

Министерство образования и науки РФ
Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 43»

«ИЗУЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА РЫБНЫХ КОНСЕРВОВ»

Исследовательская работа по химии



Выполнили:

учащиеся 10 класса
*Колосова Анастасия,
Земскова Яна*

Руководитель:

учитель химии
Исаев Денис Сергеевич

Тверь 2013

ИЗ ИСТОРИИ КОНСЕРВОВ



Бутылка консервов
производства Аппера

В конце XVIII века во Франции проводился оригинальный конкурс, основным условием которого стало сохранение пищевых продуктов. Аппер предложил кипятить тару.



**Николя Аппер
(1749-1841)**

Владелец первого
продуктового магазина,
где продавались
исключительно
консервы.

ИЗ ИСТОРИИ КОНСЕРВОВ

Первые консервы были обнаружены в древнем Египте во время раскопок гробницы фараона Тутанхамона.



В глиняных сосудах, запечатанных специальной смолой, хранились жареные утки в оливковом масле. Выглядели они вполне съедобными и даже аппетитно пахли.

ИЗ ИСТОРИИ КОНСЕРВОВ

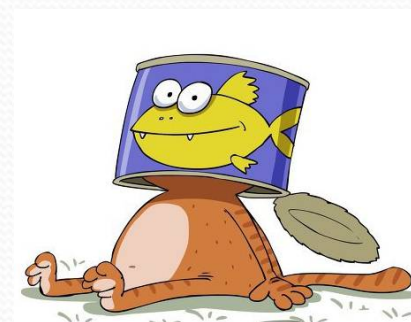
Англичанин, механик по
профессии, Питер Дюран
запатентовал привычный вид
консервной банки и ее содержимого
в 1820 году.



Рыбные консервы – это продукты, упакованные в герметическую тару и подвергающиеся воздействию температуры выше 100°C в течение определенного времени.



Памятник шпротам в калининградском приграничном г. Мамоново (скульптор Федор Мороз)



Гипотеза: если рыбные консервы имеют различные физико-химические показатели, а как следствие не одинаковые органолептические свойства и физиологическое действие на организм человека, то используя сравнительный анализ различных консервов с точки зрения здорового питания, можно определить те из них, которые обладают наилучшими свойствами.

Цель работы: изучить органолептические, некоторые физико-химические свойства и показатели безопасности рыбных консер



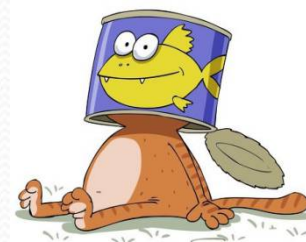
Объект исследования: рыбные консервы (горбуша натуральная и шпроты в масле).

Предмет исследования: *органолептические свойства, некоторые физико-химические показатели, показатели безопасности рыбных консервов.*

Для проведения исследования необходимо решить следующие **задачи:**

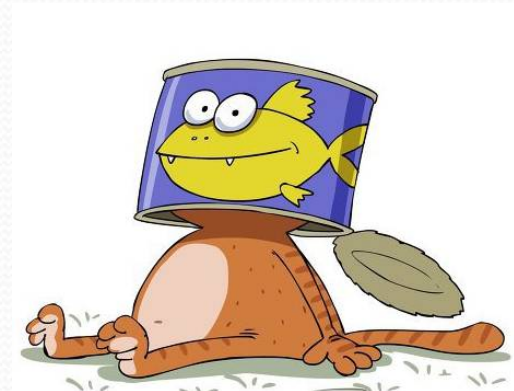
- 1) ознакомление с теоретическими вопросами темы исследования;*
- 2) проведение социологического опроса среди учащихся МОУ СОШ №43 г. Твери;*
- 3) изучение органолептических показателей рыбных консервов, внешнего вида упаковки;*
- 4) исследование некоторых физико-химических показателей качества рыбных консервов;*
- 5) определение содержания фенолов в рыбных консервах «Шпроты в масле» как одного из показателей безопасности продукта;*
- 6) выявление продуктов, обладающих лучшими качествами.*

Методы исследования: эксперимент, сравнение, анализ и социологический опрос.



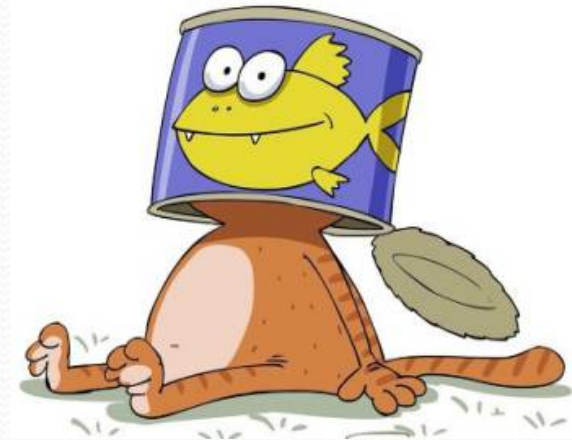
ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ ИНТЕРНЕТ

1. *Быков В.П.* Технология рыбных продуктов. – М.: Пищевая промышленность, 1980. – 320 с.
2. *Васюкова А.Т.* Переработка рыбы и морепродуктов: Учебное пособие/А.Т. Васюкова. – М., 2010. – С.5-15, 70-85.
3. *Николаенко О.А.* Методы исследования рыбы и рыбных продуктов: учеб. пособие / *О.А. Николаенко, Ю.В. Шокина, В.И. Волченко.* – СПб.: ГИОРД, 2011. – 176 с.
4. <http://bezvreda.com/rybnye-konservy-polza-ili-vred/>
5. <http://test.org.ua/tests/food/101>
6. <http://vkusnoblog.net/products/shproty>
7. <http://www.rusagroug.ru/articles/282>



ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР:

- «Рациональное использование рыбных ресурсов. Химический состав рыбы и влияние консервов на здоровье человека»
- «Технология производства натуральных рыбных консервов и консервов в масле»
- «Требования к качеству рыбных консервов и их пороки»



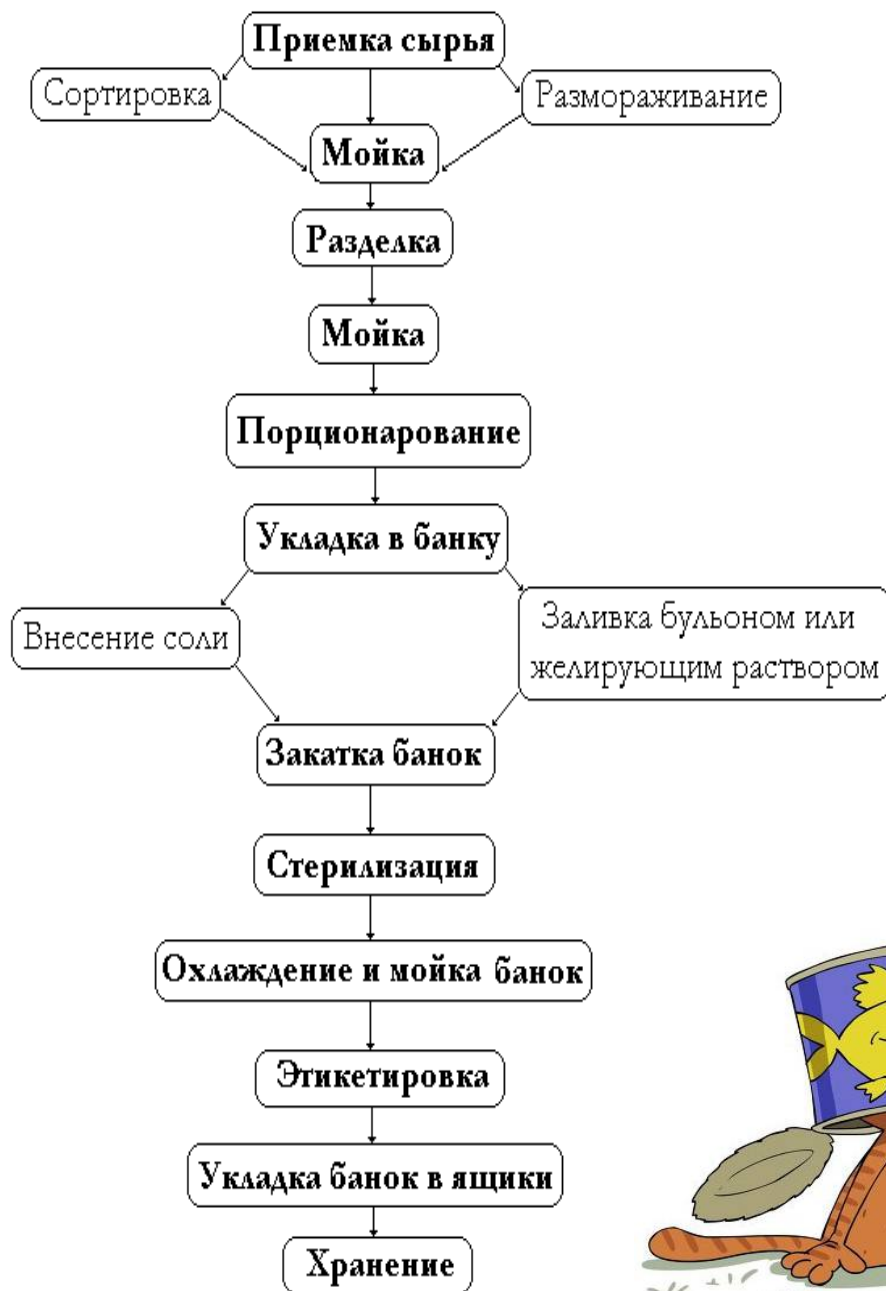
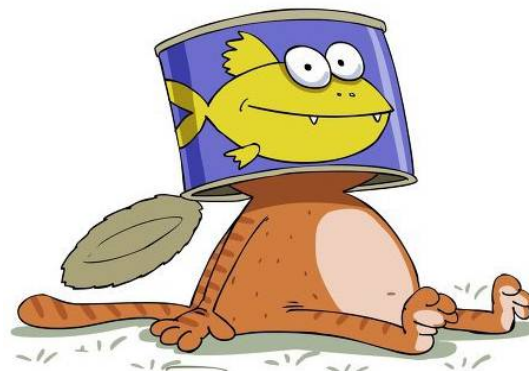


Рис. Производство натуральных консервов

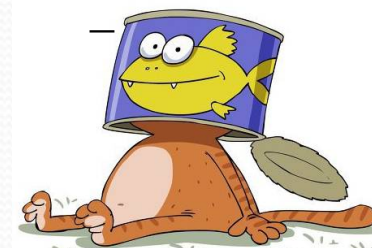


Рис. Производство консервов «Шпроты в масле»



