

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ  
РЕСПУБЛИКИ  
АЗЕРБАЙДЖАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

**ЦЕНТР МАГИСТРАТУРЫ**

*На правах рукописи*

**Байрамова Айтан Эльдаровна**  
(Ф.И.О. магистранта)

**МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ**

на тему:

**«ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ СВОЙСТВА И ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА  
РЫБНЫХ КОНСЕРВ, РЕАЛИЗУЕМЫХ В ТОРГОВОЙ СЕТИ г.БАКУ»**

**Название и шифр направления:** 060644-Экспертиза и  
маркетинг потребительских товаров  
**Специальность:** Экспертиза и маркетинг  
пищевых товаров

**Научный руководитель:** д.ф.б.н., доцент Гулиева Фарида Рагиб кызы  
**Руководитель магистерской**

**программы:** д.ф.б.н., доцент Гулиева Фарида Рагиб кызы

**Заведующий кафедрой:** проф.А.П.Гасанов

**БАКУ-2020**

## РЕФЕРАТ

Тема выпускной работы: **«Потребительские свойства и экспертиза качества рыбных консервов, реализуемых в торговой сети г. Баку»**.  
Использованная литература 46 наименований. В работе имеются 26 таблиц и 3 диаграммы.

**Объект исследования.** Для проведения исследования в качестве объектов экспертизы были взяты: сайра тихоокеанская натуральная, шпроты в масле из балтийской кильки «GOLD FISH», килька в томатном соусе «5 морей».

**Цель и задачи работы.** Целью исследования является изучение потребительских свойств и проведение экспертизы взятых образцов рыбных консервов, реализуемых в торговой сети г. Баку. Во время экспертизы качества основная задача заключалась в изучении органолептических и физико-химических показателей и определение соответствия их действующим стандартам и нормативно технической документации.

**Методы исследования.** Исследования показателей рыбных консервов осуществлялись следующими методами: органолептическим (общее состояние консервов, вкус, запах, консистенцию рыб и костей и состояние жидкой части) и физико-химическим (герметичность, массовая доля поваренной соли, составных частей, сухих веществ, а также кислотность консервов).

**Результаты исследований.** По результатам исследования было обнаружено, что качество рыбных консервов реализуемых в торговой сети г. Баку, в значительной степени соответствует установленным стандартам.

Данные полученные в результате исследований обработаны математико-статистическим методом. По итогам обработки была доказана правильность выполненных исследований.

В конце научной работы сделаны выводы и даны предложения, состоящие из 3 пунктов.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
<b>ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.</b>	
1.1. Химический состав и пищевая ценность рыбных консервов.....	6
1.2. Сырье, используемое при производстве рыбных консервов.....	9
1.3. Технология производства рыбных консервов.....	11
1.4. Ассортимент и показатели качества рыбных консервов.....	17
1.5. Хранение, транспортирование и реализация рыбных консервов.....	22
1.6. Пороки и дефекты рыбных консервов.....	24
<b>ГЛАВА II. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА РЫБНЫХ КОНСЕРВОВ.</b>	
2.1. Объекты экспертизы и их характеристика.....	29
2.2. Отборы средних проб и подготовка их к анализу.....	29
2.3. Методы исследования и их краткая характеристика.....	31
<b>ГЛАВА III. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.</b>	
3.1. Экспертиза показателей качества рыбных консервов органолептическим методом.....	37
3.2. Экспертиза показателей качества рыбных консервов физико-химическим методом.....	40
3.3. Математико-статистическая обработка данных, полученных в результате анализа.....	51
Выводы и предложения.....	81
Список литературы.....	85
Приложение.....	89
Аннотация.....	93

## ВВЕДЕНИЕ

В последние годы в нашу республику из ближнего и дальнего зарубежья завозятся пищевые товары широкого ассортимента, в том числе консервы. Однако качество этих товаров не всегда отвечают требованиям установленных стандартов. Случается это потому что, произведенные товары подвергаются разного рода фальсификации. Именно поэтому для обеспечения потребителей в экологическом смысле чистыми консервными продуктами чувствовалась нужда в проведении экспертизы качества. В связи с этим магистерская диссертационная работа была посвящена теме «Потребительские свойства и экспертиза качества рыбных консервов, реализуемых в торговой сети города Баку».

*Актуальность темы.* Производство консервов связывает в себе разные направления: рыбные, мясные, молочные и плодовоовощные консервы. В основном производственная сила рыбных консервов имеет относительное превосходство по сравнению с другими видами консервов.

Рыбные консервы играют особую роль в обеспечении людей животным белком. Также их отличительным свойством является высокая энергетическая ценность, что в свою очередь, непосредственно, связано с пищевой ценностью и химическим составом рыбных консервов. Стоит отметить и то, что белки, содержащиеся в рыбных консервах, быстро усваиваются человеческим организмом. Помимо этого, в рыбных консервах содержится много химических веществ таких как: вода, белки, жиры, зола, минеральные вещества, витамины. К тому же белки входящие в состав рыбных консервов являются с биологической точки зрения важными и обладают сложным строением. Также одним из особенностей белка содержащихся в рыбных консервах является наличие в них всех незаменимых аминокислот. Рыбные консервы являются

источниками органических витаминов. Из них витамин РР и витамины группы В имеют особое значение.

***Цель и задачи исследования.*** Основная цель проведенного исследования заключалась в изучении потребительских свойств и проведении экспертизы качества рыбных консервов реализуемых в городе Баку, а также в установлении соответствия полученных в результате экспертизы данных установленным стандартам и требованиям нормативно-технической документации.

При проведении исследования были поставлены следующие задачи:

- изучение химического состава и пищевой ценности рыбных консервов;
- изучение сырья, используемого при производстве консервов;
- изучение технологии производства рыбных консервов;
- обзор ассортимента консервов реализуемых в городе Баку и определение их качественных показателей;
- изучение условий хранения, реализации и транспортирования рыбных консервов;
- определение дефектов рыбных консервов;
- организация экспертизы качественных показателей рыбных консервов;
- экспертиза качественных показателей рыбных консервов;

***Научная новизна и практическая значимость исследования.*** Результаты исследования могут сыграть важную роль в продаже населению рыбных консервов более высокого качества. А также показать какие изменения качества происходят при их производстве, транспортировке, хранении и выявить причины появления дефектов.

В то же время является целесообразным выдвинуть ряд эффективных предложений по дальнейшему улучшению качества рыбных консервов.

**Метод исследования.** При проведении исследования было использовано два метода: органолептический и физико-химический метод.

**Органолептический метод.** При проведении экспертизы органолептическим методом были оценены укладка рыбы, характеристика разделки, наличие чешуи, наличие посторонних примесей, цвет рыбы, состояние бульона, консистенция мяса рыбы, консистенция костей и плавников, вкус и запах.

**Физико-химический метод.** При проведении экспертизы физико-химическим методом были определены следующие показатели: герметичность, массовая доля поваренной соли, составных частей, сухих веществ, солей олова и кислотность.

**Объем и структура работы.** Магистерская диссертация состоит из введения, 3 глав, заключения и предложений, приложения. Диссертационная работа состоит из 94 страниц, 46 письменных источников и 26 таблиц и 3 диаграммы. Также на основе диссертации была опубликовано 3 статьи.

## ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.

### *1.1. Химический состав и пищевая ценность рыбных консервов*

Пищевая ценность рыбных консервов определяется химическим составом, способностью к энергетической отдаче и объёмом энергетических веществ. Рыбные консервы способны обеспечить человеческий организм веществами важными для нормальной жизнедеятельности. Они отличаются высокой пищевой и энергетической ценностью, так как в них содержатся масло и вкусовые добавки (томат, овощи, пряности). Помимо того, что в рыбных консервах больше минеральных веществ, чем мясных консервах, они быстро перевариваются в организме человека. Также стоит отметить, что в процессе производства в консервы не допускаются несъедобные части рыбы, что еще больше повышает ценность консервов.[42]

Химический состав и пищевая ценность рыбных консервов не постоянен, они меняются в зависимости от вида консервов. По виду консервы бывают натуральные, в масле и томатные. В рыбных консервах содержится много разных веществ, в том числе вода, белки, жиры, углеводы, ферменты, зола, витамины, такие как А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР, и минеральные вещества (Na, K, Ca, Mg, Fe).

Белки. Пищевая ценность белков содержащихся в рыбных консервах заключается в том что, в их составе содержатся все незаменимые для человеческого организма аминокислоты. Количество белков составляет 15-20%, 96% которых полностью усваивается. [20.39]

Жиры. Рыбий жир состоит из сложной смеси нескольких соединений. В составе рыбьего жира имеются разные триглицериды, которые в свою очередь состоят больше чем из 25ти высокомолекулярных жиров. В целом, рыбий жир усваивается человеческим организмом на 96,7%.

В рыбьем жире содержатся 20-30% насыщенных и 70-80% не насыщенных жирных кислот. В рыбьем жире также содержатся фосфолипиды, стериды, жирорастворимые витамины и красящие вещества.

Минеральные вещества. Минеральные вещества рыбных консервов входят в состав внутриклеточной ткани и внеклеточной жидкости. Они участвуют в регуляции обмена веществ. Разложение и синтез белков, жиров и углеводов зависит от участия минеральных веществ в этом процессе. [16.19.20]

Химический состав и пищевая ценность натуральных рыбных консервов. [33]

Таблица 1.1

Наименование консервов	Скумбрия атлантическая	Тунец	Сардина атлантическая с добавлением масла	Сайра океаническая
Наименование вещества				
Вода (г)	59,7	74,0	60,0	56,0
Белки (г)	16,4	22,5	9,7	15,0
Жиры (г)	21,4	0,7	15,0	12,9
Зола (г)	2,5	2,8	-	2,4
Энергетическая ценность (ккал)	258	96	215	170
Минеральные вещества				
Na (мг)	607,0	960,0	307,0	542,0
K (мг)	280,0	296,0	0,0026	-
Ca (мг)	40,0	24,0	382,0	15,0
Mg (мг)	50,0	24,0	39,0	20,0
Fe (мг)	3,0	1,2	2,92	0,63
Витамины				
A (мг)	0,01	-	0,032	-
B <sub>1</sub> (мг)	0,02	0,05	0,08	0,03
B <sub>2</sub> (мг)	0,23	0,15	0,227	0,22
PP (мг)	3,16	14,0	5,245	2,8

Химический состав и пищевая ценность рыбных консервов в масле.

Таблица 1.2

Наименование консервов / Наименование вещества	Сардина атлантическая	Тунец	Скумбрия атлантическая	Шпроты
Вода (г)	59,0	59,6	56,8	46,5
Белки (г)	17,9	22,0	13,1	17,4
Жиры (г)	19,7	15,9	25,1	32,1
Зола (г)	3,4	2,5	2,7	0,4
Энергетическая ценность (ккал)	249	231	278	363
Минеральные вещества				
Na (мг)	307,0	961,0	545,0	635,0
K (мг)	392,0	298,0	225,0	350,0
Ca (мг)	382,0	25,0	36,0	300,0
Mg (мг)	-	25,0	40,0	55,0
Fe (мг)	2,92	0,8	2,92	4,6
Витамины				
A (мг)	0.032	-	0,01	0,14
B <sub>1</sub> (мг)	0.02	0.04	0,03	0,03
B <sub>2</sub> (мг)	0.1	0.12	0,17	0,1
PP (мг)	4,3	13,2	3,62	1,0

Химический состав и пищевая ценность рыбных консервов в томатном соусе.[30]

Таблица 1.3

Наименование консервов / Наименование вещества	Сардина атлантическая	Килька балтийская	Скумбрия атлантическая	Сардинелла
Вода (г)	67,0	66,0	55,0	66,7
Белки (г)	15,0	13,5	10,0	16,6
Жиры (г)	9,0	5,7	12,3	8,7
Зола (г)	-	-	2,3	1,88
Углеводы (г)	6,0	1,4	11,0	2,3
Энергетическая ценность (ккал)	165	110	192	153
Минеральные вещества				
Na (мг)	414,0	461,0	556,0	414,0
K (мг)	0,4	376,0	226,0	341,0
Ca (мг)	240,0	400,0	35,0	240,0
Mg (мг)	34	37,0	43,0	34,0
Fe (мг)	2,3	2,4	1,7	2,3
Витамины				
A (мг)	0.034	0,018	-	0,034

В <sub>1</sub> (мг)	0,044	0,03	0,02	0,044
В <sub>2</sub> (мг)	0,233	0,17	0,4	0,233
РР (мг)	4,2	5,63	9,6	4,2

## 1.2. Сырье, используемое при производстве рыбных консервов

**Рыба.** Для консервного производства используются следующие виды рыб:

*Тресковые* – треска; пикша; налим; навага (в основном тихоокеанская). В семейство тресковых входит 53 вида рыб, 48 из них водятся в морях северной части полушария; 4 вида обитают в южных морях, и 1 вид (налим) в пресноводие на севере Европы, Америки и Азии. Печень тресковых богата витаминами А и D, именно поэтому она популярна в изготовлении консервов и медицинского жира.[34]

*Скумбриевые* – скумбрия; пелагида. Скумбрия обладает очень жирным мясом (до 16,5% жира) и приятно на вкус. Особенно полюбились консервы и копчености этих рыб.

*Тунцовые* – тунец. Ареал тунцов приходится на тропические и субтропические воды Атлантического, Индийского и Тихого океанов. Семейство тунцовых одно из важнейших объектов рыбной промышленности. В большинстве стран тунцовое мясо считается деликатесным. Помимо консервирования тунец используется в жареном и даже сыром виде.

*Макрелешуковые* – сайра. Сайра встречается в субарктических и субтропических водах на севере Тихого океана, от Северной Америки до берегов Азии. Однако усиленный промысел сайры приходится к Курильским и Японским островам, где она особенно распространена в летние и осенние периоды.[3]

**Томатная паста и пюре.** При производстве рыбконсервов применяют исключительно высокосортную томатную пасту и пюре. Чтобы соусы и заливки, добавляемые в консервы, получились нужной консистенции томатную

пасту и пюре в определенных соотношениях разводят водой. Томатные продукты увеличивают питательную ценность консервов и придают характерные вкусовые качества.[10]

**Уксусная кислота (E260).** Уксусную кислоту добавляют в соусы и заливки для консервов. Она хорошо растворяет многие органические кислоты и смешивается с водой.[22]

**Пшеничная мука.** Мука применяется при жарке целой или разделенной рыбы в качестве панировки. Как правило, используется мука из одного сорта, помол которой составляет 85%. В основном мука состоит из углеводов, и самым распространенным среди них является крахмал (70 – 90% от всех углеводов). Способность крахмала к декстринизации и клейстеризации имеет большую практическую значимость при панировании отдельных частей или целой рыбы во время обжарки. От вязкости клейстера зависит устойчивость теста к повышенным температурам во время жарки. Для того чтобы добиться хорошей клейстеризации крахмала необходимо нагреть его до 65-67°C.[4.5]

**Масло. Подсолнечное масло.** В рыбоконсервном производстве используется подсолнечное дезодорированное масло высшего сорта, выработанное путем холодного отжима. Необходимо чтобы масло было прозрачным, без запаха, осадка и постороннего вкуса.

**Рапсовое масло.** Рапсовое масло получают из семян рапса. С учётом химико-физиологических свойств рапсового масла для использования в пищу, а также в консервной промышленности возможно использование рапсового масла очищенного от загрязнений, примесей и запахов.[10]

**Вода.** Вода должна отвечать установленным стандартам, быть безвредной в радиационном и эпидемическом отношении, безопасной по химическому составу и соответствовать требованиям органолептического характера. Основное требование, предъявляемое к воде, относится к ее жесткости. По степени жесткости различают воду: очень мягкую, мягкую, средней жесткости,

жесткую и очень жесткую. В производстве рыбных консервов не допускается использование жесткой и очень жесткой воды, так как она плохо влияет на мясо рыбы и придает горьковатый привкус.[22]

### *1.3. Технология производства рыбных консервов*

В процессе консервации выделяют следующие технологические этапы: дефростация, мойка, сортировка, удаление чешуи, разделка, порционирование, термическая обработка, бланшировка, пропекание, расфасовка сырья, заливка, эксгаустирование, закатка и стерилизация.

**1. Дефростация.** Процесс дефростации необходим при использовании мороженой рыбы в целях разморозки. Рыбу размораживают в дефростерах механизированного вида при температуре от 10 до 20 °С. Существует еще один способ дефростации, проводят его в ваннах с водой при температуре 40 °С с концентрацией поваренной соли в 4%. Соотношение количества воды и рыбы варьируется между показателями 2:1 и 3:1 соответственно. Признаком полной разморозки рыбы является ее эластичность. В конце дефростации температура мяса рыбы должна составлять 0 или -1 °С. [13]

**2. Мойка.** Рыба моется до и после этапа разделки. В итоге с поверхности рыбы удаляются слизь и грязь. Для этого используются специальные моечные барабанные машины наполненные водой с температурой около 15 С, в летний сезон температура используемой воды понижается. Производительность барабанных моечных машин составляет 4 – 5 тонны в смену. Также мойку совмещают с перевозкой и удалением чешуи.[32]

**3. Сортирование.** Рыба сортируется по качественным показателям и размерным соотношениям с помощью сортировочных машин. В этих машинах рыба по одному передвигается по регистрирующим щелям и заслонкам. По качеству рыбу сортируют вручную, удаляя дефектные. На консервирование отправляется рыба 1-го или высшего сорта. Сортировка по размеру необходима для более качественной и экономичной разделки.[31]

**4. Удаление чешуи.** Самым популярным способом удаления чешуек рыбы является удаление в барабанных машинах. Работа барабанных машин основано на частой перевалке рыбы в барабанах с шершавой поверхностью с большим количеством воды. В то время как один барабан загружается, другой уже работает, а третий разгружают. После обработки в этих машинах остается около 20% чешуи и по этой причине требуется дополнительная обработка. Для улучшения качества удаления чешуи, рыбу первоначально ошпаривают горячим паром на 3 секунды или погружают в воду смешанную с содой при температуре около 80 °С на 5 секунд.[32]

**5. Разделка.** Разделка подразумевает под собой удаление не съедобных частей рыбы. Разделение рыб на части является кропотливым процессом, от которого сильно зависит внешний вид консервов. С увеличением размеров рыбы увеличивается объем работы по разделке. В ходе разделки рыбу часто промывают водой в целях удаления органов, крови, слизи и грязи. Также в отдельных случаях удаляют икру, печень и плавательный пузырь.

Разделка осуществляется вручную или при помощи машин. Разделка вручную осуществляется на столах снабженных конвейерами, которые подают не разделанную, убирают разделанную и очищают стол от отходов. При помощи машин рыбу порционируют на: тушки без головы, целые тушки и куски. [6]

**6. Посол.** Посол необходим для улучшения вкусовых характеристик. Допустимое количество соли в консервах составляет 1,2-2,5% от массы банки. Существует три способа посола консервов: мокрый; при помощи соленых заливок; сухой. Самым распространенным методом посола является мокрый способ. Количество соли регулируется стандартом. Плотность соленого раствора по максимальным показателям должна составлять 1,20 г/м<sup>3</sup>, концентрация соли в растворе не более 24%, температура 12 °С. В таком растворе рыба просаливается от 2 до 8 минут. Мокрый посол следует

использовать при консервировании рыбы с нежной консистенцией мяса в целях предотвращения разлома при стерилизации.

