Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

лицей-интернат имени Мустафы Онджеля

Бугульминского муниципального района Республики Татарстан

Мастер-класс

«Определение качества продуктов питания при помощи простых методов химического анализа и тестовых средств»

Автор: учитель биологии

высшей квалификационной категории

МБОУ лицея-интерната им. Мустафы Онджеля

Бугульминского муниципального района РТ

Багаув Эдуард Арслангалиевич

Бугульма 2019

**Место проведения:** МБОУ лицей-интернат имени Мустафы Онджеля Бугульминского района Республики Татарстан.

**Дата проведения:** 21.03.2019 г.

**Целевая аудитория:** учителя биологии и химии, учащиеся 8 класса.

**Описание мастер-класса.**

Мастер-класс проводился для учителей биологии и химии. Учащиеся 8 класса при помощи простых методов химического анализа и тестовых систем определили качество наиболее распространённых пищевых продуктов: рыбы, мяса, молока, овощей и фруктов. Продукты были взяты в школьной столовой, приобретены в торговых центрах города и на городском рынке. Учащиеся были разделены на 4 группы. Каждая группа выполняла анализ определённых продуктов в течение 15-20 минут. Каждый ученик в группе проводил 1-2 опыта. В конце занятия бригадиры групп отчитались о проделанной работе и рассказали о качестве изученных продуктов. Учащимися и учителями была проведена рефлексия мероприятия.

**Цель:** познакомить учителей биологии и химии, учащихся 8 класса с доступными методами определения качества продуктов питания.

**Задачи:**

1. освоить методики определения качества пищевых продуктов при помощи простых методов химического анализа и тестовых средств фирмы «Крисмас» г. Санкт-Петербург;
2. оценить качество некоторых пищевых продуктов из школьной столовой, торговых центров города и рынка.

**Методы:**

* наблюдение;
* сравнение;
* эксперимент.

**Оборудование:** тест-системы для экспресс-анализа мяса и субпродуктов «Свежесть мяса», «Свежесть рыбы», «Свежесть молока», «Контроль соды в молоке», «Нитрат-тест» для определения содержания нитратов в продуктах питания и водных средах г. Санкт-Петербург; ящики для лабораторного оборудования и продуктов питания; ножницы; штативы для пробирок; пробирки; стаканчики (150 мл); мерные цилиндры (50 – 200 мл); воронки; стеклянные палочки; пипетки; скальпели; фильтровальная бумага; чашки Петри; универсальная индикаторная бумага рН 0-12; пинцеты; пакетированное молоко компании «ПРОСТО МОЛОКО» г. Бугульма РТ; бутылочное молоко «Вкусняев» производитель ООО «Алабуга Соте» г. Елабуга РТ ; два образца молока, приобретённые с рук на рынке г. Бугульма РТ; горбуша и минтай из школьной столовой; горбуша, минтай и сельдь дальневосточная, приобретённые на рынке г. Бугульма РТ; мясо из школьной столовой; мясо, приобретённое на рынке г. Бугульма РТ; мясные блинчики фирмы «Onet As» производства Турции; яблоко из школьной столовой, три сорта яблок, купленных на рынке г. Бугульма РТ; два сорта груш, купленных на рынке г. Бугульма РТ, перец красный и жёлтый производства Турции, купленный на городском рынке г. Бугульма; два сорта огурцов производства г. Туймазы, купленные на рынке г. Бугульма РТ; два сорта томатов производства Турция, купленные на рынке г. Бугульма РТ; компьютер; проектор; фотоаппарат.

**Реактивы:** кипячёная или дистиллированная вода, раствор йода 1%, перекись водорода, бромтимоловый синий, йодокрахмальный реактив, этиловый спирт.