Основные требования к качеству рыбных консервов

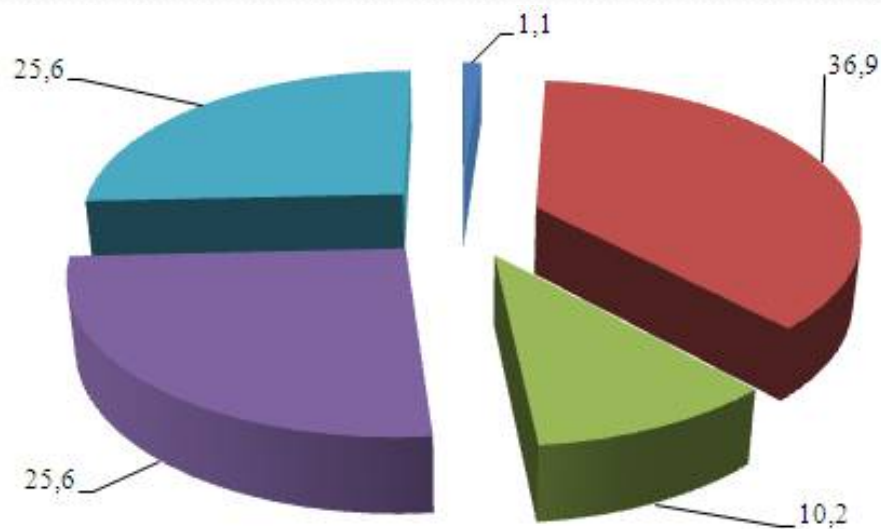
Показатели качества	Натуральные консервы	Рыба копченая в масле
Содержание поваренной соли	1,2-2,0%	1,3-2,5%
Вкус	Свойственный вареному мясу данной рыбы	Приятный
Запах	Свойственный вареному мясу данной рыбы	Приятный
Цвет кожного покрова рыбы	—	От светло-золотистого до коричневого
Соотношение массы рыбы и заливки (%)	—	От 75:25 до 90:10
Бульон	Светлый, прозрачный (допускается помутнение от взвешенных частиц)	—
Консистенция	Сочная, куски целые, плотно уложены в банку	—





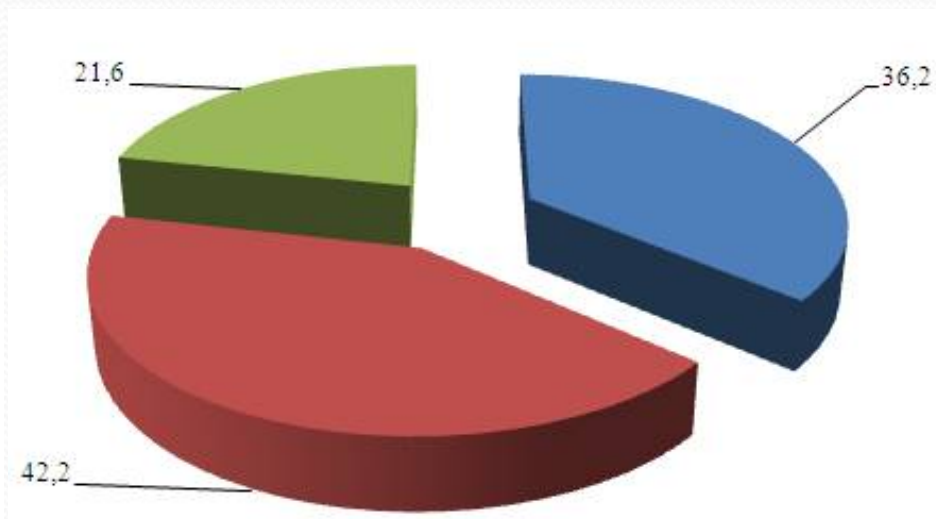
СОЦИОЛОГИЧЕСКИЙ ОПРОС

Как часто Вы употребляете в пищу рыбные консервы?

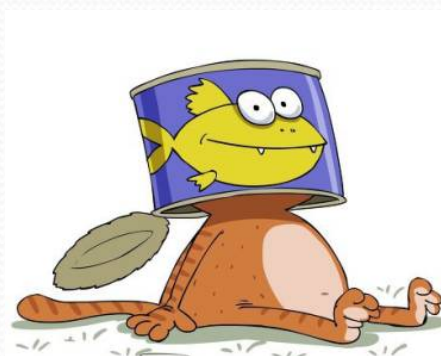


- каждый день
- крайне редко
- не употребляю

- 1-2 раза в неделю
- 1-3 раза в месяц



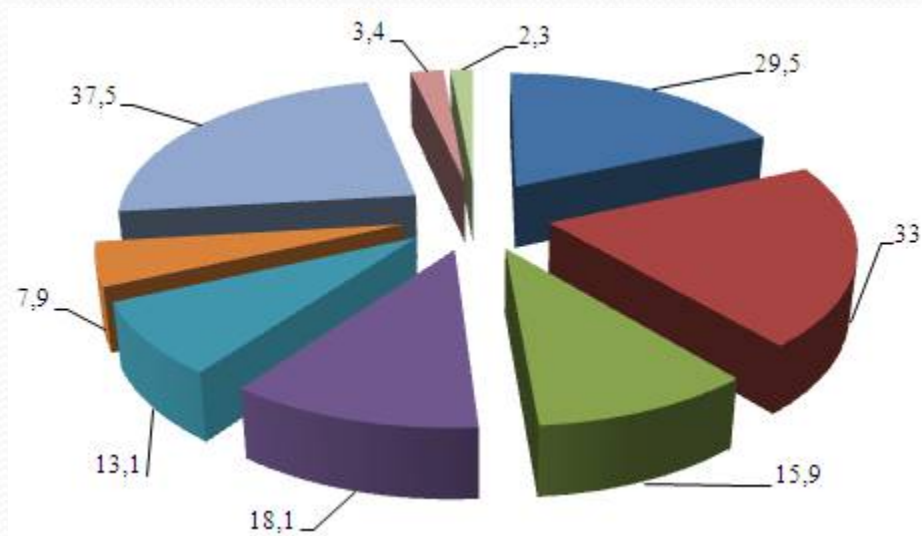
- с добавлением масла
- натуральные
- в томатном соусе



