия животных. / Н.З. Хазипов, А.Н. Аскарлова // Биохимия животных. Изд. 3-е, перераб. и дополн. – Казань, 2001.
- 

- Условия использования

- Родителям

- Реклама