**Структура (этапы) мастер-класса.**

1. Подготовительный этап.
2. Организационный этап (5 минут).
3. Выполнение работы (20 минут).
4. Подведение результатов работы (15 минут).
5. Рефлексия (5 минут).
6. **Подготовительный этап.**

На подготовительном этапе были проведены следующие мероприятия:

* изучена доступная литература по теме мастер-класса;
* были закуплены и подготовлены продукты для анализа;
* подготовлено лабораторное оборудование и тест-системы для экспресс анализов;
* составлены инструктивные карты по выполнению химического анализа и работе с тест-системами;
* подготовлены реактивы;
* подготовлены рабочие места для работы учащихся и учителей.
* подготовлены шаблоны отчётов о качестве продуктов.

1. **Организационный этап.**

Питание – важнейшая физиологическая потребность человека. Пища является строительным материалом и источником энергии.

Ещё Гиппократ говорил: «Мы – то, что мы едим». Поэтому очень важно, чтобы человек питался полноценной пищей.

За последние несколько десятилетий пищевые предпочтения и пищевой рацион Россиян сильно изменились. Традиционные продукты питания становятся невостребованными. Прилавки продуктовых магазинов и рынков изобилуют разнообразной продукцией со всего мира. Для нас стали обычными мясо и рыба из Америки и Европы, овощи и фрукты из Турции, Польши, Бразилии. Мы редко задумываемся, а насколько они полезны.

Сегодня мы с вами попробуем изучить качество основных пищевых продуктов, используя простые методы химического анализа, которые можно применять в быту и тест-системы экспресс анализов фирмы «Крисмас». Для этого мы разделимся на четыре экспертные группы.

Группа №1 будет проводить анализ качества рыбы. Для анализа мы возьмём 5 образцов: горбушу и минтай из школьной столовой, горбушу, минтай и дальневосточную сельдь, купленные на рынке г. Бугульма.

Группа №2 будет проводить анализ качества мяса. Для анализа мы возьмём 3 образца: говядину из школьной столовой, говядину, купленную на рынке г. Бугульма и блинчики (мясной наполнитель) фирмы «Onet As» производства Турции.

Группа №3 будет проводить анализ качества молока. Для анализа мы возьмём 4 образца: пакетированное молоко из школьной столовой компании «ПРОСТО МОЛОКО» г. Бугульма РТ; бутылочное молоко «Вкусняев» производитель ООО «Алабуга Соте» г. Елабуга РТ; два образца молока, приобретённые с рук на рынке г. Бугульма РТ.

Группа №4 будет проводить анализ качества овощей и фруктов. Для анализа мы возьмём 4 сорта яблок, 2 сорта груш, 2 сорта перца, 2 сорта огурцов, 2 сорта томатов.

Каждая группа проведёт анализ качества продуктов и в конце занятия представит полученные результаты.

1. **Выполнение работы.**

**Работа экспертной группы №1 «Изучение свежести рыбы».**

Рыба и рыбопродукты очень полезны для человеческого организма. Мясо рыбы отличается высокой пищевой ценностью, поэтому рыбные блюда широко используются в повседневном рационе, в детском и диетическом питании.

Полезность рыбы обусловлена прежде всего содержанием полноценного белка. Белки мяса рыб легко усваиваются организмом человека за 2 -3 часа.

Ученики изучили свежесть рыбы по водородному показателю. Для этого было изучено пять образцов:

1. горбуша из школьной столовой;
2. горбуша, купленная на рынке;
3. минтай из школьной столовой;
4. минтай купленный на рынке;
5. сельдь дальневосточная, купленная на рынке.

Определение свежести рыбы проводилось при помощи тест-системы для экспресс-анализа «Свежесть рыбы».



Мышечная ткань свежей рыбы имеет слабокислую реакцию (рН 6,5-6,8) При хранении рыбы в мышечном волокне под действием ферментов со временем происходит химический распад белков и накопление промежуточных и конечных продуктов их распада. Продуктами распада являются соединения с азотом, в процессе хранения изменяется рН среды, она становится больше 6,9.

***Выполнение определения***

Произвели лезвием ножа неглубокий надрез в мышечной ткани рыбы.