Посол с применением соленых заливок целесообразно применять при производстве консервов содержащих соус. В процессе изготовления консервов с соусом соль добавляют непосредственно в заливку.

По этой причине в большинстве случаев посол консервов производят сухим способом, то есть добавлением соли упаковочную единицу. Количество соли вносимой в банку регулируется соледозаторами. Чаще всего, таким образом, солят натуральные консервы и консервы в масле. При сухом посоле использую соль помола No0.[22]

**7. Термическая обработка.** Термическая обработка необходима для улучшения вкуса, увеличения энергетической ценности при помощи выпаривания влаги и придания характеристик, свойственных конкретному виду консервов. Недостаток всех методов термической обработки - удаление большей части экстрактивных веществ.

1) *Бланшировка.* Суть бланшировки заключается в пропуске рыбы через острый пар, раствор соли или горячую воду. В результате бланшировки рыба в некоторой степени обезвоживается и проваривается. Это необходимо для предотвращения выделения большого количества влаги при дальнейшей стерилизации. После бланшировки мясо рыбы меняет свой цвет на матово-белый. При проведении бланшировки: коагулируют и денатурируют белки, испаряется свободная вода, погибают вегетативные микроорганизмы, прекращается активность ферментов.

Смысл бланшировки заключается в погружении рыбы в кипящую воду максимум на 10 минут и в последующем охлаждении. Также можно бланшировать рыбу острым паром при температуре 100°C.[9.13.45]

2) *Пропекание.* Пропекают рыбу при помощи горячего воздуха при температуре до 150 °C продолжительностью в 20 минут или ИК - лучами. Пропекание осуществляется в двух этапах. На первом этапе устраняется влага,

содержащаяся в коже и внешних слоях рыбы. На втором этапе обезвоживаются глубинные слои мяса рыбы. Если пропекать рыбу при неизменно высоких температурах, то температура во внутренних слоях повышается, испаряя скопившуюся внутри влагу, в результате, образовавшийся пар оказывает излишнее давление на слои мяса, что вызывает лопанец. Особенно часто это происходит при пропекании инфракрасными лучами. Для того чтобы избежать появления подобного дефекта нужно рассчитать прекращение подаваемого тепла на первом этапе так, чтобы второй этап проходил за счет тепла накопленного в слоях мяса рыбы.

В результате пропекания масса рыбы уменьшается на 14 - 20%, приобретая характерный запах и вкус.

Пропекание необходимо проводить для проварки рыбы, потому что следующий этап тепловой обработки, а именно копчение, протекает быстро, так что рыба не успевает провариться.[31]

3) *Копчение*. Копчение можно проводить двумя методами: горячим и холодным. Горячее копчение проводят с целью получения красивой золотистой поверхности рыбы и придания приятного вкуса и запаха. При горячем копчении рыбу обдают дымом от не догоревшей древесины, при температуре от 90 до 110 °С. Время копчения зависит от температуры, состояния поверхности и вида рыбы.

Также необходимо выпарить часть влаги содержащейся в мясе рыбы, для того чтобы во время стерилизации эта влага не смывала с поверхности рыбы копильные вещества. В противном случае окрас рыбы может поменяться на более светлый. Этот дефект называют отстоем. При холодном копчении используют засаленную рыбу. В результате копчения из рыбы удаляется привкус и запах сырой рыбы. В дальнейшем такой продукт используется без предварительной термической обработки.

До копчения соленую рыбу смачивают в несоленой или слабосоленой воде с целью доведения солености рыбы до показателей 4 - 7% для первого сорта и 6 -

10% для второго сорта. Затем подсушивают до состояния влажности в 62 - 68% от 18 до 36 часов. После этого рыбу отправляют в коптильные камеры. Коптят рыбу 6 – 120 часов при температуре 20 – 25 °С, а после 12 часов температуру повышают до 35 °С.[32]

4) *Обжарка*. Обжарка проводится с использованием масла при температуре от 140 °С. Для того чтобы в процессе жарки рыба не разварилась ее панируют. Для панировки используют муку 85% помола.

В течении обжарки осуществляется обмен жирами между рыбой и растительным маслом. Так при жарке маложирной рыбы она впитывает жир от масла, а при обжаривании жирной, рыба отдает свои жиры маслу. Помимо этого при жарке протекают такие процессы как распад витаминов, снижение активности ферментов и разрушение белков. Достоинствами этого метода тепловой обработки является то, что в дальнейшем при стерилизации мясо рыбы не разваривается, а также удаляются все микроорганизмы. После обжарки мясо рыбы теряет от 16 до 20 % от массы. Обжаривают рыбу для улучшения вкуса и запаха, выпаривания воды, повышения калорийности. [40.6]

**8. Расфасовка рыбы.** Фасуют рыбу механизированным или ручным способом. Методы укладки рыб в банки влияют на качество консервов. По этой причине, при механизированном фасовании ведется постоянный контроль, а при ручном заполнении, качество фасовки проверяют периодически. Для проверки качества консервов, фасованные продукты взвешивают (до заливки соуса).

Укладку рыбы производят тремя способами: вертикальный (ломтиками), безрядовой (кучей) и рядовой (целые рыбы). Рыбы в банке должно не менее 50% от общей массы консервов. [36]

**9. Эксгаустирование.** Эксгаустированию подвергаются фасованные консервы. Этот процесс проводят для откачки воздуха из консервных банок. Существует два вида эксгаустирования: тепловой и механический.

Экспастирование тепловым методом происходит при наполнении банок горячим маслом или заливкой. Заливку заранее нагревают до температуры не менее 80 °С. При добавлении заливки в консервы над поверхностью продукта образуется слой почти насыщенного водного пара. Дальше, еще горячие консервы закатывают. При такой закатке воздух в консервах практически отсутствует.

Механическое спастирование проводят с помощью вакуум-закаточных машин. Иногда механическое спастирование совмещают с тепловым. Консервы с горячим содержимым укупоривают вакуум-закаточными машинами или паровакуумные машины закатывают холодные банки, при этом наполняя их, горячим паром, вытесняющим воздух.

**10. Закатка.** Для закатки используют автоматические и полуавтоматические закаточные машины. Вне зависимости от типа машины, закатка проводится в два этапа. На первом этапе сгибаются фланцы крышки и корпус банки. На втором, конечном, этапе подкатываются все слои жести. Для того, чтобы проверить банку на герметичность ее помещают в горячую воду с температурой от 80 до 90 °С. [22]

**11. Стерилизация.** Стерилизация важный этап консервного производства. Она необходима для полного удаления микроорганизмов способных нанести вред здоровью человека или быть причиной порчи продукта. Для стерилизации необходимо обеспечить нагревание консервов до температуры от 110 до 120 °С. Большинство микроорганизмов погибают при температуре от 70 °С. При температуре в 120 °С остаются споры лишь не многих видов микроорганизмов.[42]

**12. Маркировка.** Маркируют банки путем выдавливания или несмываемой краской. Наносят информацию на дно или крышку банки, в три строки. В первой строке указывается дата выпуска. Двумя числами наносят число и месяц, а год указывают последними двумя цифрами года. Во второй строке пишется ассортиментный знак, обозначаемый максимум тремя буквами или

цифрами и код изготовителя буквами или цифрами количеством не более трех. В третьей строке наносится номер смены размером в один символ.[3]

#### *1.4. Ассортимент и показатели качества рыбных консервов*

Ассортимент рыбных консервов, вырабатываемых предприятиями рыбной промышленности, очень широк и разнообразен. Классификация рыбных консервов зависит от сырья, назначения, способа изготовления и технологии производства.

В зависимости от используемого сырья их принято классифицировать на:

1. рыбные консервы натуральные
2. рыбные консервы в томатном соусе
3. рыбные консервы в масле
4. рыбоовощные консервы

***Натуральные рыбные консервы.*** В консервах натурального типа кроме рыбы присутствуют только пряности и соль. Натуральные консервы наиболее полноценный продукт, связано это с наилучшим сохранением вкусовых качеств характерных для определенного вида рыб. На данный момент существует до 50 разновидностей натуральных консервов, которые разделяются на: консервы в собственном соку, бульоне и желе. [15]

Ассортимент натуральных консервов реализуемых в торговой сети города Баку приведен в таблице 1.4

Таблица 1.4

№	Наименование консервов	Состав					Масса нетто
		Вода	Соль	Масло	Экстракт перца	Лавровый лист	
1	Тунец	+	+	-	-	-	250 г.

2	Скумбрия с добавлением масла	-	+	+	+	-	185 г.
3	Сардина атлантическая с добавлением масла.	-	+	2,7%	+	-	185 г.
4	Сайра океаническая «Рыбарь».	+	+	-	+	+	250 г.
5	Скумбрия атлантическая с добавлением масла.	-	+	2,7%	+	-	185 г.
6	Сельдь атлантическая с добавлением масла.	-	+	2,7%	+	-	185 г.
7	Сардинелла натуральная с добавлением масла.	-	+	2,7%	+	-	185 г.
8	Тунец (кусоч) «За Родину».	-	+	-	-	-	185 г.
9	Сайра тихоокеанская	-	+	-	+	+	245 г.
10	Сардина атлантическая с добавлением масла «5 морей».	-	+	+	+	-	250 г.

*Показатели качества.* По установленным стандартам в натуральных консервах содержание поваренной соли приходится на 1,2-2% от общей массы. В производстве консервов допускается использование тихоокеанской сельди, сардины и скумбрии, содержащие минимум 12% жира от общей массы.

Органолептические показатели должны соответствовать виду консервов. Присутствие инородного запаха и вкуса запрещено. В консервной продукции, изготовленной с добавлением вкусовых добавок и овощей должен присутствовать соответствующий легкий аромат. Рыба в консервах сочная и нежная, кости рыбы мягкие и разваренные. Ломтики рыбы обязательно целые. Запрещены не ровности в выполнении поперечного среза частей рыбы. Разрешено присутствие небольшого выступа кости позвоночника над поверхностью мяса рыбы. Допускается наличие жировой пленки, мелких частиц рыбы, легкого помутнения частицами белковых веществ. Основное требование прозрачность бульона, без потемнений. Запрещено наличие в консервах наличие чешуи, внутренних органов, голов, крови.[23]



	«Libava».									
10	Килька «За Родину».	+	+	+	+	+	+	+	+	240 г.
11	Килька «5 морей».	+	+	+	+	+	+	+	+	240 г.

*Показатели качества.* Физико-химические свойства обусловлены содержанием консервов около 25% томатного соуса, 1-2% соли, 0,3-0,6% кислотности (в пересчете на яблочную).

Консервы в томате должны обладать органолептическими качествами высокого уровня. В консервной продукции, изготовленной с добавлением вкусовых добавок и овощей должен присутствовать соответствующий легкий аромат. Консервированная рыба нежная по консистенции, допускается легкая суховатость. Распад частей рыбы и тушки не допускается.[31]

*Рыбные консервы в масле.* Консервы в масле производятся из всех рыб промышленного назначения. Эти консервы считаются деликатесными и благодаря этому популярны среди потребителей. Они богаты минеральными веществами, витаминами, макро- и микроэлементами. Консервы в масле изготавливаются из: тунца, кильки, скумбрии, сельди и других видов рыб.[21]

Ассортимент натуральных консервов реализуемых в торговой сети города Баку приведен в таблице 1.6.

Таблица 1.6

№	Наименование консервов	Состав			Масса нетто
		Соль	Масло	Пряности	
1	Шпроты из балтийской кильки «GOLD FISH».	+	+	-	150 г.
2	Скумбрия филе «КАИЈА».	+	+	-	170 г.
3	Шпроты «КАИЈА».	+	+	-	190 г.

4	Филе сельди атлантической «Libava».	+	+	+	180 г.
5	Сардины	1,2%	+	-	240 г.
6	Тунец филе бланшированный	1,2%	+	-	200 г.
7	Скумбрия «Селесте».	+	+	-	240 г.
8	Сардина «Селесте».	+	+	-	240 г.
9	Сардина «Vesta».	1,2%	+	-	240 г.

*Показатели качества.* Физико-химические показатели качества обусловлены содержанием консервов по минимальным значениям 75% рыбы и 10% масла от всей массы. Допускается наличие отстоя по максимальным показателям 10% и около 2% соли от общей массы. Различают консервы из сардин высшего сорта и сардины.

Высокосортные консервы должны обладать хорошими вкусовыми качествами, приятным ароматом с нежной консистенцией мяса, без нарушений целостности поверхности рыбы и горьковатого привкуса. Разлом поверхности рыбы может составлять по максимальным меркам 10% от всех рыб в банке. Не допускается наличие чешуи, внутренних органов и головы. Заливка должна быть прозрачной с не большим осадком на дне. Причиной снижения сорта может быть наличие горьковатого привкуса, разлом поверхности более чем у 10% рыб.[23]

***Консервы рыбораствительные.*** Рыбораствительные консервы изготавливают из рыб и овощей. Благодаря своей рецептуре эти консервы обладают высокой пищевой ценностью и хорошим вкусом. Перспективным является расширение ассортимента данных консервов. Рыбоовощные консервы изготавливают смешиванием мелких и средних рыб и овощей (кукуруза, перец, томат и др.).

Благодаря химическому составу овощей увеличивается пищевая ценность мелких рыб. Рыбоовощные консервы универсальный продукт, который можно использовать в виде закусок и при приготовлении различных блюд.[24]

В торговой сети города Баку реализуется рыборастворительные консервы из балтийской неразделенной кильки, обжаренной с овощами в томатном соусе, фирмы «За Родину». Ассортимент этих консервов состоит из двух видов: «по-гавайски» и «по-мексикански», массой нетто в 240 грамм. В состав данных видов консервов входит: балтийская килька; масло; сахар; Е260; паста томатная; мука; соль; пряности. А в качестве овощных добавок служат: паприка; болгарский перец; морковь; кукуруза; горох; фасоль.

*Показатели качества.* Физико-химические показатели качества рыбоовощных консервов определяются содержанием до 2% соли от общей массы, максимум 0,6% кислотности (в пересчете на яблочную кислоту) и минимум 25% сухих веществ.

Консервы должны обладать высокими органолептическими показателями качества. Возможно, присутствие горьковатости в консервах из хамсы и слабо-острый привкус в консервах с добавлением перца. Мясо рыбы должно обладать высокой плотностью и сочностью, не допускается жесткость овощей и бобовых.[29]

### *1.5. Хранение, транспортирование и реализация рыбных консервов*

Во время хранения в консервах происходят процессы созревания. При созревании вкус консервов выравнивается, вещества из жидкой части (пряности и кислоты) переходят в плотную, а растворимые белки и жиры рыбы смешиваются с жидкой частью консервов. [12]

При долгом хранении, после процесса выравнивания, запускается процесс старения. При этом снижается качество органолептических показателей, ухудшается биологическая и пищевая ценность. Меняется консистенция рыбы и соуса. В продукт переходят соли олова, возможно возникновение бомбажа, потемнение внутренней части консервов, мутность заливки. В основе выравнивания и старения лежат процессы окисления и гидролиза.[7]

Основными критериями при хранении консервов являются сроки и атмосферные условия. Сроки хранения определяются изготовителем. Хранение консервов в местах реализации не должно превышать двух лет. Продолжительность хранения консервов зависит от ее вида, используемой тары и условий, при которых хранятся консервы. Сроки натуральных консервов от полугода до двух лет, в томате от 6 месяцев до 18, для консервов в масле от года до двух.

Для хранения выбирают сухие помещения. Резкие перепады температуры не допускаются. Для консервов в масле предусмотрена температура хранения от 0 до 20 °С, для натуральных от 0 до 10 °С и для консервов в томатном соусе от 0 до 5 °С, с относительной влажностью воздуха в 75%. При длительном хранении рекомендуется придерживаться низких показателей температур, установленных действующей инструкцией. Необходимо ограничить доступ прямых лучей солнца, соседство с водопроводными трубами и отоплением.[2.18]

Транспортировка консервов требует соблюдения определенных условий. Подбор транспортного средства зависит от длительности перевозок, величины грузов и климатических условий во время поездки. В качестве средств перевозки могут использоваться грузовые автомобили, рефрижераторы или изотермические вагоны. Основное требование, предъявляемое средствам для перевозок – защита от осадков, влаги и прямых лучей солнца.

Во время погрузки консервов необходимо проконтролировать фиксацию тары. Для того чтобы избежать перемещения и повреждений при перевозке необходимо исключить наличие пустого пространства.[1]

Консервы перевозятся по морю при помощи холодильных судов и контейнеров. При транспортировании в холодильных судах температуру хранения устанавливает владелец груза. Диапазон температуры может быть широким, относительная влажность от 70 до 75%. Холодильные суда

охлаждаются до требуемой температуры за 48 часов до погрузки. Не допускается проведение погрузок при выпадении осадков без использования пленок и контейнеров, а также на подмоченные места.[14]

Рыбные консервы поступают в места реализации в ящиках, гофрированных коробках или же обернутые в термоусадочную пленку. Перед выкладкой на стеллажи консервы приводятся в товарный вид (очищают от пыли и грязи), а также осматриваются на наличие дефектов (вмятины, бомбаж, разгерметизация). При выкладке консервы сортируют по видам, это необходимо для упрощения поиска покупателей определенного вида консервов. На стеллажах в первом ряду консервы выкладываются лицевой стороной, так чтобы покупатели могли видеть основную информацию. За ними выкладываются консервы соответствующего вида. Как правило, рыбные консервы размещаются рядом с консервами других видов (овощные, мясные, плодовые и т.д.).