*Какой вид консервов
Вы используете?*

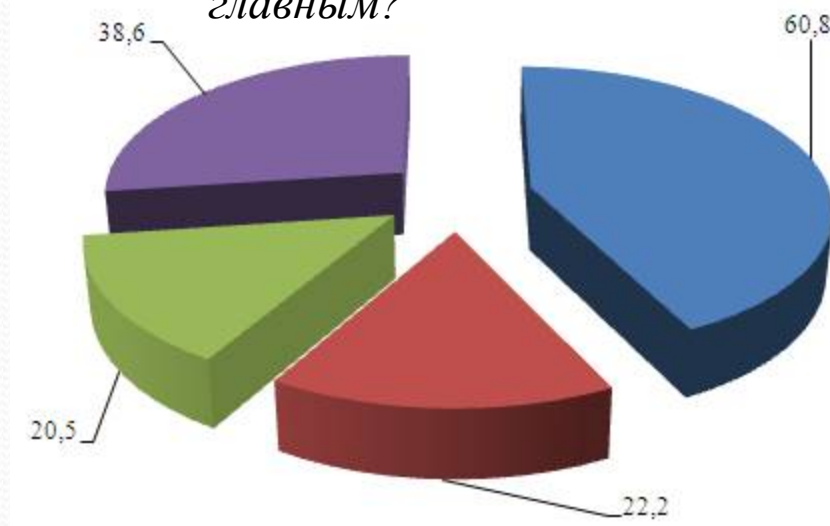
СОЦИОЛОГИЧЕСКИЙ ОПРОС

Консервы, из какой именно рыбы чаще употребляете?

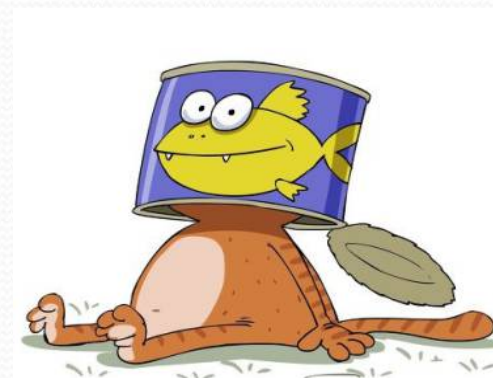


- | | | |
|------------|-----------|--------------|
| — сайра | — сельдь | — шпроты |
| — горбуша | — тунец | — бычки |
| — скумбрия | — сардина | — сардинелла |

Какое качество рыбных консервов считаете главным?



- | | |
|----------------|---------|
| — вкус | — цвет |
| — консистенция | — запах |



ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЫБНЫХ КОНСЕРВОВ. ВНЕШНИЙ ВИД УПАКОВКИ

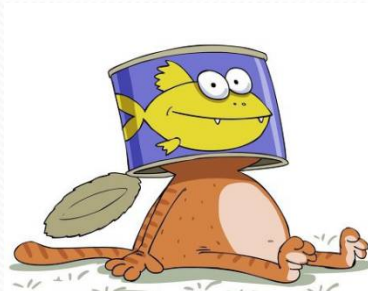
Результаты определения коэффициента значимости ($K_{зн}$) основных показателей качества рыбных консервов

Исследуемый показатель	$K_{зн}$
Вкус	1,2
Цвет	0,4
Запах	0,8
Консистенция	0,4



Результаты определения органолептических показателей рыбных консервов (В – вкус, Ц – цвет, З – запах, К – консистенция)

Название образца	Средний балл с учетом $K_{зн}$				Сумма баллов
	В	Ц	З	К	



Результаты определения качества упаковки (рыбные консервы)

Название образца	Наличие ключа «easy-open»	Средняя оценка

ИССЛЕДОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЫБНЫХ КОНСЕРВОВ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАССЫ НЕТТО И СОДЕРЖАНИЯ РЫБЫ

Результаты определения массы нетто и содержания рыбы в исследуемых консервах

Название образца	m(банки), г	m(нетто), г по упаковке	m(нетто), г по факту	% отклонения	m(жидкой части),		m(рыбы),		ω(рыбы), % по упаковке
					г	%	г	%	

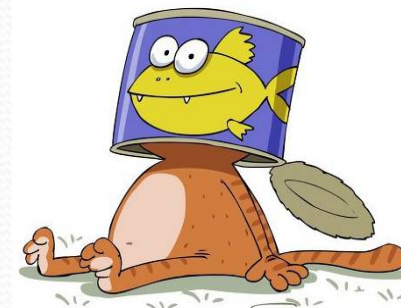
ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАССОВОЙ ДОЛИ ВОДЫ ВЫСУШИВАНИЕМ ПРИ 100...105°C

$$w(H_2O) = \frac{(m_1 - m_2) \cdot 100}{m_1 - m}$$

где m_1 - масса бюксы с навеской до высушивания, г; m_2 - масса бюксы с навеской после высушивания, г; m - масса бюксы (с песком), г.

Результаты определения массовой доли воды и сухих веществ в рыбных консервах

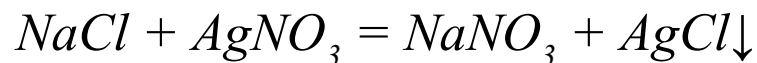
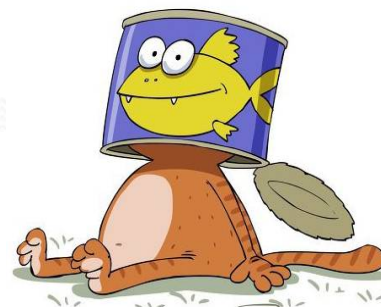
Название образца	m(рыбы), г	m(H ₂ O), г	w(H ₂ O), %	w(сухих веществ), %