Смочили прокипячённой водой из пипетки полоску индикаторной бумаги и затем вложили в свежий надрез рыбы, прижимая её стеклянной палочкой к мышечной ткани.

Через 10 минут наблюдали изменение окраски полосок индикаторной бумаги. В зависимости от окрашивания полосок индикаторных бумаг принимается решение о результате пробы.

***Оценка результатов***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Индикаторная бумага | Окраска после тестирования | Вывод (значение рН) | Заключение |
| 1 | Лакмусовая синяя | Красная (окраска **изменилась**) | 6,5 – 6,8 | Рыба считается доброкачественной (свежей) |
| Лакмусовая красная | Красная (окраска **не изменилась**) |
| 2 | Лакмусовая синяя | Синяя (окраска **не изменилась**) | более 6,9 | Рыба считается недоброкачественной |
| Лакмусовая красная | Синяя (окраска **изменилась**) |

***Результаты анализа.***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № пробы | Индикаторная бумага | Окраска после тестирования | рН | Качество рыбы |
| №1 – горбуша из школьной столовой | Лакмусовая синяя | Красная | 6,7 | Рыба свежая |
| Лакмусовая красная | Красная |
| №2 – горбуша, купленная на рынке | Лакмусовая синяя | Красная | 6,7 | Рыба свежая |
| Лакмусовая красная | Красная |
| №3 – минтай из школьной столовой | Лакмусовая синяя | Красная | 6,8 | Рыба свежая |
| Лакмусовая красная | Красная |
| №4 – минтай, купленный на рынке | Лакмусовая синяя | Красная | 6,8 | Рыба свежая |
| Лакмусовая красная | Красная |
| №5 – сельдь дальневосточная, купленная на рынке | Лакмусовая синяя | Красная | 6,7 | Рыба свежая |
| Лакмусовая красная | Красная |

**Работа экспертной группы №2 «Изучение качества мяса».**

Мясо в питании человека присутствует в древних времен, согласно исследованиям антропологов, именно этот продукт позволил нам стать существами разумными. Это связано с тем, что значение мяса в питании человека заключается в поставках незаменимых аминокислот, которые оказывают влияние на развитие головного мозга.

Для анализа качества мяса были взяты 3 пробы – мясо из школьной столовой, мясо с рынка и мясо из мясных блинчиков фирмы «Onet As» производства Турции.

Для определения свежести мяса и субпродуктов было проведено три опыта:

1. проба Андриевского (визуальная оценка экстракта мясопродукта);
2. определение рН водного экстракта мяса (фарша) и субпродуктов;
3. определение крахмалосодержащего наполнителя в мясных полуфабрикатах (проба на крахмал).

***Проба Андриевского***

***(визуальная оценка экстракта мясопродукта).***

Проба Андриевского – общепринятый метод быстрой и простой оценки доброкачественности мяса (фарша), субпродуктов по времени фильтрации мясного экстракта и внешнему виду фильтрата. Включает две стадии: приготовление водного экстракта и его визуальную оценку.