Реализуются консервы в течении 30 дней, условием периодического контроля. Температурный режим консервов составляет около 10°C.[35]

### *1.6 Пороки и дефекты рыбных консервов*

Самыми распространенными причинами пороков консервной продукции является не правильно проведенный технологический процесс, недостаточная стерилизация, использование не свежего сырья и допущение ошибок в процессе хранения. Источниками порчи консервов могут быть процессы, происходящие в содержимом консервов или дефекты тары. К дефектам содержимого консервов относятся:

- Творожистый осадок. Причиной дефектов является использование рыбы не первой свежести или заранее замороженной. В процессе стерилизации такой рыбы из нее выделяется много водорастворимых белков, которые после коагуляции оседают на продукцию. Качество консервов этот дефект не понижает, но ухудшает внешний вид.[1]

- Изменение окраски консервов. Причины этого дефекта могут быть разные: цвет консервов может меняться в результате использования несвежей рыбы или других продуктов используемых в консервах; при неверной обработке томатных продуктов; из-за ошибок в производстве; неправильной стерилизации; при не соблюдении условий хранения или нарушении оловянного слоя внутренней части банок. Данный порок характеризуется потемнением рыбы или изменением окраски заливки.[11]
- Изменение консистенции рыбы. Характеризуется рыхлостью, жесткостью или сухостью рыбы. Эти дефекты проявляются при допущении ошибок во время термической обработки или при повторном замораживании консервов. Также к данному типу пороков относится хруст. Хруст возникает при наличии в консервах кристаллов струвита.
- Сползание кожи рыбы. Порок образуется при допущении ошибок во время термической обработки. По этой же причине может образоваться лопанец. Чаще всего этот дефект встречается в консервах из целой рыбы.[29]
- Скисание. Скисание – результат жизнедеятельности аэробных и анаэробных термофильных бактерий, чьи споры не погибают при температуре в 120°C. В результате в консервах образуется уксусная и молочная кислота, из-за чего ухудшается цвет и консистенция рыбы. Вкус и запах консервов становится кислым, но состояние тары не меняется. По этой причине дефект также называют «плоским скисанием».
- Повышенное содержание олова в консервах. Дефект возникает при взаимодействии содержимого консервов с полудой, при неправильном хранении. Согласно установленным стандартам на 1 кг продукта допускается содержание 200мг олова.[17]

Дефекты тары возникают в частности из-за неправильных условий хранения, неосторожности при транспортировке и ошибках в процессе производства. К такому роду пороков относятся:

- Коррозия (ржавление). Коррозия может проходить на внутренней и наружной стороне банки. Ржавление является электрохимическим процессом, в результате которого в состав консервов переходят металлы. Коррозия с внешней стороны банки может возникнуть в результате резких температурных колебаний или при неправильном хранении (например, при высоком уровне влажности воздуха). Ржавчина может привести к появлению трещин, нарушив, таким образом, герметичность консервов.
- Деформация. Деформирование происходит при механических воздействиях (удары, падение и т.д.). Может возникать из-за неосторожного обращения при изготовлении или транспортировке. Последствиями деформации могут быть трещины, коррозия, разрушение герметичности, переход металлов в содержимое консервов, бомбаж. [27]
- Птички. Птичками называют надлом жести в виде летящей птицы. Причинами дефекта может быть не правильно проведенная стерилизация или использование для укупорки слишком тонкого металла. Наличие птичек может привести к разгерметизации.
- Жучки. Жучки еще называют заусеницами. Этот дефект возникает при выступе жести у укупорочного шва. У таких консервов, как правило, бывает нарушена герметичность и поэтому их бракуют еще на заводе.
- Хлопуша. Характеризуется выпуклостью на крышке или дне банки, которая впадает при нажатии и с хлопком вздувается, если прекратить давление. Возникает этот дефект при допущении ошибок в ходе эксгаустирования или укупорки слишком тонким металлом. Впоследствии возможно возникновение бактериального бомбажа.
- Бомбаж. Бомбаж представляет собой вздутие дна и/или крышки консервов по причине образования и накопления газов в консервной банке. В некоторых случаях консервы могут лопаться. В зависимости от причин возникновения бомбаж бывает: физический, химический, бактериальный и микробиологический.

Физический бомбаж возникает при повышении температуры воздуха оставшегося внутри консервов, заморозки содержимого или переполнении консервов продукцией.

Химический бомбаж происходит при взаимодействии содержимого консервов с металлами входящими в состав банки. Ионы железа, свинца, олова или цинка переходят в продукт, взаимодействуя при этом с кислотами и белками. В результате этих процессов образуется водород, из-за которого вздуваются крышки и дно банки. Консервы подверженные химическому бомбажу не пригодны к реализации, так как являются опасными.

Бактериальный бомбаж возникает при наличии в консервах газообразующих спор. Эти споры могут попасть в консервы при недостаточной стерилизации или в случае нарушения герметичности банки.

Микробиологический бомбаж происходит при наличии микроорганизмов, которые не уничтожились в процессе стерилизации.[1]

- Разгерметизация банок. Герметичность банок нарушается при образовании ржавчины, бомбажа, механическом воздействии, заморозки и разморозки консервов. Чаще всего разгерметизация возникает при перезаморозке, вследствие чего объем содержимого консервов увеличивается. При нарушении целостности банок в консервы попадают патогенные микроорганизмы, являющиеся причиной порчи продукта.
- Мраморность. Мраморность характеризуется наличием слоя моносulfида олова на внутренней стороне стенок металлической банки. Цвет слоя олова может меняться от светло-желтого до голубого, фиолетового или черного. Возникновение мраморности обусловлено реакцией олова на сульфидные группы серосодержащих белков, которые денатурируют при тепловой обработке. Благоприятными условиями возникновения мраморности

являются – уровень рН близкий к среднему и большое количество серосодержащих белков. Мраморность не оказывает влияния на органолептические показатели содержимого консервов, но ухудшает внешний вид внутренних стенок банок.[20]

## ГЛАВА II. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА РЫБНЫХ КОНСЕРВОВ

### *2.1. Объекты экспертизы и их характеристика*

Объектами исследования являются образцы рыбных консервов приобретенных в сети супермаркетов «Bravo» г. Баку.

В качестве образца №1 выступают натуральные консервы из тихоокеанской сайры, массой нетто в 245 грамм. В состав консервов входит: рыба (сайра); поваренная соль; экстракт перца; лавровый лист. Произведены данные консервы в ОАО ХК «Дальморепродукт», Россия 690600, Приморский край, г. Владивосток ул. Пологая, 53, по ГОСТу 7452-2014. Изготовлены 25.04.2019 со сроком хранения 36 месяцев.

В качестве образца № 2 были взяты консервы в масле, шпроты из балтийской кильки «GOLD FISH», массой нетто в 150 грамм. В состав консервов входит: рыба (килька); поваренная соль; растительное мало. Изготовителем консервов является ООО "РК"За Родину" п. Взморье, Калининградская область, г. Светлый, пос. Взморье, ул. Заливная, д. 2 а. Произведены в соответствии с ГОСТом 280-2009, 23.11.19 – го. Срок хранения консервов 36 месяцев.

Образцом № 3 являются консервы в томатном соусе из кильки, принадлежащие фирме «5 морей», массой нетто в 240 грамм. В состав консервов входит: рыба (килька); томатная паста; масло; E260; поваренная соль; мука; лук; пряности. Произведены данные консервы в ООО "Пролив", 119192, Россия, г. Москва, ул. Винницкая, д. 8, ком. 102, по ГОСТу 16978-99. Изготовлены 14.03.19, со сроком хранения 24 месяца.

### *2.2. Отборы средних проб и подготовка их к анализу*

Пробы отбираются для проведения экспертизы качества рыбных консервов. Для этого от каждой партии товара берут несколько упаковочных единиц. Данный процесс нормируется стандартом следующим образом: из партий с

количеством упаковок до 500 штук отбирают 3%(но не менее 5 штук) упаковочных единиц; из партий с количеством упаковок более 500 штук отбирается 2%. Пробы отбираются из разных частей партии. Отбор продуктов производят от каждой вскрытой отобранной упаковки из фасованной тары массой нетто в 1 кг - 10 единиц; от 1 до 3 кг - 5 единиц; от 3 кг и более - 2 единицы фасовки. Отобранные таким образом пробы являются исходными образцами. Первоначально исходные образцы осматривают для обнаружения наличия дефектов (нарушение герметичности, вмятины). Дефектные консервы заменяют. В случае если результаты не удовлетворяют требованиям, исходная проба отбираются, и исследуется заново. Последние исследования являются окончательным и дают характеристику всей партии. [37]

На следующем этапе происходит выборка средней пробы. Средняя проба отбирается из исходного образца следующим образом:

- Из тары вместимостью до 50 мл отбираются 10 ед. консервов для физико-химических испытаний; 3 ед. для бактериологического анализа и 4 ед. для органолептической оценки.
- Из тары объемом от 50 до 100 мл отбираются 5 ед. для физико-химических испытаний; 3 ед. для бактериального анализа и 4 ед. для органолептической оценки.
- Из тары объемом от 100 до 200 мл отбираются 5 ед. для физико-химических испытаний; 3 ед. для бактериологического анализа и 3 ед. для органолептической оценки.
- Из тары объемом от 200 до 300 мл отбираются 5 ед. для физико-химических испытаний; 3 ед. для бактериального анализа и 2 ед. для органолептической оценки.
- Из тары объемом от 300 до 1000 мл отбираются 2 ед. для физико-химических испытаний; 3 ед. для бактериального анализа и 2 ед. для органолептической оценки.

- Из тары объемом от 1000 до 3000 мл отбираются 1 ед. для физико-химических испытаний, 1 ед. для бактериального анализа и 1 ед. для органолептической оценки.

При отсутствии лаборатории в месте отбора проб, образцы отправляют в специальные квалифицированные лаборатории, предварительно запломбировав или запечатав. Также к образцам прилагаются акт отбора проб и следующие реквизиты:

- 1) Фирма-изготовитель;
- 2) Дата выработки и сорт продукта;
- 3) Количество единиц в партии;
- 4) Дата отбора проб;
- 5) Фамилии и должности лиц отобравших пробы;
- 6) Показатели, которые нужно определить;
- 7) Номер транспортного документа;
- 8) Номер стандарта или технических условий.

В образцах для физико-химических испытаний определяют массовую долю составных частей, после чего отправляют на химические исследования. Из консервов составные части, которых не были измерены, сливают жидкую часть, а рыбу дважды измельчают при помощи мясорубки, затем смешивают с жидкой частью и растирают до образования однородной массы. Если в консервах заливка и твердая часть разделяются трудно, то такие консервы пропускают через мясорубку целиком. Рыбоовощные консервы перед пропуском через мясорубку нагревают. В дальнейшем при каждом взятии навески, масса интенсивно перемешивается.[41.26]

### *2.3. Методы исследования и их краткая характеристика*

Научное исследование осуществляется двумя методами: органолептическим и физико-химическим.

Достоверно известно, что органолептическая оценка качества играет важную роль в экспертизе качества рыбных консервов. Этот метод основывается на

определении качества продукта органами чувств. Органолептическим методом определяют следующие показатели:

Осмотр состояния консервов. После вскрытия банки проводится оценка качества укладки рыбы. Важным показателем является то, насколько плотно и в какой форме уложены тушки и куски рыбы.

Также необходимо дать характеристику разделке тушек и кусков рыбы. У разделанных рыб должны быть удалены голова, внутренние органы, плавники, жучки и т.д. Срезы кусков рыбы должны быть ровные.

Чешуя должна быть удалена. Допускаются единичные чешуйки в некоторых видах рыб (например, консервы из толстолобика размеры которых не превышают 30 см).

Визуально проверяется наличие посторонних примесей и окраска рыбы. Цвет рыбы должен соответствовать данному виду рыб.

Далее проводится контроль состояния жидкой части. Определяется степень мутности и цвет. Данное исследование проводят после определения белково-водного отстоя. Для определения мутности в колбу наливают масло слоем в 10 см и оставляют на 24 часа при температуре 20°C. Степень мутности характеризуется по следующим градациям: очень мутное, мутное, слабо мутное, опалесцирующее, слабо опалесцирующее, прозрачное. В томатных консервах также определяют степень однородности, и выявляется помешиванием.

Консистенция. Консистенция рыбы определяется надавливанием на нее при помощи столовых приборов. Кости и плавники по консистенции должны быть мягкими и разваренными.

Определение запаха. Для определения запаха консервы выкладывают на тарелку. Запах должен соответствовать типу консервов.

Определение вкуса. Для оценки вкуса консервы перемешивают. Особое внимание стоит уделять привкусу жира, пищевых добавок и общей интенсивности вкуса.[31.26]

Физико-химические способы определения качества используются для определения физических, химических и физико-химических показателей качества. Для использования данного метода необходимо наличие специальной лаборатории, оборудования и приборов и по этой причине данный метод экспертизы является менее доступным в сравнении с органолептическим методом. Преимуществами метода является высокая точность полученных результатов. [25]

Во время исследования физико-химическим методом были определены следующие показатели рыбных консервов: герметичность, массовая доля поваренной соли, составных частей, сухих веществ, солей олова и кислотность.

#### **Определение герметичности.**

*Выполнение опыта.* Для определения герметичности консервы погружают в воду с температурой 85°C. Высота слоя воды над поверхностью консервов должен составлять минимум 25 см. Банка помещается в воду дном вниз и переворачивается. В общей сложности процесс длится до 7 минут. О нарушении герметичности говорят струйки пузырьков воздуха.

При нарушении герметичности экспертиза качества не проводится.

#### **Определение массовой доли поваренной соли.**

*Выполнение опыта.* Для определения количества соли отбирается около 5г рыбного фарша из консервов, помещается в колбу объемом до 250 мл, дистиллированной водой нагретой до 60°C смывается через воронку. Водой соответственной температуры заполняют колбу на  $\frac{3}{4}$ . Настаивают около 20 минут периодически перемешивая. Далее тщательно перемешав, содержимое колбы фильтруется. Первые 30 мл фильтрата сливают. Для предотвращения испарения фильтр накрывается стеклом. Затем от фильтрата отбирается 10 – 15 мл и титруется 0,1 н раствора азотнокислого серебра в присутствии капли 10 процентного хромовокислого калия, до образования красноватого цвета. Массовая доля соли (в %) определяется по следующей формуле: [46]

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

где  $V$  – объем вытяжки;

$V_1$  – объем 0,1 н раствора азотнокислого серебра;

$V_2$  – объем фильтрата;

0,00585 – масса (в г) хлористого натрия, соответствующее 1 мл точно 0,1 н раствора азотнокислого серебра;

$m$  – масса навески;

$K$  – коэффициент пересчета на 0,1 н раствора азотнокислого серебра.

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

Для определения массовой доли составных частей, из консервной банки на протяжении 15 минут сливают жидкую часть, после чего в отдельную емкость перекладывают рыбу, а в рыбоовощных консервах плотную и овощную часть разделяют пинцетом. Для определения массовой доли рыбы (в %) используется формула: [8]

$$X = \frac{m_1}{m} \times 100,$$

где  $m$  – масса нетто;

$m_1$  – масса рыбы.

Для определения массовой доли (в %) жидкой части консервов используется формула:

$$X = \frac{m_2}{m} \times 100,$$

где  $m$  – масса нетто;

$m_2$  – масса заливки.

### **Определение массовой доли сухих веществ.**

*Выполнение опыта.* Предварительно из проб отбирается навеска. Очищенный песок количеством около 10 грамм насыпается в чистую не накрытую крышкой бюксу, туда же кладется стеклянная палочка, помещается в сушильный шкаф и сушится до получения постоянной массы. Затем, бюкса вынимается из сушильного шкафа и в закрытом виде остужается в эксикаторе

около получаса, после чего взвешивается. В бюксу помещается навеска весом около 5 грамм, закрывается крышкой и взвешивается. После этого песок тщательно перемешивается с навеской и отправляется в сушильный шкаф. Процесс сушки длится 4 часа при температуре до 105°C. Для вычисления массовой доли сухих веществ (в %) используется следующая формула:

$$X = \frac{m_2 - m}{m_1 - m} \times 100;$$

где:  $m$  – масса бюксы с песком и стеклянной палочкой, (г);  $m_1$  – масса бюксы с песком, стеклянной палочкой и навеской до сушки, (г);  $m_2$  – масса бюксы с песком, стеклянной палочкой и навеской после сушки, (г);

### Определение кислотности.

Кислотность консервов определяется следующим образом: из консервов отбирают пробу массой в 20г, смывают через воронку водой температурой 50°C в колбу объемом до 250мл, в колбу доливают воду хорошо взбалтывают и настаивают в течении получаса при этом постоянно перемешивая. Затем через фильтр содержимое переливают в колбу объемом 250мл. Фильтрат разделяют на две части массой до 50 мл и добавляют 5 капель фенолфталеина и постоянно перемешивая, титруют 1 н раствором гидроокиси натрия до образования слабо – розового цвета. Формула определения кислотности: [28]

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

где  $V$  – количество точно 0,1н раствора щелочи, израсходованной на титрование, мл;

$K$  – коэффициент для на соответствующую кислоту;

$V_1$  – объем вытяжки, приготовленный из навески исследуемого продукта, мл;

$m$  - масса навески или объем исследуемого продукта (г);

$V_2$  – количество фильтрата, взятого для титрования (мл).

### Определение солей олова.

Для определения количества олова, из пробы обирают навеску массой 40 грамм, перемалывают в фарфоровой ступке, после чего перемещают в колбу Кьельдаля, остатки смываются азотной кислотой (10%) количеством 50 мл. Для того чтобы, во время кипячения колба не лопнула необходимо добавить несколько грамм битого стекла, заранее обработанного азотной кислотой. Затем, содержимое колбы отстаивают 10 минут и маленькими порциями добавляют 25 мл азотной кислоты (1,84). Колбу размещают на асбестовую сетку и фиксируют на штативе. Над колбой на штатив фиксируют капельную воронку с азотной кислотой количеством 200 мл. Скорость капельницы должна составлять 20 капель в минуту. В колбу помещают аликвотный минерализат объемом 5 см<sup>3</sup> и нейтрализуют водным аммиаком в присутствии лакмусовой индикаторной бумаги до изменения оттенка бумаги от красного в синий. В колбу наливают дистиллированную воду до получения объема в 10 см<sup>3</sup> и сразу доливают соляную кислоту объемом 5 см<sup>3</sup> (83 г/дм<sup>3</sup>) и раствор тиомочевины объемом 10 см<sup>3</sup>. Параллельно готовится контрольная проба такая же как и для минерализации. Плотность раствора сравнивают с контрольным раствором на колориметре с использованием фильтра с  $\lambda_{\max}=(440\pm 5)$  или в кювете с расстоянием между гранями 20 мм. При образовании пузырьков газа в момент заполнения, кювету оставляют до освобождения от пузырьков, затем фотометрируют. По полученным результатам при помощи графика находят массу олова.

Массовую долю олова находят по нижеуказанной формуле:[38]

$$X = \frac{m_1 \times 50}{V \times m}$$

Где:  $m$  – масса навески продукта, взятой для минерализации (г);

$m_1$  – масса олова, найденная по градуировочному графику (мкг);

$V$  – аликвотный объем минерализата взятый для испытания (см<sup>3</sup>);

50 – общий объем минерализата (см<sup>3</sup>).

## ГЛАВА III. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

### 3.1. Органолептические показатели качества

Органолептический метод дает возможность определить общее состояние консервов, вкус, запах, консистенцию рыб и костей и состояние жидкой части. Также она является наиболее доступной и экономичной. Но вместе с тем может иметь такой недостаток как субъективность в отношении некоторых показателей качества, например, таких как вкус, запах и т.д.