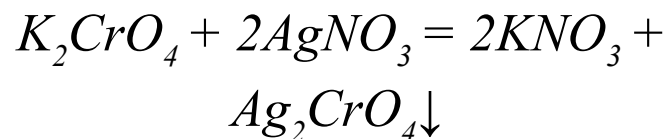
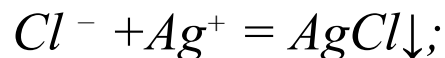
ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАССОВОЙ ДОЛИ ПОВАРЕННОЙ СОЛИ В РЫБНЫХ КОНСЕРВАХ



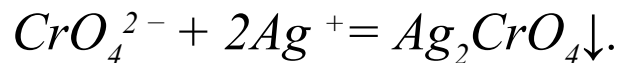
Рис. Окраска раствора за
счет образующегося
хромата серебра



или



или



$$w(NaCl) = \frac{V \cdot 0,00585 \cdot V_1 \cdot 100}{m \cdot V_2},$$

где V – объем раствора нитрата серебра
концентрацией 0,1 моль/л, пошедшего на
титрование, мл;

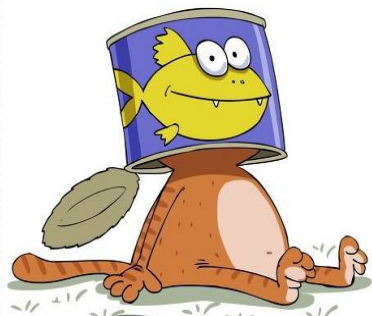
V_1 – объем мерной колбы, мл;

V_2 – объем водной вытяжки, взятой для
титрования, мл;

m – навеска исследуемого образца, г.

Результаты определения массовой доли воды и сухих веществ в рыбных консервах

Название образца	m(рыбы), г	$V(AgNO_3)_{p-ра}$, мл	$w(NaCl)$, %



а

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КИСЛОТНОГО ЧИСЛА МАСЛА, ИСПОЛЬЗОВАННОГО ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПРОДУКТА «ШПРОТЫ В МАСЛЕ»

б

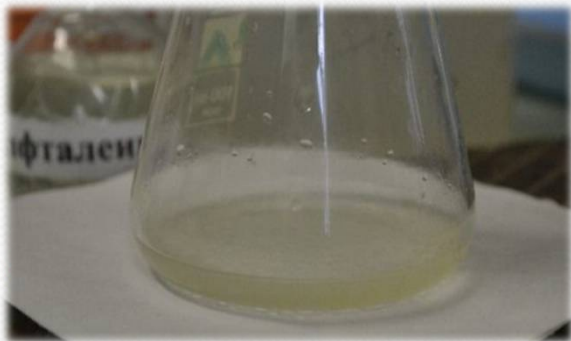


Рис. Окраска смеси жира с диэтиловым эфиром и этиловым спиртом
до титрования раствором щелочи (а) и после (б)

$$KЧ = \frac{5,61 \cdot V \cdot 1,329}{m},$$

где 5,61 – количество гидроксида калия, содержащегося в 1 мл раствора 0,1 моль/л, мг;
 V – объем раствора гидроксида калия 0,1 моль/л, израсходованный на титрование, см³;
 m – масса исследуемого продукта, г;
 1,329 – коэффициент пересчета на точный раствор 0,1 моль/л щелочи.

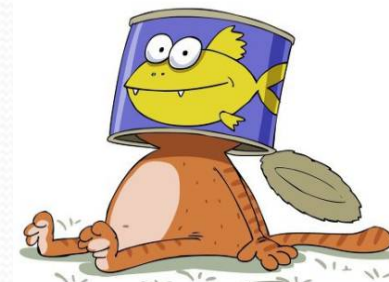
Результаты определения кислотного числа масла,
используемого для изготовления продукта «Шпроты в
масле»

Название образца	m(жира), г	V(KOH) _{р-ра} , мл	KЧ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СООТНОШЕНИЯ МАССЫ МАСЛА И РЫБНОГО БУЛЬОНА В ОБРАЗЦАХ КОНСЕРВОВ «ШПРОТЫ В МАСЛЕ»

Результаты определения кислотного числа масла,
используемого для изготовления продукта «Шпроты в масле»

Название образца	m(смеси), г	m(масла) , г	w(масла), %	m(бульона), г	w(бульона), %



ОПРЕДЕЛЕНИЕ БУФЕРНОСТИ РЫБНЫХ КОНСЕРВОВ

а



б

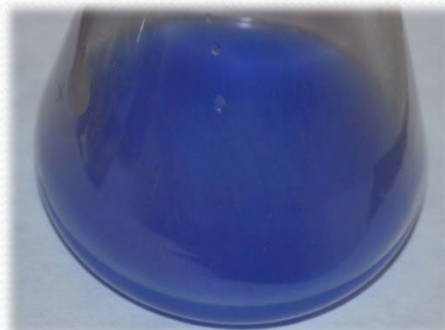


Рис. Окраска фильтрата после титрования раствором щелочи с фенолфталеином (а)
и тимолфталеином (б)

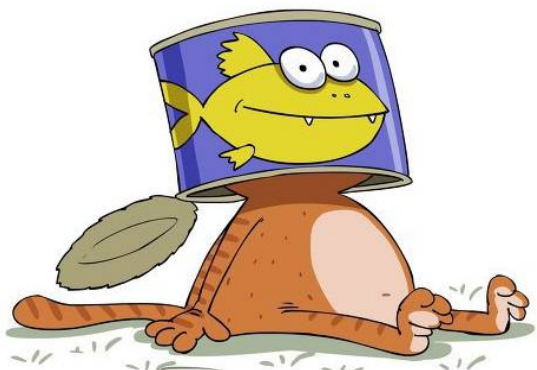
Результаты определения массовой доли воды и сухих веществ в рыбных консервах