***Выполнение определения***

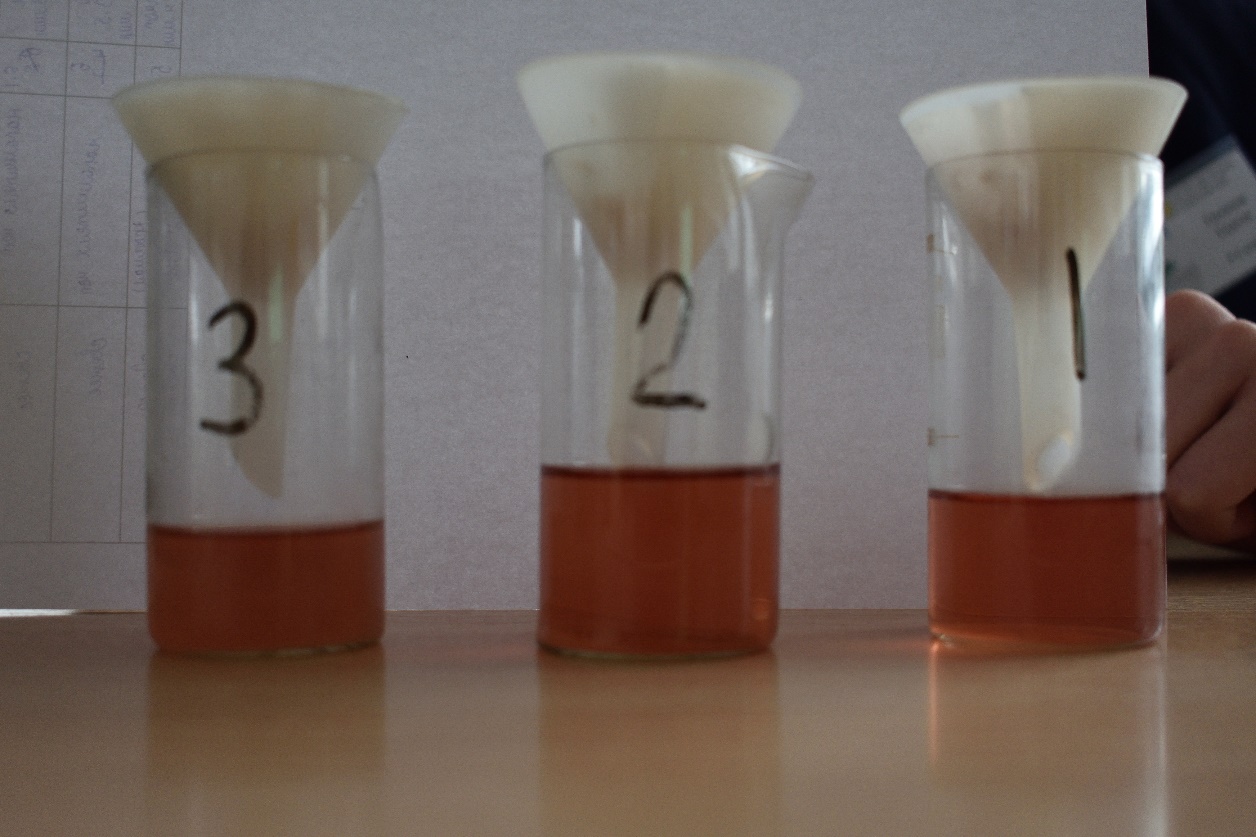
Взвесили на весах в полимерном стакане примерно 5 г измельчённого мяса (фарша) или субпродукта (около 1 чайной ложки).

Прибавили 50 мл воды, настаивали в течение 30 минут при периодическом перемешивании палочкой.

Отфильтровали экстракты через бумажные фильтры в стеклянные стаканы.



Определили время фильтрования и провели визуальную оценку фильтрата.

***Оценка результатов.***

Если экстракт (50 мл) фильтруется через бумажный фильтр в течение 3-5 минут, и фильтрат в результате – прозрачный розовый, то мясо считается свежим.

Если экстракт обладает большой вязкостью, фильтруется медленно (более 5 минут) и фильтрат получается мутный, то мясо считается недоброкачественным.

***Результаты анализа.***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № пробы | Время фильтрации (минут) | Прозрачность | Качество мяса |
| №1 - мясо из школьной столовой. | 4,5 | Прозрачный розовый | свежее |
| №2 – мясо, купленное на рынке | 4 | Прозрачный розовый | свежее |
| №3 - мясо из блинчиков «Onet As» | 6 | Прозрачный с небольшой мутью | свежее |