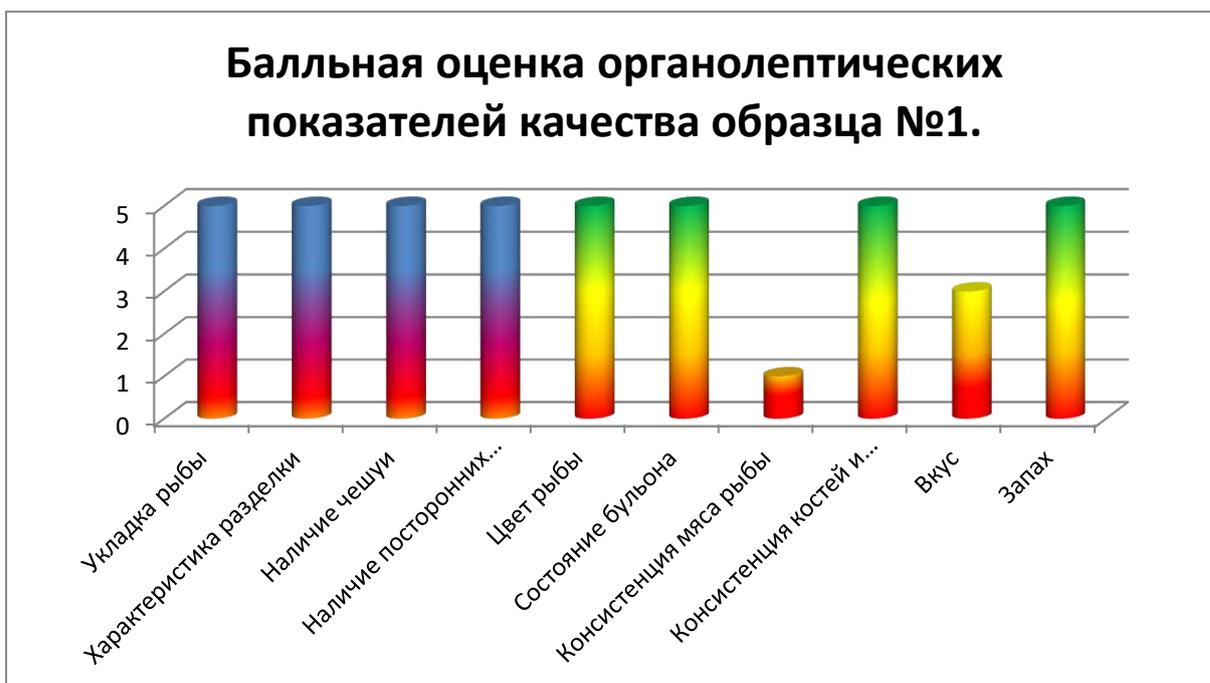
Далее приведены результаты органолептического анализа трех образцов рыбных консервов.

Образец №1. Сайра тихоокеанская натуральная «Дальморепродукт».

Таблица 3.1

№	Показатель.	Результат исследования.	Соответствование нормативу.
Технологические показатели.			
1.	Укладка рыбы.	Укладка рыбы должна быть плотной.	Соответствует.
2.	Характеристика разделки.	Голова и внутренние органы удалены, присутствуют плавники.	Соответствует.
3.	Наличие чешуи.	Не обнаружено.	Соответствует.
4.	Наличие посторонних примесей.	Не обнаружено.	Соответствует.
Состояние содержимого консервов.			
5.	Цвет рыбы.	Светло-кремовый.	Соответствует.
6.	Состояние бульона.	Светлого цвета, имеется слабое помутнение.	Соответствует.
7.	Консистенция мяса рыбы.	Мягкая, сочная.	Возможна суховатость.
8.	Консистенция костей и плавников.	Мягкая.	Соответствует.
9.	Вкус.	Слабо выраженный, приятный.	Соответствует.
10.	Запах.	Приятный.	Соответствует.

Диаграмма 3.1



Сумма баллов экспертизы качества органолептических показателей составила - 44 балла.

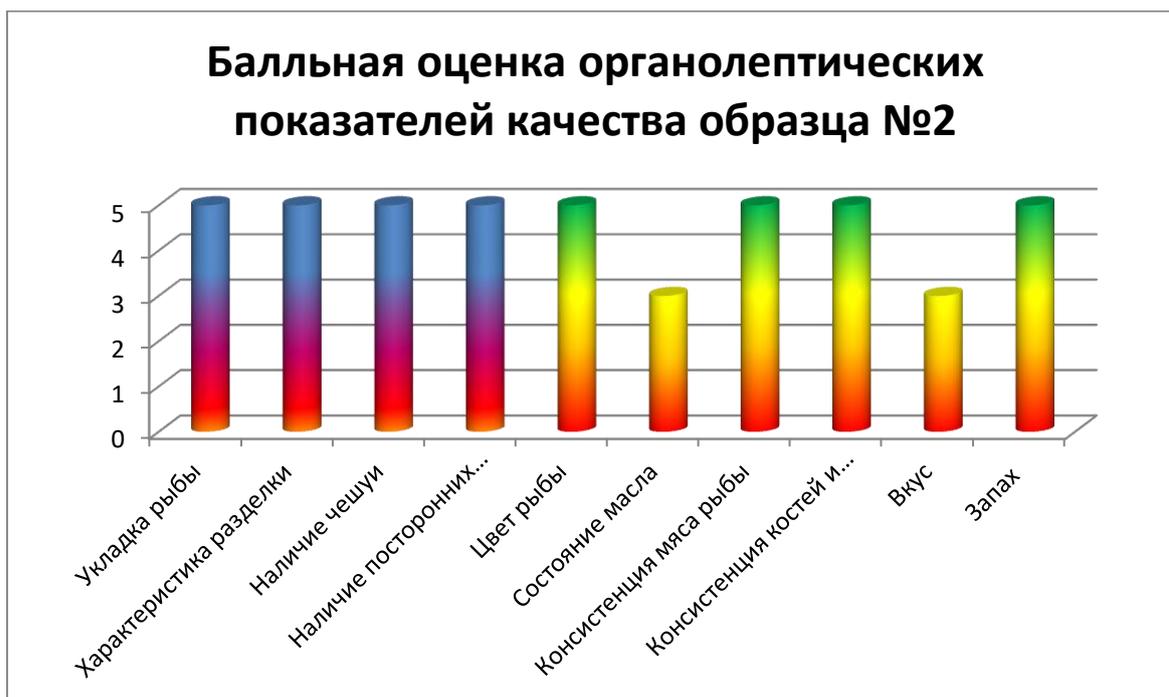
Образец № 2. Шпроты в масле из балтийской кильки «GOLD FISH».

Таблица 3.2

№	Показатель.	Результат исследования.	Соответствие нормативу.
<b>Технологические показатели.</b>			
1.	Укладка рыбы.	Укладка рыбы должна быть плотной, спинками кверху.	Соответствует.
2.	Характеристика разделки.	Голова и плавники удалены.	Соответствует.
3.	Наличие чешуи.	Не обнаружено.	Соответствует.
4.	Наличие посторонних примесей.	Не обнаружено.	Соответствует.
<b>Состояние содержимого консервов.</b>			
5.	Цвет рыбы.	Темно-золотистый.	Соответствует.
6.	Состояние масла.	Имеется слабое помутнение.	Прозрачное над осадком белка.
7.	Консистенция мяса рыбы.	Нежная.	Соответствует.
8.	Консистенция костей и плавников.	Мягкая.	Соответствует.

9.	Вкус.	Чувствуется слабая горьковатость.	Приятный, соответствующий типу консервов. Без посторонних вкусов.
10.	Запах.	Приятный.	Соответствует.

Диаграмма 3.2



Сумма баллов экспертизы качества органолептических показателей составила – 46 баллов.

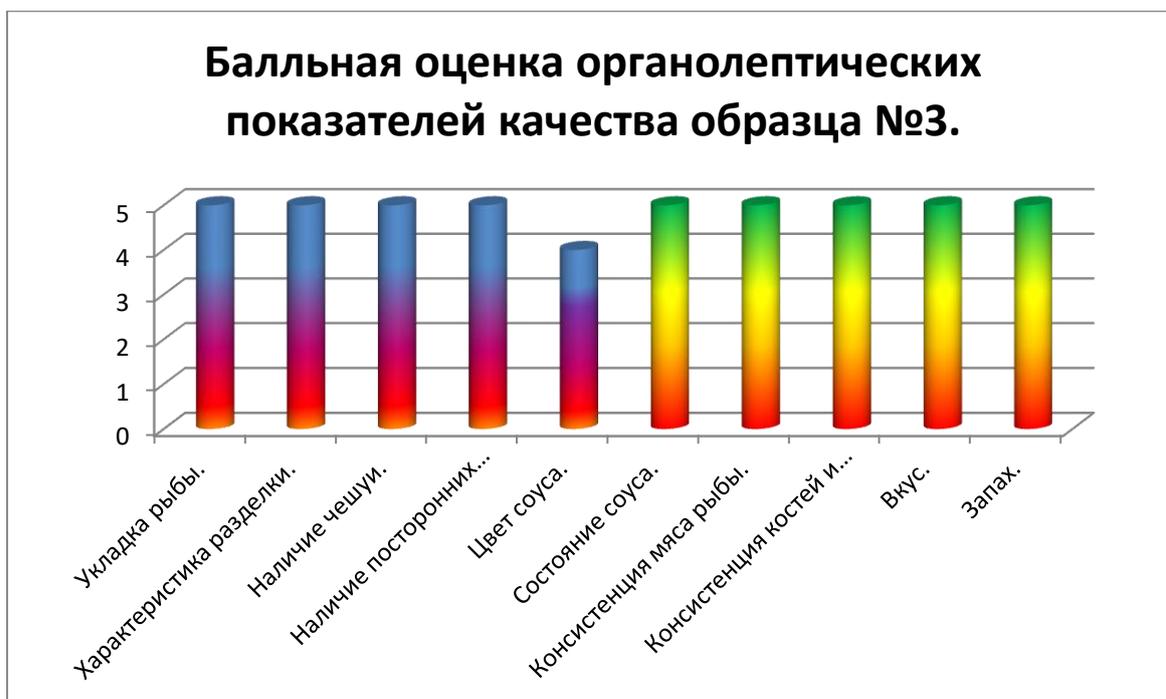
Образец № 3 Килька в томатном соусе «5 морей».

Таблица 3.3

№	Показатель.	Результат исследования.	Соответствие нормативу.
Технологические показатели.			
1.	Укладка рыбы.	Тушки уложены параллельными рядами.	Соответствует.
2.	Характеристика разделки.	Неразделенная.	Соответствует.
3.	Наличие чешуи.	Не обнаружено.	Соответствует.
4.	Наличие посторонних примесей.	Не обнаружено.	Соответствует.

Состояние содержимого консервов.			
5.	Цвет соуса.	Красновато-коричневый.	От ярко оранжевого до красного.
6.	Состояние соуса.	Однородный.	Соответствует.
7.	Консистенция мяса рыбы.	Нежная, сочная.	Соответствует.
8.	Консистенция костей и плавников.	Мягкая.	Соответствует.
9.	Вкус.	Приятный. Наличие посторонних привкусов не обнаружено.	Соответствует.
10.	Запах.	Приятный. Наличие посторонних запахов не обнаружено.	Соответствует.

Диаграмма 3.3



Сумма баллов экспертизы качества органолептических показателей составила – 49 баллов.

### 3.2. Физико-химические показатели качества

**Определение физико-химических показателей качества натуральных консервов из тихоокеанской сайры.**

*Определение массовой доли поваренной соли.*

I.  $V=1.696$

$V_1=100$

$V_2=10$

$m=2.5$

$$X = \frac{1 \times 0.0029 \times 1.696 \times 100 \times 100}{10 \times 2.5} = \frac{49.184}{25} = 1.967;$$

II.  $V=1.698$

$V_1=100$

$V_2=10$

$m=2.5$

$$X = \frac{1 \times 0.0029 \times 1.698 \times 100 \times 100}{10 \times 2.5} = \frac{49.242}{25} = 1.969;$$

III.  $V=1.694$

$V_1=100$

$V_2=10$

$m=2.5$

$$X = \frac{1 \times 0.0029 \times 1.694 \times 100 \times 100}{10 \times 2.5} = \frac{49.126}{25} = 1.965;$$

Массовая доля поваренной соли в натуральных консервах из тихоокеанской сайры согласно действующим стандартам должна составлять 1,2 – 2% .

Ниже в таблице 3.4 приведены результаты трех анализов параллельных образцов.

Таблица 3.4

№	Норма согласно стандарту	Результаты анализов	Соотношение отклонения полученных результатов
1	1,2 – 2%	1,967%	0,033 – (-0,767)
2	1,2 – 2%	1,969%	0,031 – (-0,769)
3	1,2 – 2%	1,965%	0,035 – (-0,765)
<i>Среднее значение</i>	1,2 – 2%	1,967%	0,033 – (-0,767)

*Определение массовой доли составных частей.*

- Массовая доля рыбы.

I.  $m_1 = 208,29$

$$m=245$$

$$X = \frac{208,29}{245} \times 100 = 0,8501 \times 100 = 85,01$$

II.  $m_1 = 208,27$

$$m=245$$

$$X = \frac{208,27}{245} \times 100 = 0,85 \times 100 = 85$$

III.  $m_1 = 208,3$

$$m=245$$

$$X = \frac{208,3}{245} \times 100 = 0,8502 \times 100 = 85,02$$

Массовая доля рыбы в натуральных консервах из тихоокеанской сайры согласно действующим стандартам должна составлять не менее 50% .

Ниже в таблице 3.5 приведены результаты трех анализов параллельных образцов.

Таблица 3.5

№	Норма согласно стандарту	Результаты анализов	Соотношение отклонения полученных результатов
<i>1</i>	<i>50%</i>	<i>85,01%</i>	<i>-35,01</i>
<i>2</i>	<i>50%</i>	<i>85%</i>	<i>35</i>
<i>3</i>	<i>50%</i>	<i>85,02%</i>	<i>-35,02</i>
<i>Среднее значение</i>	<i>50%</i>	<i>85,01%</i>	<i>-35,01</i>

- Массовая доля жидкой части.

I.  $m_2 = 36,75$

$$m=245$$

$$X = \frac{36,75}{245} \times 100 = 0,15 \times 100 = 15$$

II.  $m_2 = 36,72$

$$m=245$$

$$X = \frac{36,72}{245} \times 100 = 0,1498 \times 100 = 14,98$$

III.  $m_2 = 36,73$

$$m=245$$

$$X = \frac{36,73}{245} \times 100 = 0,1499 \times 100 = 14,99$$

Массовая доля жидкой части в натуральных консервах из тихоокеанской сайры согласно действующим стандартам должна составлять не более 30% .

Ниже в таблице 3.6 приведены результаты трех анализов параллельных образцов.

Таблица 3.6

№	Норма согласно стандарту	Результаты анализов	Соотношение отклонения полученных результатов
1	30%	15%	15
2	30%	14,98%	15,02
3	30%	14,99%	15,01
<i>Среднее значение</i>	30%	14,99%	15,01

*Определение массовой доли сухих веществ.*

I.  $m=34,754$

$$m_1 = 39,754$$

$$m_2 = 36,503$$

$$X = \frac{36,503 - 34,754}{39,754 - 34,754} \times 100 = \frac{1,749}{5} \times 100 = 0,3498 \times 100 = 34,98$$

II.  $m=34,754$

$$m_1 = 39,754$$

$$m_2 = 36,505$$

$$X = \frac{36,505 - 34,754}{39,754 - 34,754} \times 100 = \frac{1,751}{5} \times 100 = 0,3502 \times 100 = 35,02$$

III.  $m=34,754$

$$m_1 = 39,754$$

$$m_2 = 36,504$$

$$X = \frac{36,504 - 34,754}{39,754 - 34,754} \times 100 = \frac{1,75}{5} \times 100 = 0,35 \times 100 = 35$$

Массовая доля сухих веществ в натуральных консервах из тихоокеанской сайры согласно действующим стандартам должна составлять 10 – 50% .

Ниже в таблице 3.7 приведены результаты трех анализов параллельных образцов.

Таблица 3.7

№	Норма согласно стандарту	Результаты анализов	Соотношение отклонения полученных результатов
1	10 – 50%	34,98%	(-24,98) – (15,02)
2	10 – 50%	35,02%	(-25,02) – (14,98)
3	10 – 50%	35%	(-25) – (15)
<i>Среднее значение</i>	<i>10 – 50%</i>	<i>35%</i>	<i>(-25) – (15)</i>

*Определение кислотности.*

I.  $V=0,927$

$$K=0,0067$$

$$V_1=250$$

$$m =20$$

$$V_2=25$$

$$X = \frac{0,927 \times 0,0067 \times 250}{20 \times 25} \times 100 = \frac{1,5527}{500} \times 100 = 0,0031 \times 100 = 0,31$$

II.  $V=0,925$

$$K=0,0067$$

$$V_1=250$$

$$m =20$$

$$V_2=25$$

$$X = \frac{0,925 \times 0,0067 \times 250}{20 \times 25} \times 100 = \frac{1,5493}{500} \times 100 = 0,00309 \times 100 = 0,309$$

III.  $V=0,929$

$$K=0,0067$$

$$V_1=250$$

$$m =20$$

$$V_2=25$$

$$X = \frac{0,929 \times 0,0067 \times 250}{20 \times 25} \times 100 = \frac{1,5560}{500} \times 100 = 0,00311 \times 100 = 0,311$$

Кислотность в натуральных консервах из тихоокеанской сайры согласно действующим стандартам должна составлять 0,3 – 0,6% .

Ниже в таблице 3.8 приведены результаты трех анализов параллельных образцов.

Таблица 3.8

№	Норма согласно стандарту	Результаты анализов	Соотношение отклонения полученных результатов
1	0,3 – 0,6%	0,31%	(-0,01) – (0,29)
2	0,3 – 0,6%	0,309%	(-0,009) – (0,291)
3	0,3 – 0,6%	0,311%	(-0,011) – (0,289)
<i>Среднее значение</i>	0,3 – 0,6%	0,31%	(-0,01) – (0,29)

*Наличие солей олова в натуральных консервах из тихоокеанской сайры не обнаружено.*

### **Определение физико-химических показателей качества консервов «шпроты в масле» из балтийской кильки.**

*Определение массовой доли поваренной соли.*

I.  $V=1.774$

$V_1=100$

$V_2=10$

$m=2.5$

$$X = \frac{1 \times 0.0029 \times 1.774 \times 100 \times 100}{10 \times 2.5} = \frac{51,446}{25} = 2,057;$$

II.  $V=1.772$

$V_1=100$

$V_2=10$

$m=2.5$

$$X = \frac{1 \times 0.0029 \times 1.772 \times 100 \times 100}{10 \times 2.5} = \frac{51,388}{25} = 2,055;$$

III.  $V=1.776$

$V_1=100$

$V_2=10$

$m=2.5$

$$X = \frac{1 \times 0.0029 \times 1.776 \times 100 \times 100}{10 \times 2.5} = \frac{51,504}{25} = 2,06;$$

Массовая доля поваренной соли в консервах шпроты в масле из балтийской кильки согласно действующим стандартам должна составлять 1,2 – 2% .

Ниже в таблице 3.9 приведены результаты трех анализов параллельных образцов.

Таблица 3.9

№	Норма согласно стандарту	Результаты анализов	Соотношение отклонения полученных результатов
1	1,2 – 2%	2,057%	(-0,857) – (-0,057)
2	1,2 – 2%	2,055%	(-0,855) – (-0,055)
3	1,2 – 2%	2,06%	(-0,86) – (-0,06)
<i>Среднее значение</i>	1,2 – 2%	2,057%	(-0,857) – (-0,057)

*Определение массовой доли составных частей.*

- Массовая доля рыбы.

I.  $m_1=124,8$

$m=160$

$$X = \frac{124,8}{160} \times 100 = 0,78 \times 100 = 78$$

II.  $m_1=124,82$

$m=160$

$$X = \frac{124,82}{160} \times 100 = 0,7801 \times 100 = 78,01$$

III.  $m_1=124,79$

$m=160$

$$X = \frac{124,79}{160} \times 100 = 0,7799 \times 100 = 77,99$$

Массовая доля рыбы в консервах шпроты в масле из балтийской кильки согласно действующим стандартам должна составлять не менее 50%.

Ниже в таблице 3.10 приведены результаты трех анализов параллельных образцов.