Название образца	m(рыбы), г	V(KOH) _{р-ра} , мл		Б, мл/г
		ф/ф	т/ф	

$$B = \frac{1,329 \cdot (V_2 - V_1) \cdot 100}{m},$$

где 1,329 – коэффициент пересчета на точный раствор KOH концентрацией 0,1 моль/л;
 V_1 – объем раствора KOH, пошедшего на титрование с фенолфталеином (ф/ф), мл;
 V_2 – объем раствора KOH, пошедшего на титрование с тимолфталеином (т/ф), мл;
 m – масса исследуемого продукта, г.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ СВОБОДНОЙ ЩЕЛОЧИ (ЩЕЛОЧНОСТИ) В РЫБНЫХ КОНСЕРВАХ



$$Щ = \frac{V(HCl) \cdot C(HCl) \cdot 1000}{V \cdot m},$$

где $V(HCl)$ – объем израсходованной соляной кислоты, мл;
 $C(HCl)$ – молярная концентрация соляной кислоты,
 моль/л;

V – фильтрата, мл;

m – масса исследуемого образца, г.

Результаты определения массовой доли воды и сухих веществ в рыбных консервах

Название образца	$m(\text{рыбы}), \text{ г}$	$V(HCl)_{\text{р-ра}}, \text{ мл}$	$Щ, \text{ мэкв/л} \cdot \text{г}$

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЖИРА В ОБРАЗЦАХ КОНСЕРВОВ «ГОРБУША НАТУРАЛЬНАЯ»

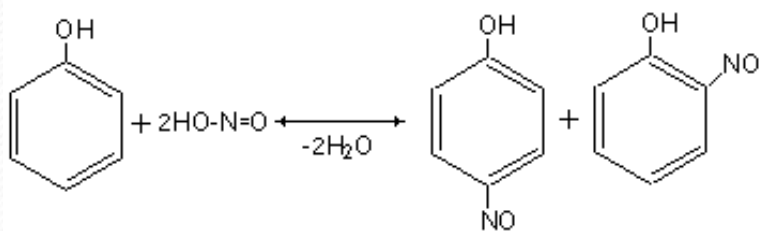
Результаты определения массовой доли рыбьего жира
в образцах консервов «Горбуша натуральная»

Название образца	$m(\text{рыбы}), \text{ г}$	$m(\text{жира}), \text{ г}$	$w(\text{жира}), \text{ \%}$



$$\Phi = \frac{C(C_6H_5OH) \cdot V \cdot 100}{m}$$

где $C(C_6H_5OH)$ – концентрация фенола в водном экстракте, найденная по градуировочному графику, мг/мл; m – масса навески рыбных консервов, г; V – вместимость мерной колбы, мл.



фенол

нитрозофенол

бесцветная

желта

Реакция Либермана

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЫБНЫХ КОНСЕРВОВ «ШПРОТЫ В МАСЛЕ»

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФЕНОЛОВ В РЫБНЫХ КОНСЕРВАХ «ШПРОТЫ В МАСЛЕ»

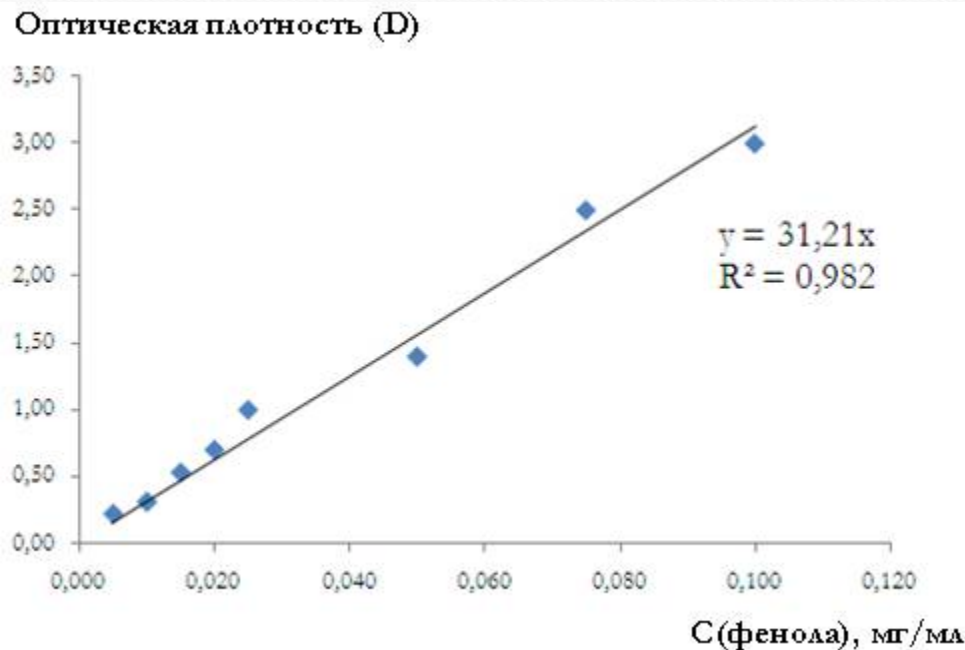


Рис. Градуировочный график для определения концентрации фенола по оптической плотности раствора (R – достоверность аппроксимации)

Результаты определения массовой доли фенола
в рыбных консервах «Шпроты в масле»

Название образца	D	$C(C_6H_5OH)$, г/л	$w(C_6H_5OH)$, %

•изучена литература по теоретическим вопросам темы исследования;

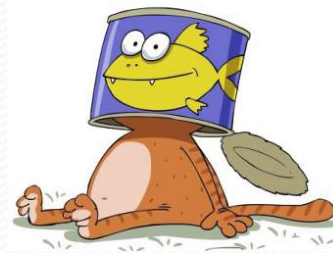
Выводы:

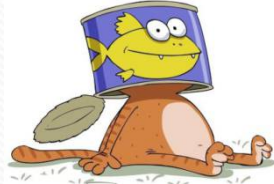
•проведен социологический опрос среди учащихся средней школы №43 г. Твери: установлено, что обучающиеся школы осведомлены о влиянии консервов на здоровье человека, поэтому достаточно редко используют в своем рационе рыбные консервы (причем, как правило, это горбуша натуральная или шпроты в масле для приготовления закусок или первого блюда), отдают предпочтение вкусовым качествам продукции;


•изучены органолептические показатели и внешний вид упаковки 25 образцов рыбных консервов различных производителей (лучшими качествами обладают рыбные консервы «Фрегат. Горбуша натуральная» и «Штурвал. Шпроты крупные в масле»; наиболее удобную и качественную упаковку имеют рыбные консервы «Беринг. Горбуша натуральная» и «Вкусные консервы. Рижские шпроты в масле»);

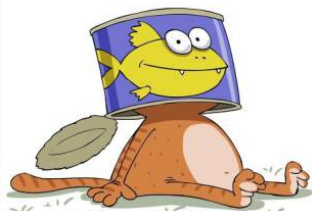
•проанализировано 25 образцов рыбных консервов различных производителей по таким физико-химическим показателям как масса нетто и содержание рыбы в консервах, содержание воды и сухих веществ, поваренной соли, жира (для горбуши), щелочности и буферности рыбных консервов, соотношение массы масла и бульона, кислотного числа масла, используемого для изготовления шпрот;

•в качестве одного из показателей безопасности продукта определено содержание фенолов в 15 образцах рыбных консервов «Шпроты в масле»: наибольшее количество содержит образец «Капитан. Вкусные Шпроты в масле» (51 мг/100 г продукта), а наименьшее – «Штурвал. Шпроты крупные в масле» (8 мг/100 г продукта); составлена сводная таблица анализа исследованных образцов, показано, что наиболее качественным является рыбные консервы «Акварин. Горбуша натуральная», «Рыбный стандарт №1. Шпроты в масле», «5 морей. Крупные шпроты в масле» и «Вкусные консервы. Рижские шпроты в масле»; выявлено, что прямой зависимости между ценой и качеством продукции (на примере рыбных консервов) нет, высокая цена не всегда является гарантом качества.



Название образца 	Органолептическая оценка, балл	Условный балл	Внешний вид, Упаковка, балл	Условный балл	Отклонение от данных на упаковке по массе нетто, %	Условный балл	Массовая доля рыбы, %	Условный балл	w (сухих веществ), %	Условный балл	$w(NaCl)$, %	Условный балл	КЧ/ w (жира), %	Условный балл	B, мл/г	Условный балл	Щ, мгкв./л.г	Условный балл	Сумма условных баллов
«5 морей. Горбуша натуральная»	6,98	+4	3,4	+4	4,3	+2	81,3	+5	60,7	+3	1,8	+3	1,2	+5	7,5	+2	1,5	+5	+33
«Дальневосточные лососевые натуральные (горбуша)»	5,88	+3	1,9	+1	8,1	0	62,3	+2	56,7	+2	1,4	+4	0,1	+1	4,7	+1	4,2	+2	+16
«Фрегат. Горбуша натуральная»	8,00	+5	3,3	+4	1,6	+5	70,1	+3	50,3	-1	2,2	+2	0,2	+2	5,0	+1	2,3	+4	+25
«Рыбпромпродукт. Горбуша натуральная»	6,75	+4	2,6	+2	3,3	+3	50,6	0	62,7	+4	1,3	+4	0,1	+1	7,5	+2	3,0	+3	+23
«Морские традиции. Горбуша натуральная»	4,63	+2	3,0	+3	3,4	+3	71,0	+3	48,6	-2	2,0	+2	0,0	0	4,9	+1	2,2	+4	+16
«Капитан морей. Горбуша натуральная»	5,10	+3	3,0	+3	1,4	+5	81,3	+5	59,6	+3	1,4	+4	1,2	+5	10,5	+3	3,1	+3	+34
«Аквамарин. Горбуша натуральная»	6,46	+4	3,1	+3	1,6	+5	81,9	+5	65,5	+5	1,5	+4	0,8	+4	14,6	+5	2,2	+4	+39
«Горбуша натуральная»	3,94	+1	2,3	+2	2,1	+4	58,8	+1	53,0	0	1,8	+3	0,2	+2	12,8	+4	2,3	+4	+21
«Беринг. Горбуша натуральная»	4,85	+2	4,1	+5	6,4	+1	69,0	+3	54,9	+1	2,5	+1	0,0	0	2,6	0	2,3	+4	+17
«Штурвал. Горбуша натуральная»	6,92	+4	3,9	+5	2,3	+4	78,4	+4	56,4	+2	1,0	+5	0,3	+3	4,7	+1	2,8	+3	+31