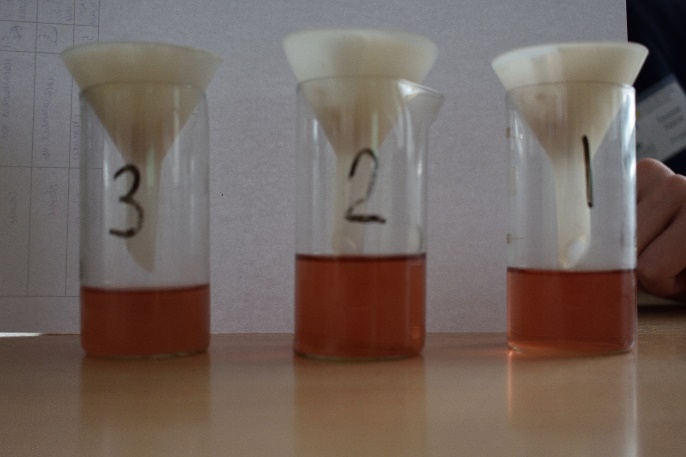
***Определение рН водного экстракта мяса (фарша) и субпродуктов.***

В мясе при начальной стадии хранения происходит энергичное расщепление углеводов под действием ферментов амилазы и мальтазы и накопление молочной кислоты, в результате которого изменяется реакция среды в мясе до слабокислой.

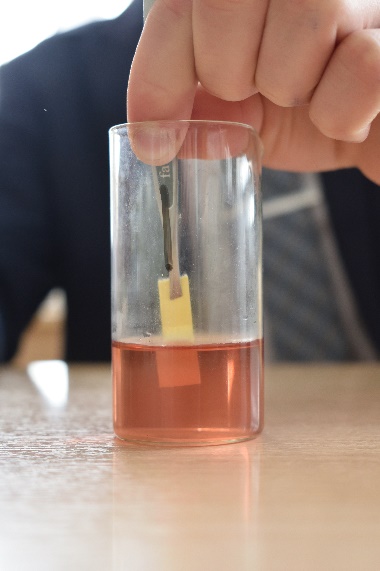
Нормальная реакция активной среды рН для доброкачественного мяса не превышает 6,2. Мясо здоровых животных, начавшее подвергаться разложению (гниению) изменяет реакцию среды в сторону нейтральной. Такое мясо приобретает рН 6,4-6,8 и выше в зависимости от степени накопления продуктов распада белков.

***Выполнение определения***

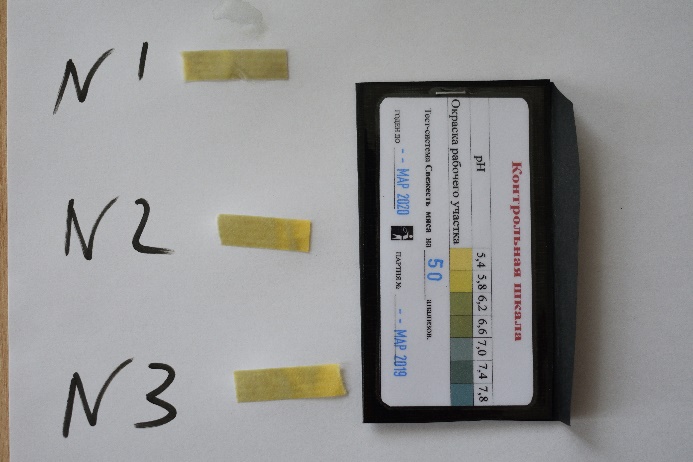
Приготовили мясной экстракт.



Извлекли одну индикаторную тест-полоску «Линкольн рН» из упаковки и опустили пинцетом в фильтрат мясного экстракта на 1-2 секунды.

Извлекли тест-полоску из жидкости и расположили на белом листе бумаги. Выдержали 30 секунд.

Сравнили окраску тест-полоски с окраской полос цветной шкалы.

***Оценка результатов.***

За результат анализа принимается значение рН, соответствующее ближнему по окраске образцу шкалы.