Таблица 3.10

№	Норма согласно стандарту	Результаты анализов	Соотношение отклонения полученных результатов
1	50%	78%	28
2	50%	78,01%	27,9
3	50%	77,99%	28,1

<b>Среднее значение</b>	50%	78%	28
-------------------------	-----	-----	----

- Массовая доля жидкой части.

I.  $m_2=35,21$

$m=160$

$$X = \frac{35,21}{160} \times 100 = 0,22 \times 100 = 22$$

II.  $m_2=35,19$

$m=160$

$$X = \frac{35,19}{160} \times 100 = 0,2199 \times 100 = 21,99$$

III.  $m_2=35,22$

$m=160$

$$X = \frac{35,22}{160} \times 100 = 0,2201 \times 100 = 22,01$$

Массовая доля жидкой части в консервах шпроты в масле из балтийской кильки согласно действующим стандартам должна составлять не более 30% .  
Ниже в таблице 3.11 приведены результаты трех анализов параллельных образцов.

Таблица 3.11

№	Норма согласно стандарту	Результаты анализов	Соотношение отклонения полученных результатов
1	30%	22%	8
2	30%	21,99%	8,1
3	30%	22,01%	7,9
<b>Среднее значение</b>	<b>30%</b>	<b>22%</b>	<b>8</b>

*Определение массовой доли сухих веществ.*

I.  $m=34,754$

$m_1=39,754$

$m_2=36,339$

$$X = \frac{36,339 - 34,754}{39,754 - 34,754} \times 100 = \frac{1,585}{5} \times 100 = 0,317 \times 100 = 31,7$$

II.  $m=34,754$

$m_1=39,754$

$m_2=36,34$

$$X = \frac{36,34 - 34,754}{39,754 - 34,754} \times 100 = \frac{1,586}{5} \times 100 = 0,3172 \times 100 = 31,72$$

III.  $m=34,754$

$m_1=39,754$

$m_2=36,338$

$$X = \frac{36,338 - 34,754}{39,754 - 34,754} \times 100 = \frac{1,584}{5} \times 100 = 0,3168 \times 100 = 31,68$$

Массовая доля сухих веществ в консервах шпроты в масле из балтийской кильки согласно действующим стандартам должна составлять 10 – 50% .

Ниже в таблице 3.12 приведены результаты трех анализов параллельных образцов.

Таблица 3.12

№	Норма согласно стандарту	Результаты анализов	Соотношение отклонения полученных результатов
1	10 – 50%	31,7%	(-21,7) – (18,3)
2	10 – 50%	31,72%	(-21,72) – (18,28)
3	10 – 50%	31,68%	(-21,68) – (18,32)
<i>Среднее значение</i>	10 – 50%	31,7%	(-21,7) – (18,3)

*Определение кислотности.*

I.  $V=1,137$

$K=0,0067$

$V_1=250$

$m = 20$

$V_2=25$

$$X = \frac{1,137 \times 0,0067 \times 250}{20 \times 25} \times 100 = \frac{1,9044}{500} \times 100 = 0,0038 \times 100 = 0,38$$

II.  $V=1,139$

$K=0,0067$

$V_1=250$

$$m = 20$$

$$V_2 = 25$$

$$X = \frac{1,139 \times 0,0067 \times 250}{20 \times 25} \times 100 = \frac{1,9078}{500} \times 100 = 0,00381 \times 100 = 0,381$$

$$\text{III. } V = 1,141$$

$$K = 0,0067$$

$$V_1 = 250$$

$$m = 20$$

$$V_2 = 25$$

$$X = \frac{1,141 \times 0,0067 \times 250}{20 \times 25} \times 100 = \frac{1,9111}{500} \times 100 = 0,0038 \times 100 = 0,382$$

Кислотность в консервах шпроты в масле из балтийской кильки согласно действующим стандартам должна составлять 0,3 – 0,6% .

Ниже в таблице 3.13 приведены результаты трех анализов параллельных образцов.

Таблица 3.13

№	Норма согласно стандарту	Результаты анализов	Соотношение отклонения полученных результатов
1	0,3 – 0,6%	0,38%	(-0,08) – (0,22)
2	0,3 – 0,6%	0,381%	(-0,081) – (0,309)
3	0,3 – 0,6%	0,382%	(-0,082) – (0,218)
<i>Среднее значение</i>	0,3 – 0,6%	<b>0,381%</b>	<b>(-0,081) – (0,249)</b>

*Наличие солей олова в консервах из шпроты в масле из балтийской кильки не обнаружено.*

**Определение физико-химических показателей качества консервов из кильки в томатном соусе.**

*Определение массовой доли поваренной соли.*

$$\text{I. } V = 1,849$$

$$V_1 = 100$$

$$V_2 = 10$$

$$m = 2,5$$

$$X = \frac{1 \times 0.0029 \times 1.849 \times 100 \times 100}{10 \times 2.5} = \frac{53,621}{25} = 2,144;$$

II.  $V=1.848$

$V_1=100$

$V_2=10$

$m=2.5$

$$X = \frac{1 \times 0.0029 \times 1.848 \times 100 \times 100}{10 \times 2.5} = \frac{53,592}{25} = 2,143;$$

III.  $V=1.85$

$V_1=100$

$V_2=10$

$m=2.5$

$$X = \frac{1 \times 0.0029 \times 1.85 \times 100 \times 100}{10 \times 2.5} = \frac{53,65}{25} = 2,146;$$

Массовая доля поваренной соли в консервах из кильки в томатном соусе согласно действующим стандартам должна составлять 1,2 – 2% .

Ниже в таблице 3.14 приведены результаты трех анализов параллельных образцов.

Таблица 3.14

№	Норма согласно стандарту	Результаты анализов	Соотношение отклонения полученных результатов
1	1,2 – 2%	2,144%	(-0,944) – (-0,144)
2	1,2 – 2%	2,143%	(-0,943) – (-0,143)
3	1,2 – 2%	2,146%	(-0,946) – (-0,146)
<i>Среднее значение</i>	1,2 – 2%	2,144%	(-0,944) – (-0,144)

*Определение массовой доли составных частей.*

- Массовая доля рыбы.

I.  $m_1=151,24$

$m=240$

$$X = \frac{151,24}{240} \times 100 = 0,6301 \times 100 = 63,01$$

II.  $m_1=151,27$

$m=240$

$$X = \frac{151,27}{240} \times 100 = 0,6302 \times 100 = 63,02$$

III.  $m_1=151,25$   
 $m=240$

$$X = \frac{151,25}{240} \times 100 = 0,6302 \times 100 = 63,02$$

Массовая доля рыбы в консервах из кильки в томатном соусе согласно действующим стандартам должна составлять не менее 50% .

Ниже в таблице 3.15 приведены результаты трех анализов параллельных образцов.

Таблица 3.15

№	Норма согласно стандарту	Результаты анализов	Соотношение отклонения полученных результатов
<i>1</i>	<i>50%</i>	<i>63,01%</i>	<i>13,01</i>
<i>2</i>	<i>50%</i>	<i>63,02%</i>	<i>13,02</i>
<i>3</i>	<i>50%</i>	<i>63,02%</i>	<i>13,02</i>
<i>Среднее значение</i>	<i>50%</i>	<i>63,01%</i>	<i>13,01</i>

- Массовая доля жидкой части.

I.  $m_2=88,8$   
 $m=240$

$$X = \frac{88,8}{240} \times 100 = 0,37 \times 100 = 37$$

II.  $m_2=88,776$   
 $m=240$

$$X = \frac{88,776}{240} \times 100 = 0,3699 \times 100 = 36,99$$

III.  $m_2=88,77$   
 $m=240$

$$X = \frac{88,77}{240} \times 100 = 0,3698 \times 100 = 36,98$$

Массовая доля жидкой части в консервах из кильки в томатном соусе согласно действующим стандартам должна составлять не более 30% .

Ниже в таблице 3.16 приведены результаты трех анализов параллельных образцов.

Таблица 3.16

№	Норма согласно стандарту	Результаты анализов	Соотношение отклонения полученных результатов
1	30%	37%	7
2	30%	36,99%	6,99
3	30%	36,98%	6,98
<i>Среднее значение</i>	<i>30%</i>	<i>36,99%</i>	<i>6,99</i>

*Определение массовой доли сухих веществ.*

I.  $m=34,754$

$$m_1=39,754$$

$$m_2=36,159$$

$$X = \frac{36,159 - 34,754}{39,754 - 34,754} \times 100 = \frac{1,405}{5} \times 100 = 0,281 \times 100 = 28,1$$

II.  $m=34,754$

$$m_1=39,754$$

$$m_2=36,16$$

$$X = \frac{36,16 - 34,754}{39,754 - 34,754} \times 100 = \frac{1,406}{5} \times 100 = 0,2812 \times 100 = 28,12$$

III.  $m=34,754$

$$m_1=39,754$$

$$m_2=36,158$$

$$X = \frac{36,158 - 34,754}{39,754 - 34,754} \times 100 = \frac{1,404}{5} \times 100 = 0,2808 \times 100 = 28,08$$

Массовая доля сухих веществ в консервах из кильки в томатном соусе согласно действующим стандартам должна составлять 10 – 50% .

Ниже в таблице 3.17 приведены результаты трех анализов параллельных образцов.

Таблица 3.17

№	Норма согласно стандарту	Результаты анализов	Соотношение отклонения полученных результатов
1	10 – 50%	28,1%	(-18,1) – (21,9)
2	10 – 50%	28,12%	(-18,12) – (21,88)
3	10 – 50%	28,08%	(-18,08) – (21,92)

<i>Среднее значение</i>	<i>10 – 50%</i>	<i>28,07%</i>	<i>(-18,7) – (21,9)</i>
-------------------------	-----------------	---------------	-------------------------

*Определение кислотности.*

I.  $V=1,361$

$$K=0,0067$$

$$V_1=250$$

$$m =20$$

$$V_2=25$$

$$X = \frac{1,361 \times 0,0067 \times 250}{20 \times 25} \times 100 = \frac{2,2796}{500} \times 100 = 0,00455 \times 100 = 0,455$$

II.  $V=1,355$

$$K=0,0067$$

$$V_1=250$$

$$m =20$$

$$V_2=25$$

$$X = \frac{1,355 \times 0,0067 \times 250}{20 \times 25} \times 100 = \frac{2,269}{500} \times 100 = 0,00453 \times 100 = 0,453$$

III.  $V=1,358$

$$K=0,0067$$

$$V_1=250$$

$$m =20$$

$$V_2=25$$

$$X = \frac{1,358 \times 0,0067 \times 250}{20 \times 25} \times 100 = \frac{2,2746}{500} \times 100 = 0,00454 \times 100 = 0,454$$

Кислотность в консервах из кильки в томатном соусе согласно действующим стандартам должна составлять 0,3 – 0,6% .

Ниже в таблице 3.18 приведены результаты трех анализов параллельных образцов.

Таблица 3.18

<b>№</b>	<b>Норма согласно стандарту</b>	<b>Результаты анализов</b>	<b>Соотношение отклонения полученных результатов</b>
<i>1</i>	<i>0,3 – 0,6%</i>	<i>0,455%</i>	<i>(-0,155) – (0,145)</i>

2	0,3 – 0,6%	0,453%	(-0,153) – (0,147)
3	0,3 – 0,6%	0,454%	(-0,154) – (0,146)
<i>Среднее значение</i>	<i>0,3 – 0,6%</i>	<i>0,454%</i>	<i>(-0,154) – (0,146)</i>

*Наличие солей олова в консервах из кильки в томатном соусе не обнаружено.*

### *3.3. Математико-статистическая обработка данных, полученных в результате анализа*

В этой части магистерской научной работы, при помощи определенного математико-статистического алгоритма будет проведен анализ данных, полученных при проведении физико-химического исследования. Количество параллельных анализов для одного объекта исследования проводимых в лабораториях составляет минимум 3 максимум 10 – 11 раз. Ниже приведено описание алгоритма:

I. Вычисляется среднеарифметический коэффициент результатов

$$\bar{X} = \frac{\sum xi}{n}$$

Где:  $\sum xi$  – сумма анализов;

$n$  - количество исследуемых образцов.

II. Отклонение от среднеарифметического коэффициента

$$(xi - \bar{x})$$

III. Квадратичное отклонение от среднеарифметического коэффициента

$$(xi - \bar{x})^2$$

IV. Дисперсия [  $D_{(x)}$  ]

$$D_{(x)} = \frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{n - 1}$$

V. Среднеквадратичное отклонение

$$\delta = \sqrt{D_{(x)}}$$

VI. Коэффициент вариации

$$V = \frac{\delta \times 100}{\bar{X}}$$

VII. Среднеквадратичная ошибка

$$m = \pm \frac{\delta}{\sqrt{n}}$$

VIII. Процентная ошибка

$$m\% = \frac{m \times 100}{\bar{X}}$$

IX. Доверительная ошибка

$$\Sigma_x = \pm tn \times m$$

Во время математико-статистического анализа используется коэффициент студента взятый из таблицы 3.19

Таблица студента (При значении P – 0,05).

Таблица 3.19

N	tn	N	tn
1	12,706	8	2,306
2	4,303	9	2,26
3	3,182	10	2,228
4	2,766	11	2,201
5	2,571	12	2,131
6	2,447	13	2,086
7	2,365	14	2,060

X. Интервал среднеарифметического коэффициента

$$\bar{X} \pm \Sigma_x \Rightarrow$$

XI. Относительная ошибка

$$D_{(x)} = \frac{\Sigma_x \times 100}{\bar{X}}$$

При получении результата относительной ошибки до единицы проведенный анализ считается верным. Если коэффициент варьируется между показателями

от 1 до 3, проведенный анализ считается хорошим. Если коэффициент относительной ошибки расположен на интервале от 3 до 9 анализ оценивается как средний. При получении коэффициента от 9 и выше проведенный анализ считается не верным.[43]

**Математико-статистический анализ результатов исследований проведенных на натуральных консервах из тихоокеанской сайры.**

*Математико-статистический анализ результатов полученных при определении массовой доли поваренной соли.*

При проведении трех параллельных опытов были получены следующие результаты (**1,967; 1,969; 1,965**). Основываясь на эти результаты, ниже будет проведен математико-статистический анализ:

I. Вычисляется среднее арифметическое результатов

$$\bar{X} = \frac{\sum xi}{n} = \frac{1,967+1,969+1,965}{3} = \frac{5,901}{3} = 1,967$$

II. Отклонение от среднеарифметического коэффициента

$$(xi - \bar{x}) = 1,967 - 1,967 = 0$$

$$(xi - \bar{x}) = 1,969 - 1,967 = 0,002$$

$$(xi - \bar{x}) = 1,965 - 1,967 = -0,002$$

III. Квадратичное отклонение от среднеарифметического коэффициента

$$(xi - \bar{x})^2 = (1,967 - 1,967)^2 = 0^2 = 0$$

$$(xi - \bar{x})^2 = (1,969 - 1,967)^2 = 0,002^2 = 0,000004$$

$$(xi - \bar{x})^2 = (1,965 - 1,967)^2 = (-0,002)^2 = 0,000004$$

IV. Дисперсия [  $D_{(x)}$  ]

$$D_{(x)} = \frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{n - 1} = \frac{(1,967 - 1,967)^2 + (1,969 - 1,967)^2 + (1,965 - 1,967)^2}{3 - 1}$$

$$= \frac{0^2 + 0,002^2 + (-0,002)^2}{2} = \frac{0 + 0,000004 + 0,000004}{2} = \frac{0,000008}{2} \\ = 0,000004$$

V. Среднеквадратичное отклонение

$$\delta = \sqrt{D_{(x)}} = \sqrt{0,000004} = 0,002$$

VI. Коэффициент вариации

$$V = \frac{\delta \times 100}{\bar{X}} = \frac{0,002 \times 100}{1,967} = \frac{0,2}{1,967} = 0,10167768 \approx 0,101$$

VII. Среднеквадратичная ошибка

$$m = \pm \frac{\delta}{\sqrt{n}} = \frac{0,002}{\sqrt{3}} = \frac{0,002}{1,732} = 0,001457726 \approx 0,001$$

VIII. Процентная ошибка

$$m\% = \frac{m \times 100}{\bar{X}} = \frac{0,001 \times 100}{1,967} = \frac{0,1}{1,967} = 0,05083884 \approx 0,05$$

IX. Доверительная ошибка

$$\Sigma_x = \pm tn \times m = 3,182 \times 0,001 = 0,003182 \approx 0,003$$

X. Интервал среднеарифметического коэффициента

$$\bar{X} \pm \Sigma_x \Rightarrow 1,967 + 0,003 = 1,97$$

$$1,967 - 0,003 = 1,964$$

XI. Относительная ошибка

$$D_{(x)} = \frac{\Sigma_x \times 100}{\bar{X}} = \frac{0,003 \times 100}{1,967} = \frac{0,3}{1,967} = 0,15251652 \approx 0,1$$

Полученная относительная ошибка равняется **0,1**. По этой причине проведенное исследование оценивается как **верное**.

*Математико-статистический анализ результатов полученных при определении массовой доли составных частей.*

- Массовая доля рыбы.

При проведении трех параллельных опытов были получены следующие результаты (**85,01; 85; 85,02**). Основываясь на эти результаты, ниже будет проведен математико-статистический анализ:

I. Вычисляется среднее арифметическое результатов

$$\bar{X} = \frac{\sum xi}{n} = \frac{85,01+85+85,02}{3} = \frac{255,03}{3} = 85,01$$

II. Отклонение от среднеарифметического коэффициента

$$(xi - \bar{x}) = 85,01 - 85,01 = 0$$

$$(xi - \bar{x}) = 85 - 85,01 = -0,01$$

$$(xi - \bar{x}) = 85,02 - 85,01 = 0,01$$

III. Квадратичное отклонение от среднеарифметического коэффициента

$$(xi - \bar{x})^2 = (85,01 - 85,01)^2 = 0^2 = 0$$

$$(xi - \bar{x})^2 = (85 - 85,01)^2 = (-0,01)^2 = 0,0001$$

$$(xi - \bar{x})^2 = (85,02 - 85,01)^2 = 0,01^2 = 0,0001$$

IV. Дисперсия [  $\mathcal{D}_{(x)}$  ]

$$\begin{aligned} \mathcal{D}_{(x)} &= \frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{n - 1} \\ &= \frac{(85,01 - 85,01)^2 + (85 - 85,01)^2 + (85,02 - 85,01)^2}{3 - 1} \\ &= \frac{0^2 + (-0,01)^2 + 0,01^2}{2} = \frac{0 + 0,0001 + 0,0001}{2} = \frac{0,0002}{2} = 0,0001 \end{aligned}$$

V. Среднеквадратичное отклонение

$$\delta = \sqrt{\mathcal{D}_{(x)}} = \sqrt{0,0001} = 0,01$$

VI. Коэффициент вариации

$$V = \frac{\delta \times 100}{\bar{X}} = \frac{0,01 \times 100}{85,01} = \frac{0,1}{85,01} = 0,011763322 \approx 0,011$$

VII. Среднеквадратичная ошибка

$$m = \pm \frac{\delta}{\sqrt{n}} = \frac{0,01}{\sqrt{3}} = \frac{0,01}{1,732} = 0,0057736721 \approx 0,005$$

## VIII. Процентная ошибка

$$m\% = \frac{m \times 100}{\bar{X}} = \frac{0,005 \times 100}{85,01} = \frac{0,5}{85,01} = 0,005881661 \approx 0,005$$

## IX. Доверительная ошибка

$$\Sigma_x = \pm tn \times m = 3,182 \times 0,005 = 0,01591 \approx 0,015$$

## X. Интервал среднеарифметического коэффициента

$$\bar{X} \pm \Sigma_x \Rightarrow 85,01 + 0,015 = 85,025$$

$$85,01 - 0,015 = 84,995$$

## XI. Относительная ошибка

$$D_{(x)} = \frac{\Sigma_x \times 100}{\bar{X}} = \frac{0,015 \times 100}{85,01} = \frac{1,5}{85,01} = 0,0176449829 \approx 0,01$$

Полученная относительная ошибка равняется **0,01**. По этой причине проведенное исследование оценивается как **верное**.