Название образца	Органолептическая оценка, балл	Условный балл	Внешний вид. Упаковка, балл	Условный балл	Отклонение от данных на упаковке по массе нетто, %	Условный балл	Массовая доля рыбы, %	Условный балл	<i>w</i> (сухих веществ), %	Условный балл	<i>w</i> (NaCl), %	Условный балл	КЧ/ <i>w</i> (жира), %	Условный балл	<i>w</i> (бульона), %	Условный балл	Б, мл/г	Условный балл	Щ, мгсг/млг	Условный балл	Ф(C ₆ H ₅ OH), мг/100 г	Условный балл	Сумма условных баллов
 «Кеано. Шпроты в масле»	8,34	+3	4,1	+4	0,2	+5	77,7	+4	46,0	0	2,0	+3	12,3	+2	28,2	0	2,5	-2	2,2	+3	23	+1	+20
«Либава. Консервы рыбные стерилизованные в масле»	7,65	+3	2,8	+1	4,3	+2	83,3	+5	56,6	+4	3,2	0	10,6	+3	6,8	+4	7,8	0	4,7	0	19	+2	+24
«Морская радуга. Шпроты в масле из салаки»	3,83	+1	0,8	0	3,1	+3	74,3	+3	52,0	+2	1,8	+4	13,2	+1	49,8	-3	10,0	+1	0,8	+5	43	-2	+15
«Рыбный стандарт №1. Шпроты в масле»	5,94	+2	4,1	+4	2,6	+4	65,4	+1	43,2	-1	1,3	+5	10,3	+4	5,7	+5	14,8	+3	2,2	+3	12	+4	+34
«Капитан вкусов. Шпроты в масле»	6,45	+2	3,6	+3	3,9	+3	82,5	+5	53,7	+3	1,9	+4	11,0	+3	7,0	+4	12,0	+2	2,2	+3	51	-4	+28
«Вкусные консервы. Рижские шпроты в масле»	9,27	+4	4,4	+5	4,3	+2	79,1	+4	61,5	+5	1,9	+4	7,9	+5	21,7	+1	15,3	+4	2,6	+2	42	-2	+34
«Лента. Шпроты в масле»	8,96	+4	3,9	+4	3,7	+3	70,7	+2	57,3	+4	2,1	+3	10,2	+4	22,8	+1	10,6	+1	6,4	-1	45	-3	+22
«Шпроты в масле из балтийской кильки»	6,06	+2	3,1	+2	2,5	+4	75,5	+3	52,5	+2	3,4	-1	13,6	0	27,2	0	14,4	+3	2,2	+3	17	+3	+21
«5 морей. Крупные шпроты в масле»	8,17	+3	3,4	+3	1,4	+5	86,2	+5	62,8	+5	1,8	+4	12,0	+2	20,5	+1	13,6	+2	1,4	+4	33	0	+34
«Толстый боцман. Шпроты в масле из салаки»	2,51	-1	2,5	+1	4,9	+1	71,3	+2	56,9	+4	1,7	+4	13,3	+1	39,2	-1	2,1	-3	2,5	+2	38	-1	+9
«Старая Рига. Шпроты в масле»	8,81	+4	4,3	+5	3,6	+3	77,1	+4	49,6	+1	1,3	+5	7,9	+5	4,5	+5	8,6	0	3,2	+1	34	0	+33
«Без рекламы. Шпроты в масле»	9,90	+4	3,5	+3	2,0	+4	79,8	+4	57,2	+4	2,0	+3	12,0	+2	12,3	+2	6,8	0	2,7	+2	11	+4	+32
«Штурвал. Шпроты крупные в масле»	12,11	+5	4,0	+4	2,8	+4	75,4	+3	47,4	0	2,4	+2	10,8	+3	10,9	+3	4,9	-1	2,2	+3	8	+5	+31
«Салака копченая в масле»	4,66	+1	4,0	+4	3,8	+3	78,9	+4	54,8	+3	2,1	+3	13,8	0	43,8	-2	16,9	+5	2,2	+3	17	+3	+27
«Мойва копченая в масле»	3,19	0	4,0	+4	1,9	+4	88,0	+5	57,0	+4	2,9	+1	14,9	-1	13,3	+2	7,1	0	2,8	+2	34	0	+21



Рейтинг рыбных консервов (горбуша)

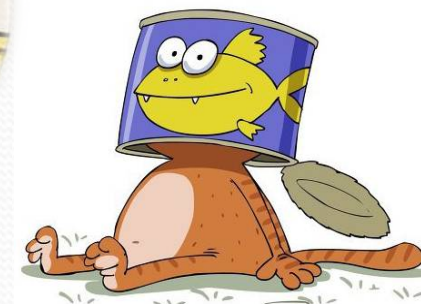
Сумма условных баллов

+16 +16 +17 +21 +23 +25 +31 +33 +34 +39

«Дальневосточные
лососевые
натуральные
(горбуша)»
«Морские традиции.
Горбуша
натуральная»
«Беринг. Горбуша
натуральная»
«Горбуша
натуральная»
«Рыбпромпродукт.
Горбуша
натуральная»
«Фрегат. Горбуша
натуральная»
«Штурвал. Горбуша
натуральная»
«5 морей. Горбуша
натуральная»
«Капитан морей.
Горбуша
натуральная»
«Аквамарин.
Горбуша
натуральная»

14,81 26,33 25,71 16,53 14,52 26,53 38,38 24,29 29,59 30,08

Цена (в рублях) за продукта



Сумма условных баллов

+9	+15	+20	+21	+21	+22	+24	+27	+28	+31	+32	+33	+34	+34	+34
«Толстый боцман. Шпроты в масле из салаки»	«Морская радуга. Шпроты в масле из салаки»	«Кеано. Шпроты в масле»	«Шпроты в масле из балтийской кильки»	«Мойва копченая в масле»	«Лента. Шпроты в масле»	«Алибава. Консервы рыбные стерилизованные в масле»	«Салака копченая в масле»	«Капитан вкусов. Шпроты в масле»	«Штурвал. Шпроты крупные в масле»	«Без рекламы. Шпроты в масле»	«Старая Рига. Шпроты в масле»	«Вкусные консервы. Рижские шпроты в масле»	«5 морей. Крупные шпроты в масле»	«Рыбный стандарт №1. Шпроты в масле»
15,00	15,56	33,50	28,0	26,57	22,75	21,56	27,14	23,33	35,63	26,84	24,69	31,66	33,25	25,62
Цена (в рублях) за продукта														

Спасибо за внимание!