***Результаты анализа***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № пробы | рН | Качество мяса |
| №1 - мясо из школьной столовой. | 5,8 | свежее |
| №2 – мясо, купленное на рынке | 5,8 | свежее |
| №3 - мясо из блинчиков «Onet As» | 5,8 | свежее |

***Определение крахмалосодержащего наполнителя в мясных полуфабрикатах (проба на крахмал)***

Для контроля за пищевой технологией проводится определение крахмалсодержащего наполнителя (хлеба, каши, картофеля и др.) в мясных полуфабрикатах. Добавление крахмалсодержащего наполнителя определённого вида может быть предусмотрено технологией приготовления продуктов.

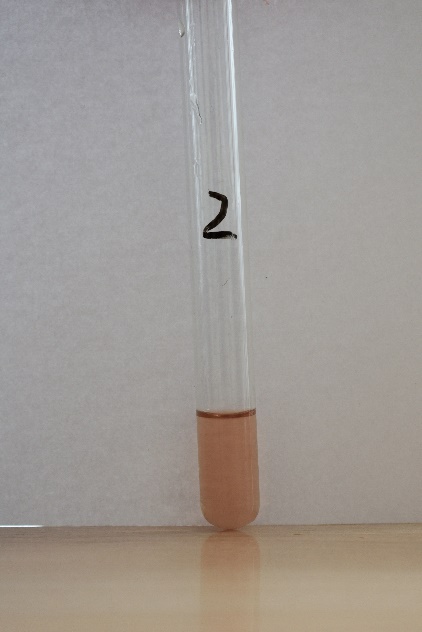
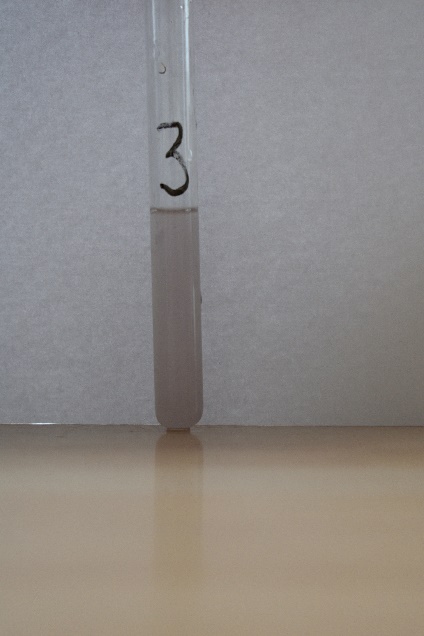
Метод определения основан на поглощении йода амилазой, входящей в состав крахмала с образованием адсорбционного соединения синего цвета, переходящего к другому оттенку в зависимости от состава наполнителя.

***Выполнение определения***

Приготовили водный экстракт мясного полуфабриката. Отобрали в пробирку пипеткой 1 мл отстоявшегося исследуемого экстракта. Добавили 5-6 мл воды и перемешали. Добавили 2-3 капли раствора йода. Раствор в пробирке перемешали встряхиванием.

Наблюдали за изменением окраски раствора.

***Оценка результатов***

Если раствор в пробирке приобретает интенсивно синюю окраску, переходящую при избытке раствора йода в зелёную, это указывает на наличие в мясном полуфабрикате крахмалсодержащего наполнителя типа хлеба.

Если раствор приобретает лиловую окраску, это указывает на наличие в мясном полуфабрикате картофеля.

Если раствор окрашивается в синеватый цвет, переходящий при избытке раствора йода в грязноватый зелёно-жёлтый, это указывает на наличие в мясном полуфабрикате каши.

***Результаты анализа***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № пробы | Цвет | Качество мяса |
| №1 - мясо из школьной столовой. | Не изменился. | Наполнителя нет. |
| №2 – мясо, купленное на рынке | Не изменился. | Наполнителя нет. |
| №3 - мясо из блинчиков «Onet As» | Раствор приобрёл синюю окраску. | Наполнитель есть.  Содержится крахмал. |

**Работа экспертной группы №3 «Изучение качества молока».**

При оценке качества молока важное значение имеют взаимосвязанные показатели, характеризующие кислотность молока и его пригодность к дальнейшим технологиям переработки, в частности, к сбраживанию и нагреванию (термообработке).