- Массовая доля жидкой части.

При проведении трех параллельных опытов были получены следующие результаты (**15; 14,98; 14,99**). Основываясь на эти результаты, ниже будет проведен математико-статистический анализ:

## I. Вычисляется среднее арифметическое результатов

$$\bar{X} = \frac{\Sigma xi}{n} = \frac{15+14,98+14,99}{3} = \frac{44,97}{3} = 14,99$$

## II. Отклонение от среднеарифметического коэффициента

$$(xi - \bar{x}) = 15 - 14,99 = 0,01$$

$$(xi - \bar{x}) = 14,98 - 14,99 = -0,01$$

$$(xi - \bar{x}) = 14,99 - 14,99 = 0$$

## III. Квадратичное отклонение от среднеарифметического коэффициента

$$(xi - \bar{x})^2 = (15 - 14,99)^2 = 0,01^2 = 0,0001$$

$$(xi - \bar{x})^2 = (14,98 - 14,99)^2 = (-0,01)^2 = 0,0001$$

$$(xi - \bar{x})^2 = (14,99 - 14,99)^2 = 0^2 = 0$$

IV. Дисперсия [  $\mathcal{D}_{(x)}$  ]

$$\begin{aligned} \mathcal{D}_{(x)} &= \frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{n - 1} \\ &= \frac{(15 - 14,99)^2 + (14,98 - 14,99)^2 + (14,99 - 14,99)^2}{3 - 1} \\ &= \frac{0,01^2 + (-0,01)^2 + 0^2}{2} = \frac{0,0001 + 0,0001 + 0}{2} = \frac{0,0002}{2} = 0,0001 \end{aligned}$$

V. Среднеквадратичное отклонение

$$\delta = \sqrt{\mathcal{D}_{(x)}} = \sqrt{0,0001} = 0,01$$

VI. Коэффициент вариации

$$V = \frac{\delta \times 100}{\bar{X}} = \frac{0,01 \times 100}{14,99} = \frac{0,1}{14,99} = 0,06671114 \approx 0,066$$

VII. Среднеквадратичная ошибка

$$m = \pm \frac{\delta}{\sqrt{n}} = \frac{0,01}{\sqrt{3}} = \frac{0,01}{1,732} = 0,005773672 \approx 0,005$$

VIII. Процентная ошибка

$$m\% = \frac{m \times 100}{\bar{X}} = \frac{0,005 \times 100}{14,99} = \frac{0,5}{14,99} = 0,03335557 \approx 0,033$$

IX. Доверительная ошибка

$$\Sigma_x = \pm tn \times m = 3,182 \times 0,005 = 0,01591 \approx 0,015$$

X. Интервал среднеарифметического коэффициента

$$\bar{X} \pm \Sigma_x \Rightarrow 14,99 + 0,015 = 15,005$$

$$14,99 - 0,015 = 14,975$$

XI. Относительная ошибка

$$\mathcal{D}_{(x)} = \frac{\Sigma_x \times 100}{\bar{X}} = \frac{0,015 \times 100}{14,99} = \frac{1,5}{14,99} = 0,10006671 \approx 0,1$$

Полученная относительная ошибка равняется **0,1**. По этой причине проведенное исследование оценивается как **верное**.

*Математико-статистический анализ результатов полученных при определении массовой доли сухих веществ.*

При проведении трех параллельных опытов были получены следующие результаты (**34,98; 35; 35,02**). Основываясь на эти результаты, ниже будет проведен математико-статистический анализ:

I. Вычисляется среднее арифметическое результатов

$$\bar{X} = \frac{\sum xi}{n} = \frac{34,98+35+35,02}{3} = \frac{105}{3} = 35$$

II. Отклонение от среднеарифметического коэффициента

$$(xi - \bar{x}) = 34,98 - 35 = -0,02$$

$$(xi - \bar{x}) = 35 - 35 = 0$$

$$(xi - \bar{x}) = 35,02 - 35 = 0,02$$

III. Квадратичное отклонение от среднеарифметического коэффициента

$$(xi - \bar{x})^2 = (34,98 - 35)^2 = (-0,02)^2 = 0,0004$$

$$(xi - \bar{x})^2 = (35 - 35)^2 = 0^2 = 0$$

$$(xi - \bar{x})^2 = (35,02 - 35)^2 = (0,02)^2 = 0,0004$$

IV. Дисперсия [  $\mathcal{D}_{(x)}$  ]

$$\begin{aligned} \mathcal{D}_{(x)} &= \frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{n - 1} = \frac{(34,98 - 35)^2 + (35 - 35)^2 + (35,02 - 35)^2}{3 - 1} = \\ &= \frac{0^2 + 0,02^2 + (-0,02)^2}{2} = \frac{0 + 0,0004 + 0,0004}{2} = \frac{0,0008}{2} = 0,0004 \end{aligned}$$

V. Среднеквадратичное отклонение

$$\delta = \sqrt{\mathcal{D}_{(x)}} = \sqrt{0,0004} = 0,02$$

VI. Коэффициент вариации

$$V = \frac{\delta \times 100}{\bar{X}} = \frac{0,02 \times 100}{35} = \frac{2}{35} = 0,05714286 \approx 0,057$$

VII. Среднеквадратичная ошибка

$$m = \pm \frac{\delta}{\sqrt{n}} = \frac{0,02}{\sqrt{3}} = \frac{0,02}{1,732} = 0,01154734 \approx 0,011$$

VIII. Процентная ошибка

$$m\% = \frac{m \times 100}{\bar{X}} = \frac{0,011 \times 100}{35} = \frac{1,1}{35} = 0,03142857 \approx 0,031$$

IX. Доверительная ошибка

$$\Sigma_x = \pm tn \times m = 3,182 \times 0,011 = 0,035002 \approx 0,035$$

X. Интервал среднеарифметического коэффициента

$$\bar{X} \pm \Sigma_x \Rightarrow 35 + 0,035 = 35,035$$

$$35 - 0,035 = 34,965$$

XI. Относительная ошибка

$$D_{(x)} = \frac{\Sigma_x \times 100}{\bar{X}} = \frac{0,035 \times 100}{35} = \frac{3,5}{35} = 0,1$$

Полученная относительная ошибка равняется **0,1**. По этой причине проведенное исследование оценивается как **верное**.

*Математико-статистический анализ результатов полученных при определении кислотности.*

При проведении трех параллельных опытов были получены следующие результаты (**0,31; 0,309; 0,311**). Основываясь на эти результаты, ниже будет проведен математико-статистический анализ:

I. Вычисляется среднее арифметическое результатов

$$\bar{X} = \frac{\Sigma xi}{n} = \frac{0,31+0,309+0,311}{3} = \frac{0,928}{3} = 0,31$$

II. Отклонение от среднеарифметического коэффициента

$$(xi - \bar{x}) = 0,31 - 0,31 = 0$$

$$(xi - \bar{x}) = 0,309 - 0,31 = -0,001$$

$$(xi - \bar{x}) = 0,311 - 0,31 = 0,001$$

III. Квадратичное отклонение от среднеарифметического коэффициента

$$(xi - \bar{x})^2 = (0,31 - 0,31)^2 = 0^2 = 0$$

$$(xi - \bar{x})^2 = (0,309 - 0,31)^2 = (-0,001)^2 = 0,000001$$

$$(xi - \bar{x})^2 = (0,311 - 0,31)^2 = 0,001^2 = 0,000001$$

IV. Дисперсия [ $\mathcal{D}_{(x)}$ ]

$$\begin{aligned} \mathcal{D}_{(x)} &= \frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{n - 1} = \frac{(0,31 - 0,31)^2 + (0,309 - 0,31)^2 + (0,311 - 0,31)^2}{3 - 1} \\ &= \\ \frac{0^2 + (-0,001)^2 + 0,001^2}{2} &= \frac{0 + 0,000001 + 0,000001}{2} = \frac{0,000002}{2} \\ &= 0,000001 \end{aligned}$$

V. Среднеквадратичное отклонение

$$\delta = \sqrt{\mathcal{D}_{(x)}} = \sqrt{0,000001} = 0,001$$

VI. Коэффициент вариации

$$V = \frac{\delta \times 100}{\bar{X}} = \frac{0,001 \times 100}{0,31} = \frac{0,1}{0,31} = 0,32258065 \approx 0,3225$$

VII. Среднеквадратичная ошибка

$$m = \pm \frac{\delta}{\sqrt{n}} = \frac{0,001}{\sqrt{3}} = \frac{0,001}{1,732} = 0,0005773672 \approx 0,0005$$

VIII. Процентная ошибка

$$m\% = \frac{m \times 100}{\bar{X}} = \frac{0,0005 \times 100}{0,31} = \frac{0,05}{0,31} = 0,16129032 \approx 0,1612$$

IX. Доверительная ошибка

$$\Sigma_x = \pm tn \times m = 3,182 \times 0,0005 = 0,001591 \approx 0,0015$$

X. Интервал среднеарифметического коэффициента

$$\bar{X} \pm \Sigma_x \Rightarrow 0,31 + 0,0015 = 0,3115$$

$$0,31 - 0,0015 = 0,3085$$

XI. Относительная ошибка

$$D_{(x)} = \frac{\sum x \times 100}{\bar{X}} = \frac{0,0015 \times 100}{0,31} = \frac{0,15}{0,31} = 0,48387097 \approx 0,4$$

Полученная относительная ошибка равняется **0,4**. По этой причине проведенное исследование оценивается как **верное**.

**Математико-статистический анализ результатов исследований проведенных на консервах «шпроты в масле» из балтийской кильки.**

*Математико-статистический анализ результатов полученных при определении массовой доли поваренной соли.*

При проведении трех параллельных опытов были получены следующие результаты (**2.057; 2.06; 2.055**). Основываясь на эти результаты, ниже будет проведен математико-статистический анализ:

I. Вычисляется среднее арифметическое результатов

$$\bar{X} = \frac{\sum xi}{n} = \frac{2.057+2.06+2.055}{3} = \frac{6.172}{3} = 2.057$$

II. Отклонение от среднеарифметического коэффициента

$$(xi - \bar{x}) = 2.057 - 2.057 = 0$$

$$(xi - \bar{x}) = 2.06 - 2.057 = 0,003$$

$$(xi - \bar{x}) = 2.055 - 2.057 = -0,002$$

III. Квадратичное отклонение от среднеарифметического коэффициента

$$(xi - \bar{x})^2 = (2.057 - 2.057)^2 = 0^2 = 0$$

$$(xi - \bar{x})^2 = (2.06 - 2.057)^2 = 0,003^2 = 0,000009$$

$$(xi - \bar{x})^2 = (2.055 - 2.057)^2 = (-0,002)^2 = 0,000004$$

IV. Дисперсия [  $D_{(x)}$  ]

$$D_{(x)} = \frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{n - 1} = \frac{(2.057 - 2.057)^2 + (2.06 - 2.057)^2 + (2.055 - 2.057)^2}{3 - 1}$$

$$= \frac{0^2 + 0,003^2 + (-0,002)^2}{2} = \frac{0 + 0,000009 + 0,000004}{2} = \frac{0,000013}{2} \\ = 0,0000065$$

V. Среднеквадратичное отклонение

$$\delta = \sqrt{D_{(x)}} = \sqrt{0,0000065} = 0,00254950975 \approx 0,002$$

VI. Коэффициент вариации

$$V = \frac{\delta \times 100}{\bar{X}} = \frac{0,002 \times 100}{2,057} = \frac{0,2}{2,057} = 0,09722897 \approx 0,097$$

VII. Среднеквадратичная ошибка

$$m = \pm \frac{\delta}{\sqrt{n}} = \frac{0,002}{\sqrt{3}} = \frac{0,002}{1,732} = 0,001457726 \approx 0,001$$

VIII. Процентная ошибка

$$m\% = \frac{m \times 100}{\bar{X}} = \frac{0,001 \times 100}{2,057} = \frac{0,1}{2,057} = 0,04861449 \approx 0,0486$$

IX. Доверительная ошибка

$$\Sigma_x = \pm tn \times m = 3,182 \times 0,001 = 0,003182 \approx 0,003$$

X. Интервал среднеарифметического коэффициента

$$\bar{X} \pm \Sigma_x \Rightarrow 2,057 + 0,003 = 2,06$$

$$2,057 - 0,003 = 2,054$$

XI. Относительная ошибка

$$D_{(x)} = \frac{\Sigma_x \times 100}{\bar{X}} = \frac{0,003 \times 100}{2,057} = \frac{0,3}{2,057} = 0,14584346 \approx 0,1$$

Полученная относительная ошибка равняется **0,1**. По этой причине проведенное исследование оценивается как **верное**.

*Математико-статистический анализ результатов полученных при определении массовой доли составных частей.*

- Массовая доля рыбы.

При проведении трех параллельных опытов были получены следующие результаты (**78; 78.01; 77.99**). Основываясь на эти результаты, ниже будет проведен математико-статистический анализ:

I. Вычисляется среднее арифметическое результатов

$$\bar{X} = \frac{\sum xi}{n} = \frac{78+78.01+77.99}{3} = \frac{234}{3} = 78$$

II. Отклонение от среднеарифметического коэффициента

$$(xi - \bar{x}) = 78 - 78 = 0$$

$$(xi - \bar{x}) = 78.01 - 78 = 0,01$$

$$(xi - \bar{x}) = 77.9 - 78 = -0,01$$

III. Квадратичное отклонение от среднеарифметического коэффициента

$$(xi - \bar{x})^2 = (78 - 78)^2 = 0^2 = 0$$

$$(xi - \bar{x})^2 = (78.01 - 78)^2 = 0,01^2 = 0,0001$$

$$(xi - \bar{x})^2 = (77.9 - 78)^2 = (-0,01)^2 = 0,0001$$

IV. Дисперсия [  $\mathcal{D}_{(x)}$  ]

$$\begin{aligned} \mathcal{D}_{(x)} &= \frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{n - 1} = \frac{(78 - 78)^2 + (78.01 - 78)^2 + (77.9 - 78)^2}{3 - 1} = \\ &= \frac{0^2 + 0,01^2 + (-0,01)^2}{2} = \frac{0 + 0,0001 + 0,0001}{2} = \frac{0,0002}{2} = 0,0001 \end{aligned}$$

V. Среднеквадратичное отклонение

$$\delta = \sqrt{\mathcal{D}_{(x)}} = \sqrt{0,0001} = 0,01$$

VI. Коэффициент вариации

$$V = \frac{\delta \times 100}{\bar{X}} = \frac{0,01 \times 100}{78} = \frac{0,1}{78} = 0,01282051 \approx 0,012$$

VII. Среднеквадратичная ошибка

$$m = \pm \frac{\delta}{\sqrt{n}} = \frac{0,01}{\sqrt{3}} = \frac{0,01}{1,732} = 0,0057736721 \approx 0,005$$

VIII. Процентная ошибка

$$m\% = \frac{m \times 100}{\bar{X}} = \frac{0,005 \times 100}{78} = \frac{0,5}{78} = 0,006410256 \approx 0,006$$

IX. Доверительная ошибка

$$\Sigma_x = \pm tn \times m = 3,182 \times 0,005 = 0,01591 \approx 0,015$$

X. Интервал среднеарифметического коэффициента

$$\bar{X} \pm \Sigma_x \Rightarrow 78 + 0,015 = 78,015$$

$$78 - 0,015 = 77,985$$

XI. Относительная ошибка

$$D_{(x)} = \frac{\Sigma_x \times 100}{\bar{X}} = \frac{0,015 \times 100}{78} = \frac{1,5}{78} = 0,01923077 \approx 0,01$$

Полученная относительная ошибка равняется **0,01**. По этой причине проведенное исследование оценивается как **верное**.

- Массовая доля жидкой части.

При проведении трех параллельных опытов были получены следующие результаты (**22**; **21.99**; **22.01**). Основываясь на эти результаты, ниже будет проведен математико-статистический анализ:

I. Вычисляется среднее арифметическое результатов

$$\bar{X} = \frac{\Sigma xi}{n} = \frac{22+21.99+22.01}{3} = \frac{66}{3} = 22$$

II. Отклонение от среднеарифметического коэффициента

$$(xi - \bar{x}) = 22 - 22 = 0$$

$$(xi - \bar{x}) = 21.99 - 22 = -0,01$$

$$(xi - \bar{x}) = 22.01 - 22 = 0.01$$

III. Квадратичное отклонение от среднеарифметического коэффициента

$$(xi - \bar{x})^2 = (22 - 22)^2 = 0^2 = 0$$

$$(xi - \bar{x})^2 = (21.99 - 22)^2 = (-0,01)^2 = 0,0001$$

$$(xi - \bar{x})^2 = (22.01 - 22)^2 = 0.01^2 = 0.0001$$

IV. Дисперсия [  $\mathcal{D}_{(x)}$  ]

$$\mathcal{D}_{(x)} = \frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{n - 1} = \frac{(22 - 22)^2 + (21.99 - 22)^2 + (22.01 - 22)^2}{3 - 1} =$$

$$\frac{0^2 + (-0,01)^2 + 0.01^2}{2} = \frac{0 + 0,0001 + 0.0001}{2} = \frac{0,0002}{2} = 0,0001$$

V. Среднеквадратичное отклонение

$$\delta = \sqrt{\mathcal{D}_{(x)}} = \sqrt{0,0001} = 0,01$$

VI. Коэффициент вариации

$$V = \frac{\delta \times 100}{\bar{X}} = \frac{0,01 \times 100}{22} = \frac{0,1}{22} = 0,454545455 \approx 0,454$$

VII. Среднеквадратичная ошибка

$$m = \pm \frac{\delta}{\sqrt{n}} = \frac{0,01}{\sqrt{3}} = \frac{0,01}{1,732} = 0,005773672 \approx 0,005$$

VIII. Процентная ошибка

$$m\% = \frac{m \times 100}{\bar{X}} = \frac{0,005 \times 100}{22} = \frac{0,5}{22} = 0,02272722 \approx 0,022$$

IX. Доверительная ошибка

$$\Sigma_x = \pm tn \times m = 3,182 \times 0,005 = 0,01591 \approx 0,015$$

X. Интервал среднеарифметического коэффициента

$$\bar{X} \pm \Sigma_x \Rightarrow 22 + 0,015 = 22,005$$

$$22 - 0,015 = 21.985$$

XI. Относительная ошибка

$$\mathcal{D}_{(x)} = \frac{\Sigma_x \times 100}{\bar{X}} = \frac{0,015 \times 100}{22} = \frac{1,5}{22} = 0,06818182 \approx 0,06$$

Полученная относительная ошибка равняется **0,06**. По этой причине проведенное исследование оценивается как **верное**.

*Математико-статистический анализ результатов полученных при определении массовой доли сухих веществ.*

При проведении трех параллельных опытов были получены следующие результаты (**31.7**; **31.72**; **31.68**). Основываясь на эти результаты, ниже будет проведен математико-статистический анализ:

I. Вычисляется среднее арифметическое результатов

$$\bar{X} = \frac{\sum xi}{n} = \frac{31.7+31.72+31.68}{3} = \frac{95.1}{3} = 31.7$$

II. Отклонение от среднеарифметического коэффициента

$$(xi - \bar{x}) = 31.7 - 31.7 = 0$$

$$(xi - \bar{x}) = 31.72 - 31.7 = 0.02$$

$$(xi - \bar{x}) = 31.68 - 31.7 = -0,02$$

III. Квадратичное отклонение от среднеарифметического коэффициента

$$(xi - \bar{x})^2 = (31.7 - 31.7)^2 = 0^2 = 0$$

$$(xi - \bar{x})^2 = (31.72 - 31.7)^2 = 0.02^2 = 0.0004$$

$$(xi - \bar{x})^2 = (35,02 - 35)^2 = (-0,02)^2 = 0,0004$$

IV. Дисперсия [  $\mathcal{D}_{(x)}$  ]

$$\begin{aligned} \mathcal{D}_{(x)} &= \frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{n - 1} = \frac{(31.7 - 31.7)^2 + (31.72 - 31.7)^2 + (35,02 - 35)^2}{3 - 1} \\ &= \frac{0^2 + 0,02^2 + (-0,02)^2}{2} = \frac{0 + 0,0004 + 0,0004}{2} = \frac{0,0008}{2} = 0,0004 \end{aligned}$$

V. Среднеквадратичное отклонение

$$\delta = \sqrt{\mathcal{D}_{(x)}} = \sqrt{0,0004} = 0,02$$

VI. Коэффициент вариации

$$V = \frac{\delta \times 100}{\bar{X}} = \frac{0,02 \times 100}{31.7} = \frac{2}{31.7} = 0,06309148 \approx 0,063$$

VII. Среднеквадратичная ошибка

$$m = \pm \frac{\delta}{\sqrt{n}} = \frac{0,02}{\sqrt{3}} = \frac{0,02}{1,732} = 0,01154734 \approx 0,011$$

VIII. Процентная ошибка

$$m\% = \frac{m \times 100}{\bar{X}} = \frac{0,011 \times 100}{31,7} = \frac{1,1}{31,7} = 0,03470032 \approx 0,034$$

IX. Доверительная ошибка

$$\Sigma_x = \pm tn \times m = 3,182 \times 0,011 = 0,035002 \approx 0,035$$

X. Интервал среднеарифметического коэффициента

$$\bar{X} \pm \Sigma_x \Rightarrow 31,7 + 0,035 = 31,735$$

$$31,7 - 0,035 = 31,665$$

XI. Относительная ошибка

$$D_{(x)} = \frac{\Sigma_x \times 100}{\bar{X}} = \frac{0,035 \times 100}{31,7} = \frac{3,5}{31,7} = 0,11041003 \approx 0,1$$

Полученная относительная ошибка равняется **0,1**. По этой причине проведенное исследование оценивается как **верное**.

*Математико-статистический анализ результатов полученных при определении кислотности.*

При проведении трех параллельных опытов были получены следующие результаты (**0,38; 0,381; 0,382**). Основываясь на эти результаты, ниже будет проведен математико-статистический анализ:

I. Вычисляется среднее арифметическое результатов

$$\bar{X} = \frac{\Sigma xi}{n} = \frac{0,38+0,381+0,382}{3} = \frac{1,143}{3} = 0,381$$

II. Отклонение от среднеарифметического коэффициента

$$(xi - \bar{x}) = 0,38 - 0,381 = -0,001$$

$$(xi - \bar{x}) = 0,381 - 0,381 = 0$$

$$(xi - \bar{x}) = 0,382 - 0,381 = 0,001$$

III. Квадратичное отклонение от среднеарифметического коэффициента

$$(xi - \bar{x})^2 = (0,38 - 0,381)^2 = (-0,001)^2 = 0,000001$$

$$(xi - \bar{x})^2 = (0,381 - 0,381)^2 = 0^2 = 0$$

$$(xi - \bar{x})^2 = (0,382 - 0,381)^2 = 0,001^2 = 0,000001$$

IV. Дисперсия [  $D_{(x)}$  ]

$$\begin{aligned} D_{(x)} &= \frac{\sum(xi - \bar{x})^2}{n - 1} \\ &= \frac{(0,38 - 0,381)^2 + (0,381 - 0,381)^2 + (0,382 - 0,381)^2}{3 - 1} \\ &= \frac{(-0,001)^2 + 0^2 + 0,001^2}{2} = \frac{0,000001 + 0 + 0,000001}{2} = \frac{0,000002}{2} \\ &= 0,000001 \end{aligned}$$

V. Среднеквадратичное отклонение

$$\delta = \sqrt{D_{(x)}} = \sqrt{0,000001} = 0,001$$

VI. Коэффициент вариации

$$V = \frac{\delta \times 100}{\bar{X}} = \frac{0,001 \times 100}{0,381} = \frac{0,1}{0,381} = 0,262467191601 \approx 0,262$$

VII. Среднеквадратичная ошибка

$$m = \pm \frac{\delta}{\sqrt{n}} = \frac{0,001}{\sqrt{3}} = \frac{0,001}{1,732} = 0,0005773672 \approx 0,0005$$

VIII. Процентная ошибка

$$m\% = \frac{m \times 100}{\bar{X}} = \frac{0,0005 \times 100}{0,381} = \frac{0,05}{0,381} = 0,131233595801 \approx 0,131$$

IX. Доверительная ошибка

$$\Sigma_x = \pm tn \times m = 3,182 \times 0,0005 = 0,001591 \approx 0,0015$$

X. Интервал среднеарифметического коэффициента

$$\bar{X} \pm \Sigma_x \Rightarrow 0,381 + 0,0015 = 0,3825$$

$$0,381 - 0,0015 = 0,3795$$

XI. Относительная ошибка

$$D_{(x)} = \frac{\sum x \times 100}{\bar{X}} = \frac{0,0015 \times 100}{0,381} = \frac{0,15}{0,381} = 0,393700787402 \approx 0,3$$

Полученная относительная ошибка равняется **0,3**. По этой причине проведенное исследование оценивается как **верное**.

**Математико-статистический анализ результатов исследований проведенных на консервах из кильки в томатном соусе.**

*Математико-статистический анализ результатов полученных при определении массовой доли поваренной соли.*

При проведении трех параллельных опытов были получены следующие результаты (**2,144; 2,143; 2,146**). Основываясь на эти результаты, ниже будет проведен математико-статистический анализ:

I. Вычисляется среднее арифметическое результатов

$$\bar{X} = \frac{\sum xi}{n} = \frac{2,144+2,143+2,146}{3} = \frac{6,433}{3} = 2,14433333 \approx 2,144$$

II. Отклонение от среднеарифметического коэффициента

$$(xi - \bar{x}) = 2,144 - 2,144 = 0$$

$$(xi - \bar{x}) = 2,143 - 2,144 = -0,001$$

$$(xi - \bar{x}) = 2,146 - 2,144 = 0,002$$

III. Квадратичное отклонение от среднеарифметического коэффициента

$$(xi - \bar{x})^2 = (2,144 - 2,144)^2 = 0^2 = 0$$

$$(xi - \bar{x})^2 = (2,143 - 2,144)^2 = (-0,001)^2 = 0,000001$$

$$(xi - \bar{x})^2 = (2,146 - 2,144)^2 = 0,002^2 = 0,000004$$

IV. Дисперсия [  $D_{(x)}$  ]

$$D_{(x)} = \frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{n - 1} = \frac{(2,144 - 2,144)^2 + (2,143 - 2,144)^2 + (2,146 - 2,144)^2}{3 - 1}$$

$$= \frac{0^2 + (-0,001)^2 + 0,002^2}{2} = \frac{0 + 0,000001 + 0,000004}{2} = \frac{0,000005}{2} = 0,0000025$$

V. Среднеквадратичное отклонение

$$\delta = \sqrt{D_{(x)}} = \sqrt{0,0000025} = 0,001581139 \approx 0,001$$

VI. Коэффициент вариации

$$V = \frac{\delta \times 100}{\bar{X}} = \frac{0,001 \times 100}{2,144} = \frac{0,1}{2,144} = 0,04664179 \approx 0,046$$

VII. Среднеквадратичная ошибка

$$m = \pm \frac{\delta}{\sqrt{n}} = \frac{0,001}{\sqrt{3}} = \frac{0,001}{1,732} = 0,0005773672 \approx 0,0005$$

VIII. Процентная ошибка

$$m\% = \frac{m \times 100}{\bar{X}} = \frac{0,0005 \times 100}{2,144} = \frac{0,05}{2,144} = 0,0233209 \approx 0,023$$

IX. Доверительная ошибка

$$\Sigma_x = \pm tn \times m = 3,182 \times 0,0005 = 0,001591 \approx 0,001$$

X. Интервал среднеарифметического коэффициента

$$\bar{X} \pm \Sigma_x \Rightarrow 2,144 + 0,001 = 2,145$$

$$2,144 - 0,001 = 2,143$$

XI. Относительная ошибка

$$D_{(x)} = \frac{\Sigma_x \times 100}{\bar{X}} = \frac{0,001 \times 100}{2,144} = \frac{0,1}{2,144} = 0,04664179 \approx 0,04$$

Полученная относительная ошибка равняется **0,04**. По этой причине проведенное исследование оценивается как **верное**.

*Математико-статистический анализ результатов полученных при определении массовой доли составных частей.*

- Массовая доля рыбы.

При проведении трех параллельных опытов были получены следующие результаты (**63,01; 63,02; 63,02**). Основываясь на эти результаты, ниже будет проведен математико-статистический анализ:

I. Вычисляется среднее арифметическое результатов

$$\bar{X} = \frac{\sum xi}{n} = \frac{63,01+63,02+63,02}{3} = \frac{189,05}{3} = 63,0166667 \approx 63,01$$

II. Отклонение от среднеарифметического коэффициента

$$(xi - \bar{x}) = 63,01 - 63,01 = 0$$

$$(xi - \bar{x}) = 63,02 - 63,01 = 0,01$$

$$(xi - \bar{x}) = 63,02 - 63,01 = 0,01$$

III. Квадратичное отклонение от среднеарифметического коэффициента

$$(xi - \bar{x})^2 = (63,01 - 63,01)^2 = 0^2 = 0$$

$$(xi - \bar{x})^2 = (63,01 - 63,01)^2 = 0,01^2 = 0,0001$$

$$(xi - \bar{x})^2 = (63,02 - 63,01)^2 = 0,01^2 = 0,0001$$

IV. Дисперсия [  $\mathcal{D}_{(x)}$  ]

$$\begin{aligned} \mathcal{D}_{(x)} &= \frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{n - 1} \\ &= \frac{(63,01 - 63,01)^2 + (63,01 - 63,01)^2 + (63,01 - 63,01)^2}{3 - 1} \\ &= \frac{0^2 + 0,01^2 + 0,01^2}{2} = \frac{0 + 0,0001 + 0,0001}{2} = \frac{0,0002}{2} = 0,0001 \end{aligned}$$

V. Среднеквадратичное отклонение

$$\delta = \sqrt{\mathcal{D}_{(x)}} = \sqrt{0,0001} = 0,01$$

VI. Коэффициент вариации

$$V = \frac{\delta \times 100}{\bar{X}} = \frac{0,01 \times 100}{63,01} = \frac{0,1}{63,01} = 0,0157705 \approx 0,015$$

VII. Среднеквадратичная ошибка

$$m = \pm \frac{\delta}{\sqrt{n}} = \frac{0,01}{\sqrt{3}} = \frac{0,01}{1,732} = 0,0057736721 \approx 0,005$$

## VIII. Процентная ошибка

$$m\% = \frac{m \times 100}{\bar{X}} = \frac{0,005 \times 100}{63,01} = \frac{0,5}{63,01} = 0,007935248 \approx 0,007$$

## IX. Доверительная ошибка

$$\Sigma_x = \pm tn \times m = 3,182 \times 0,005 = 0,01591 \approx 0,015$$

## X. Интервал среднеарифметического коэффициента

$$\bar{X} \pm \Sigma_x \Rightarrow 63,01 + 0,015 = 63,025$$

$$63,01 - 0,015 = 62,995$$

## XI. Относительная ошибка

$$D_{(x)} = \frac{\Sigma_x \times 100}{\bar{X}} = \frac{0,015 \times 100}{63,01} = \frac{1,5}{63,01} = 0,02380575 \approx 0,02$$

Полученная относительная ошибка равняется **0,02**. По этой причине проведенное исследование оценивается как **верное**.

- Массовая доля жидкой части.

При проведении трех параллельных опытов были получены следующие результаты (**37; 36,99; 36,98**). Основываясь на эти результаты, ниже будет проведен математико-статистический анализ:

## I. Вычисляется среднее арифметическое результатов

$$\bar{X} = \frac{\Sigma xi}{n} = \frac{37+36,99+36,98}{3} = \frac{110,97}{3} = 36,99$$

## II. Отклонение от среднеарифметического коэффициента

$$(xi - \bar{x}) = 37 - 36,99 = 0,01$$

$$(xi - \bar{x}) = 36,99 - 36,99 = 0$$

$$(xi - \bar{x}) = 36,98 - 36,99 = -0,01$$

## III. Квадратичное отклонение от среднеарифметического коэффициента

$$(xi - \bar{x})^2 = (37 - 36,99)^2 = 0,01^2 = 0,0001$$

$$(xi - \bar{x})^2 = (36,99 - 36,99)^2 = 0^2 = 0$$

$$(xi - \bar{x})^2 = (36,98 - 36,99)^2 = (-0,01)^2 = 0,0001$$

IV. Дисперсия [  $\mathcal{D}_{(x)}$  ]

$$\begin{aligned} \mathcal{D}_{(x)} &= \frac{\sum(xi - \bar{x})^2}{n - 1} \\ &= \frac{(15 - 14,99)^2 + (14,98 - 14,99)^2 + (14,99 - 14,99)^2}{3 - 1} \\ &= \frac{0,01^2 + 0^2 + (-0,01)^2}{2} = \frac{0,0001 + 0 + 0,0001}{2} = \frac{0,0002}{2} = 0,0001 \end{aligned}$$

V. Среднеквадратичное отклонение

$$\delta = \sqrt{\mathcal{D}_{(x)}} = \sqrt{0,0001} = 0,01$$

VI. Коэффициент вариации

$$V = \frac{\delta \times 100}{\bar{X}} = \frac{0,01 \times 100}{36,99} = \frac{0,1}{36,99} = 0,02703433 \approx 0,027$$

VII. Среднеквадратичная ошибка

$$m = \pm \frac{\delta}{\sqrt{n}} = \frac{0,01}{\sqrt{3}} = \frac{0,01}{1,732} = 0,005773672 \approx 0,005$$

VIII. Процентная ошибка

$$m\% = \frac{m \times 100}{\bar{X}} = \frac{0,005 \times 100}{36,99} = \frac{0,5}{36,99} = 0,01351717 \approx 0,013$$

IX. Доверительная ошибка

$$\Sigma_x = \pm tn \times m = 3,182 \times 0,005 = 0,01591 \approx 0,015$$

X. Интервал среднеарифметического коэффициента

$$\bar{X} \pm \Sigma_x \Rightarrow 36,99 + 0,015 = 37,005$$

$$36,99 - 0,015 = 36,975$$

XI. Относительная ошибка

$$\mathcal{D}_{(x)} = \frac{\Sigma_x \times 100}{\bar{X}} = \frac{0,015 \times 100}{36,99} = \frac{1,5}{36,99} = 0,0405515 \approx 0,4$$

Полученная относительная ошибка равняется **0,4**. По этой причине проведенное исследование оценивается как **верное**.

*Математико-статистический анализ результатов полученных при определении массовой доли сухих веществ.*

При проведении трех параллельных опытов были получены следующие результаты (**28,1; 28,12; 28,08**). Основываясь на эти результаты, ниже будет проведен математико-статистический анализ:

I. Вычисляется среднее арифметическое результатов

$$\bar{X} = \frac{\sum xi}{n} = \frac{28,1+28,12+28,08}{3} = \frac{84,3}{3} = 28,1$$

II. Отклонение от среднеарифметического коэффициента

$$(xi - \bar{x}) = 28,1 - 28,1 = 0$$

$$(xi - \bar{x}) = 28,12 - 28,1 = 0,02$$

$$(xi - \bar{x}) = 28,08 - 28,1 = -0,02$$

III. Квадратичное отклонение от среднеарифметического коэффициента

$$(xi - \bar{x})^2 = (28,1 - 28,1)^2 = 0^2 = 0$$

$$(xi - \bar{x})^2 = (28,12 - 28,1)^2 = 0,02^2 = 0,0004$$

$$(xi - \bar{x})^2 = (28,08 - 28,1)^2 = (-0,02)^2 = 0,0004$$

IV. Дисперсия [  $\mathcal{D}_{(x)}$  ]

$$\begin{aligned} \mathcal{D}_{(x)} &= \frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{n - 1} = \frac{(28,1 - 28,1)^2 + (28,12 - 28,1)^2 + (28,08 - 28,1)^2}{3 - 1} \\ &= \frac{0^2 + 0,02^2 + (-0,02)^2}{2} = \frac{0 + 0,0004 + 0,0004}{2} = \frac{0,0008}{2} = 0,0004 \end{aligned}$$

V. Среднеквадратичное отклонение

$$\delta = \sqrt{\mathcal{D}_{(x)}} = \sqrt{0,0004} = 0,02$$

VI. Коэффициент вариации

$$V = \frac{\delta \times 100}{\bar{X}} = \frac{0,02 \times 100}{28,1} = \frac{2}{28,1} = 0,07117438 \approx 0,071$$

VII. Среднеквадратичная ошибка

$$m = \pm \frac{\delta}{\sqrt{n}} = \frac{0,02}{\sqrt{3}} = \frac{0,02}{1,732} = 0,01154734 \approx 0,011$$

VIII. Процентная ошибка

$$m\% = \frac{m \times 100}{\bar{X}} = \frac{0,011 \times 100}{28,1} = \frac{1,1}{28,1} = 0,03914591 \approx 0,039$$

IX. Доверительная ошибка

$$\Sigma_x = \pm tn \times m = 3,182 \times 0,011 = 0,035002 \approx 0,035$$

X. Интервал среднеарифметического коэффициента

$$\bar{X} \pm \Sigma_x \Rightarrow 28,1 + 0,035 = 28,135$$

$$28,1 - 0,035 = 28,065$$

XI. Относительная ошибка

$$D_{(x)} = \frac{\Sigma_x \times 100}{\bar{X}} = \frac{0,035 \times 100}{28,1} = \frac{3,5}{28,1} = 0,12455516 \approx 0,1$$

Полученная относительная ошибка равняется **0,1**. По этой причине проведенное исследование оценивается как **верное**.

*Математико-статистический анализ результатов полученных при определении кислотности.*

При проведении трех параллельных опытов были получены следующие результаты (**0,455; 0,453; 0,454**). Основываясь на эти результаты, ниже будет проведен математико-статистический анализ:

I. Вычисляется среднее арифметическое результатов

$$\bar{X} = \frac{\Sigma xi}{n} = \frac{0,455+0,453+0,454}{3} = \frac{1,362}{3} = 0,454$$

II. Отклонение от среднеарифметического коэффициента

$$(xi - \bar{x}) = 0,455 - 0,454 = 0,001$$

$$(xi - \bar{x}) = 0,453 - 0,454 = -0,001$$

$$(xi - \bar{x}) = 0,454 - 0,454 = 0$$

III. Квадратичное отклонение от среднеарифметического коэффициента

$$(xi - \bar{x})^2 = (0,455 - 0,454)^2 = 0,001^2 = 0,000001$$

$$(xi - \bar{x})^2 = (0,453 - 0,454)^2 = (-0,001)^2 = 0,000001$$

$$(xi - \bar{x})^2 = (0,454 - 0,454)^2 = 0^2 = 0$$

IV. Дисперсия [  $\mathcal{D}_{(x)}$  ]

$$\begin{aligned} \mathcal{D}_{(x)} &= \frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{n - 1} \\ &= \frac{(0,455 - 0,454)^2 + (0,453 - 0,454)^2 + (0,454 - 0,454)^2}{3 - 1} \\ &= \frac{0^2 + (-0,001)^2 + 0,001^2}{2} = \frac{0 + 0,000001 + 0,000001}{2} = \frac{0,000002}{2} \\ &= 0,000001 \end{aligned}$$

V. Среднеквадратичное отклонение

$$\delta = \sqrt{\mathcal{D}_{(x)}} = \sqrt{0,000001} = 0,001$$

VI. Коэффициент вариации

$$V = \frac{\delta \times 100}{\bar{X}} = \frac{0,001 \times 100}{0,454} = \frac{0,1}{0,454} = 0,22026432 \approx 0,2202$$

VII. Среднеквадратичная ошибка

$$m = \pm \frac{\delta}{\sqrt{n}} = \frac{0,001}{\sqrt{3}} = \frac{0,001}{1,732} = 0,0005773672 \approx 0,0005$$

VIII. Процентная ошибка

$$m\% = \frac{m \times 100}{\bar{X}} = \frac{0,0005 \times 100}{0,454} = \frac{0,05}{0,454} = 0,11013216 \approx 0,11$$

IX. Доверительная ошибка

$$\Sigma_x = \pm tn \times m = 3,182 \times 0,0005 = 0,001591 \approx 0,0015$$

X. Интервал среднеарифметического коэффициента

$$\bar{X} \pm \Sigma_x \Rightarrow 0,454 + 0,0015 = 0,4555$$

$$0,454 - 0,0015 = 0,4525$$

XI. Относительная ошибка

$$D_{(x)} = \frac{\sum x \times 100}{\bar{X}} = \frac{0,0015 \times 100}{0,454} = \frac{0,15}{0,454} = 0,33039648 \approx 0,3$$

Полученная относительная ошибка равняется **0,3**. По этой причине проведенное исследование оценивается как **верное**.

*Итоговые результаты, полученные при помощи физико-химической оценки консервов реализуемых в городе Баку.*

Таблица 3.20

Наименование консервы	<i>Сайра тихоокеанская натуральная.</i>	<i>Шпроты в масле</i>	<i>Килька в томатном соусе</i>
Показатель			
	<b>Относительная ошибка</b>		
Поваренная соль	0,1	0,1	0,04
Составные части:			
рыба	0,01	0,01	0,02
жидкая часть	0,1	0,06	0,4
Сухие вещества	0,1	0,1	0,1
Кислотность	0,4	0,3	0,3
	<b>Интервал среднеарифметического коэффициента</b>		
Поваренная соль	1,964-1,97	2,054-2,06	2,143-2,145
Составные части:			
рыба	84,995-85,025	77,985-78,015	62,995-63,025
жидкая часть	14,975-15,005	21,985-22,005	36,975-37,005
Сухие вещества	34,965-35,035	31,665-31,735	28,065-28,135
Кислотность	0,3085-0,3115	0,3795-0,3825	0,4525-0,4555

## ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Вопреки тому, что в последние годы в нашей стране проводятся работы по повышению и сохранению качества продуктов питания, на рынке все еще реализуются товары не соответствующие действующим стандартам, в том числе и рыбные консервы.

В связи с этим, проведя экспертизу различных видов рыбных консервов реализующихся в настоящее время в городе Баку, были получены несколько ценных результатов, к ним относятся:

1. Изучение химического состава и пищевой ценности показало, что рыбные консервы способны обеспечить человеческий организм веществами важными для жизнедеятельности. Количество в них белков составляет 15-20% от общей массы, 96% которых полностью усваивается, так же как и 96,7% жира, в котором содержатся разные триглицериды. Минеральные вещества рыбных консервов участвуют в регуляции обмена веществ, также они входят в состав внутриклеточной ткани и внеклеточной жидкости.
2. Разобрав сырье используемое при производстве рыбных консервов было обнаружено, что в качестве сырья могут быть использованы рыбы из большого количества разных семейств. В качестве второстепенного сырья (вода, соль, масло, томатная паста) используются только свежие и высококачественные продукты.
3. Рассмотрев технологию производства рыбных консервов можно придти к выводу, что этот процесс состоит из множества этапов. Которые условно можно разделить на две части: 1) обработка рыбы; 2) непосредственно производство консервов. Конечным этапом производства является маркировка. Она проводится путем выдавливания или несмываемой краской. Маркировка является одним из способов сохранения качества товаров.

4. Из ассортимента рыбных консервов реализуемых в городе Баку, видно, что он очень широк и разнообразен. В зависимости от используемого сырья их классифицируют на: натуральные рыбные консервы, консервы в томатном соусе, рыбные консервы в масле, рыбоовощные консервы. В консервах натурального типа кроме рыбы присутствуют только пряности и соль. Присутствие в этих консервах инородного запаха или вкуса запрещено. Консервы в томатном соусе производятся едва ли не из всех видов рыб. Их называют закусочными потому, что они не нуждаются в термической обработке. Рыбные консервы в масле считаются деликатесными и благодаря этому популярны среди потребителей. Рыбоовощные консервы универсальный продукт, который можно использовать в виде закусочных и при приготовлении различных блюд.
5. Изучая условия хранения, реализации и транспортирования рыбных консервов, было обнаружено что, во время хранения в консервах происходят процессы созревания. При созревании вкус консервов выравнивается, вещества из жидкой части (пряности и кислоты) переходят в плотную. Основными критериями при хранении консервов являются сроки и атмосферные условия. Транспортировка консервов требует соблюдения определенных условий. Подбор транспортного средства зависит от длительности перевозок, величины грузов и климатических условий во время поездки. Реализуются консервы в течение 30 дней, условием периодического контроля. Температурный режим консервов составляет около 10°C.
6. Проанализировав дефекты рыбных консервов, можно прийти к выводу что, самой распространенной причиной пороков консервной продукции является не правильно проведенный технологический процесс, недостаточная стерилизация, использование не свежего сырья и допущение ошибок в процессе хранения.

7. При организации экспертизы показателей качества рыбных консервов были выбраны объекты экспертизы и отобраны образцы. В качестве объектов экспертизы были взяты: сайра тихоокеанская натуральная, шпроты в масле из балтийской кильки «GOLD FISH», килька в томатном соусе «5 морей».
8. Результаты органолептического анализа качества рыбных консервов, показали, что органолептические показатели качества натуральных рыбных консервов из тихоокеанской сайры, принадлежащие фирме «Дальморепродукт» имеют незначительные отклонения от требований, установленных в нормативно-технических документах, что выражается в суховатости консистенции мяса рыбы. Наблюдались расхождения с действующим стандартом в консервах шпроты в масле из балтийской кильки фирмы «GOLD FRESH», обусловленные наличием горьковатого вкуса. Также маловажные несоответствия наблюдались в рыбных консервах из кильки в томатном соусе фирмы «5 морей» выраженные в несоответствии цвета соуса действующим нормативам. По всем остальным органолептическим показателям отобранные образцы соответствовали установленным действующим стандартам.
9. При исследовании физико-химических показателей рыбных консервов были определены: герметичность, массовая доля поваренной соли, массовая доля составных частей, массовая доля сухих веществ, кислотность и массовая доля солей олова. Результаты исследований физико-химических показателей качества рыбных консервов дали возможность сделать следующие выводы о несоответствиях: в консервах шпроты в масле из балтийской кильки фирмы «GOLD FRESH» среднее значение массовой доли поваренной соли составляет 2,057%, в рыбных консервах из кильки в томатном соусе фирмы «5 морей» среднее значение массовой доли поваренной соли составляет 2,144%, при нормативных показателях массовой доли поваренной соли 1,2-2%.

10. При проведении математических и статистических расчетов результатов было проведено 3 параллельных анализа и взят коэффициент студента равный 3,182. Было проведено 15 вычислений трех образцов по пяти характеристикам. Все результаты доказали верность проведенных анализов, путем полученного ответа не превышающего единицы.

Также на основании результатов исследования был сделан ряд предложений.

1. Установлено, что самыми распространенными причинами пороков консервной продукции является не правильно проведенный технологический процесс, недостаточная стерилизация, использование не свежего сырья и допущение ошибок в процессе хранения, таким образом, для сведения случаев порчи товара до минимума необходимо усилить контроль качества на каждом этапе производственного процесса.
2. Перспективным является расширение ассортимента рыбораствительных консервов. Это позволило бы удовлетворить постоянно обновляющиеся потребности покупателей и увеличить объем производства рыбных консервов.
3. Известно, что Каспийское море, омывающее нашу страну богата промысловыми рыбами, что дает возможность производства рыбных консервов. Производство внутреннего продукта позволит произвести импортозамещение, понизив, таким образом, цену на товар, повысив при этом качество.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Асенова Б. К., Ребезов М. Б., Топурия Г. М., Топурия Л. Ю., Касымов С. К., Нургазезова А. Н. Основы технологии переработки рыб и гидробионтов. Алматы, 2013 год, -155 стр.
2. Алмазов А. М. Мясные и рыбные товары. Госторгиздат, 1963 год, -273 стр.
3. Асфондьярова И. В., Шевченко В. В. Товароведение и экспертиза качества мясных и рыбных товаров. СПб, Троицкий мост, 2018 год, -140 стр.
4. Быков В. П. Технология рыбных продуктов. Москва, Пищевая промышленность, 2011 год, -375 стр.
5. Борисочкина Л. И., Гудович А. В. Производство рыбных кулинарных изделий. Москва, ВО Агропромиздат, 2009 год, -311 стр.
6. Быков В. П. Технология рыбных продуктов. Москва, Пищевая промышленность, 1980 год, -320 стр.
7. Базарова В. И., Боровикова Л. А. и др. Исследование продовольственных товаров. Москва, Экономика, 1986 год, -295 стр.
8. Боровикова Л. А. Гримм А.И., Дорофеев А.Л. и др. Исследование продовольственных товаров. Москва, Экономика, 1980 год, -336 стр.
9. Баранов В. В. Технология рыбы и рыбных продуктов. СПб, Город, 2006 год, -944 стр.
10. Баль В. В., Вереин Е. Л. Технология рыбных продуктов и технологическое оборудование. Москва, ВО Агропромиздат, 1990 год, -205 стр.
11. Барбаянов К. А., Лемаринье К. П. Производство рыбных консервов. Москва, Пищевая промышленность, 1967 год, -171 стр.
12. Ванькевич В. П. Хранение продовольственных товаров. Москва, Экономика, 1983 год, -294 стр.
13. Васюкова А. Т. Переработка рыбы и морепродуктов. Москва, Дашков и К°, 2013 год, -104 стр.
14. Долганова Н.В., Мижужева С. А. Упаковка, хранение и транспортировка рыбы и рыбных продуктов. СПб, ГИОРД, 2011 год, -272 стр.

15. Елисеева Л. Г., Родина Т. Г. и др. Товароведение однородных групп продовольственных товаров. Москва, Дашков и К°, 2013 год, -930 стр.
16. Касымов А. Г., Аббасов Г. С., Махмудов А. М. Состояние рыбного хозяйства в Азербайджане и перспективы его развития. Баку, Елм, 1968 год.
17. Калесник А. А. Теоретические основы товароведения продовольственных товаров. Москва, Экономика, 2009 год, -390 стр.
18. Карпухина Т. П., Кузнецова Н. А. Консервы в домашнем питании. Мн., Полымя, 1990 год, -320 стр.
19. Козлов А. П. Контроль качества рыбных товаров в торговле. Москва, Экономика, 1977 год, -56 стр.
20. Клейманов И. Я. Пищевая ценность рыбы. Москва, Пищевая промышленность, 1971 год, -151 стр.
21. Криштафович В. И. Товароведение и экспертиза продовольственных товаров. Москва, Дашков и К°, 2013 год, -592 стр.
22. Кисьянов Г. И., Студенцова Н. А., Шалак М. В., Иванова Е., Одинцов А. А. Технология переработки рыбы и морепродуктов. Март, 2001 год, -416 стр.
23. Левкин Г. Г. Товароведение рыбы и рыбных товаров. Москва, Берлин, Директ-Медия, 2016 год, -112 стр.
24. Матюхина З. П. Королькова Э. П. Товароведение пищевых продуктов. Москва, ИРПО, 1998 год, -146 стр.
25. Николаева М. А. Товарная экспертиза. Москва, Деловая литература, 1998 год, -288 стр.
26. Николаенко О. А., Шокина Ю. В., Волченко В. И. Методы исследования рыбы и рыбных продуктов. СПб, ГИОРД, 2011 год, -176 стр.
27. Новиков В. М. Справочник технолога рыбной промышленности, том IV. Москва, Пищевая промышленность, 1972 год, -488 стр.

28. Пятковская Е. Ю., Виноградова А. В. Товароведение и таможенная экспертиза продовольственных товаров животного происхождения. СПб, НИУ ИТМО, 2012 год, -75стр.
29. Першина Е. И. Товароведение и экспертиза рыб и рыбных товаров. Кемерово, КТИПП, 2002 год, -102 стр.
30. Покровский А. А. Химический состав пищевых продуктов. Москва, Пищевая промышленность, 1977 год, -230 стр.
31. Родина Т. Г. Товароведение и экспертиза рыбных товаров и морепродуктов. Москва, Академия, 2007 год, -396 стр.
32. Репников Б. Т. Товароведение и биохимия рыбных товаров. Москва, Дашков и К°, 2007 год, -220 стр.
33. Скурихин И. М. Химический состав пищевых продуктов. Москва, Москва, ВО Агропромиздат, 1987 год, -112 стр.
34. Усов В. В. Технология производства продукции общественного питания. Рыба и рыбные товары. Москва, Пищепромиздат, 2011 год, -303 стр.
35. Шевченко В. В. Товароведение и экспертиза качества рыб и рыбных товаров. СПб, Пимер, 2005 год, -256 стр.
36. Технология консервирования плодов, овощей, мяса и рыбы. Москва, 1980 год, -335 стр.
37. Azərbaycan Respublikası Səhiyyə Nazirliyi. Qida məhsullarının təhlükəsizliyin və qida dəyərliliyinə gigiyenik tələblər. Bakı, 2010 il, -380 s.
38. Babayev Ə. İ., Nəsənov P.Ə., Əliyeva L.İ., Vəliməmmədov C.M. Əmtəəşünaslıq və Kimya, Bakı, Elm, 2006 il, -540 s.
39. Əhmədov Ə. İ. Ərzaq malları əmtəəşünaslığı. Təfəkkür nəşriyyatı. Bakı, 1996 il, -324 s.
40. Əhmədov Ə. İ., Musayev N. X., Xəlilov A. H.. Ərzaq mallarının ekspertizası II hissə. Heyvanat mənşəli məhsulların ekspertizası. Bakı, Çasıoğlu, 2005 il, -448s.
41. Əliyev. R. A. Ət və balıq məhsullarının əmtəəşünaslığı praktikumu. Bakı, Maarif nəşriyyatı, 1961 il.

42. Əhmədov Ə. İ., Musayev N. X.. Ərzaq malları əmtəəşunaslığı. Bakı, İqtisad Universiteti, 2006 il, -480 s.
43. Əhmədov Əhməd-Cabir. Ərzaq məhsullarının ekspertizasının üsul və vasitələri. Bakı, İqtisad Universiteti, 2018 il.
44. Fərzəliyev E. B. Balıq emalı müəssisələrinin texnoloji layihələndirilməsi. Bakı, İqtisad Universiteti, 2011 il, -209 s.
45. Qurbanov N. H., Omarova E.M. İaşə məhsulları texnologiyasının nəzəri əsasları. Bakı. İqtisad Universiteti Nəəriyyatı, 2010 il, -550 s.
46. Mustafayev F., Rüstəmov E.. Yeyinti məhsullarının laboratoriya müayinələri. Bakı, Elm, 2010 il, -430s.

ПРИЛОЖЕНИЕ









## XÜLASƏ

### **Bakı ticarət şəbəkəsində realizə olunan balıq konservalarının istehlak xassələri və keyfiyyətinin ekspertizası**

**BAYRAMOVA AYTƏN EL DAROVNA**

**Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti (UNEC)**

Magistr dissertasiyası Bakı şəhərinin ticarət şəbəkəsində satılan balıq konservlərinin istehlak xassələrini təhlil edilməsinə və keyfiyyət ekspertizasının aparılmasına həsr edilmişdir. Tədqiqat zamanı bu cür orqanoleptik göstəricilərdən müəyyən edilmişdir: balıqların yığılması, kəsmə xüsusiyyətləri, pulcuqların olması, kənar çirklərin olması, balığın rəngi, bulyonun vəziyyəti, balıq ətinin konsistensiyası, sümüklərin və üzgəclərin konsistensiyası, dadı, qoxusu. Tədqiqat zamanı balıq konservlərinin aşağıdakı göstəriciləri fizik-kimyəvi üsulla müəyyən edilmişdir: xörək duzunun miqdarı, tərkib hissəsinin nisbiliyinin miqdarı, qatı maddələrin xalis cəkisi, turşuluq və qalay duzlarının miqdarı. Tədqiqat işləri zamanı əldə edilən nəticələr əsasında riyazi və statistik hesablamalar aparılmışdır.

## **SUMMARY**

### **Consumer properties and expertise quality of canned fish sold in the trading network of Baku**

**BAIRAMOVA AITAN ELDAROVNA**

**Azerbaijan State Economic University (UNEC)**

The purpose of the master's thesis is to analyze the quality of canned fish sold in the trading network of the city of Baku, and to conduct a quality examination. During the study, such organoleptic indicators were determined as: fish laying, cutting characteristics, the presence of scales, the presence of impurities, fish color, condition of the broth, the consistency of fish meat, the consistency of bones and fins, taste, smell. During the study, the following indicators of canned fish were determined by the physicochemical method: mass fraction of salt, mass fraction of components, mass fraction of solids, acidity and mass fraction of tin salts. Mathematical and statistical calculations were carried out on the basis of the results obtained during the research work.