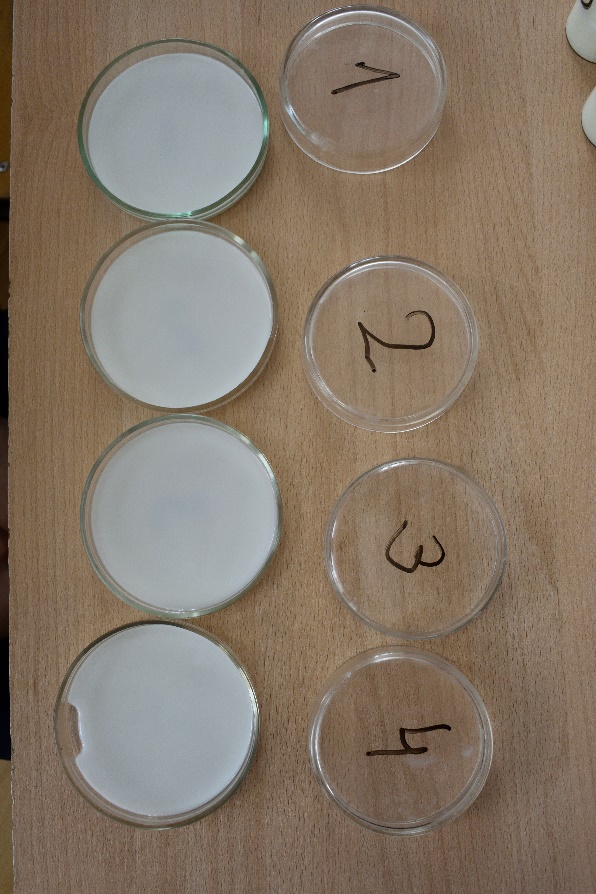
***Определение термоустойчивости молока***

***(алкогольная проба).***

Метод основан на воздействии этилового спирта на белки молока, которые полностью или частично денатурируют (свёртываются) при смешивании равных объёмов молока и спирта. Этот метод применяется для определения качества молока и сливок. Определение термоустойчивости по алкогольной пробе проводят при температуре 18-22 °С.

***Выполнение определения***

Налили в сухие чашки Петри пипеткой по 3 мл молока.

Добавили другой пипеткой по 3 мл раствора этилового спирта. Взболтали смесь круговыми движениями.

Через 2 минуты наблюдали за появлением хлопьев в смеси.



***Оценка результатов.***

Если на дне чашки Петри при стекании анализируемой смеси молока со спиртом не появились хлопья, считается, что молоко выдержало алкогольную пробу.

Если в молоке появились тонкие хлопья – кислотность молока составляет 19-20 °Т, т.е. в пределах естественной кислотности.

Если в молоке появляются крупные хлопья – кислотность молока составляет около 20-22 °Т, т.е. молоко имеет повышенную (приобретённую) кислотность.

***Результаты анализа.***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № пробы | Наличие хлопьев | Вывод |
| №1 - пакетированное молоко из школьной столовой «ПРОСТО МОЛОКО» г. Бугульма РТ | Нет | Молоко свежее |
| №2 – бутылочное молоко «Вкусняев», производитель ООО «Алабуга Соте» г. Елабуга РТ | Нет | Молоко свежее |
| №3 – молоко, купленное на рынке | Нет | Молоко свежее |
| №4 – молоко, купленное на рынке | Тонкие | Молоко свежее |

***Определение рН молока***

Данный метод пригоден для исследования сырого (заготовляемого), пастеризованного и стерилизованного молока, а также сливок. Определение проводится с применением тест-полос «Молконт рН 5,3-7,0».

***Выполнение определения.***

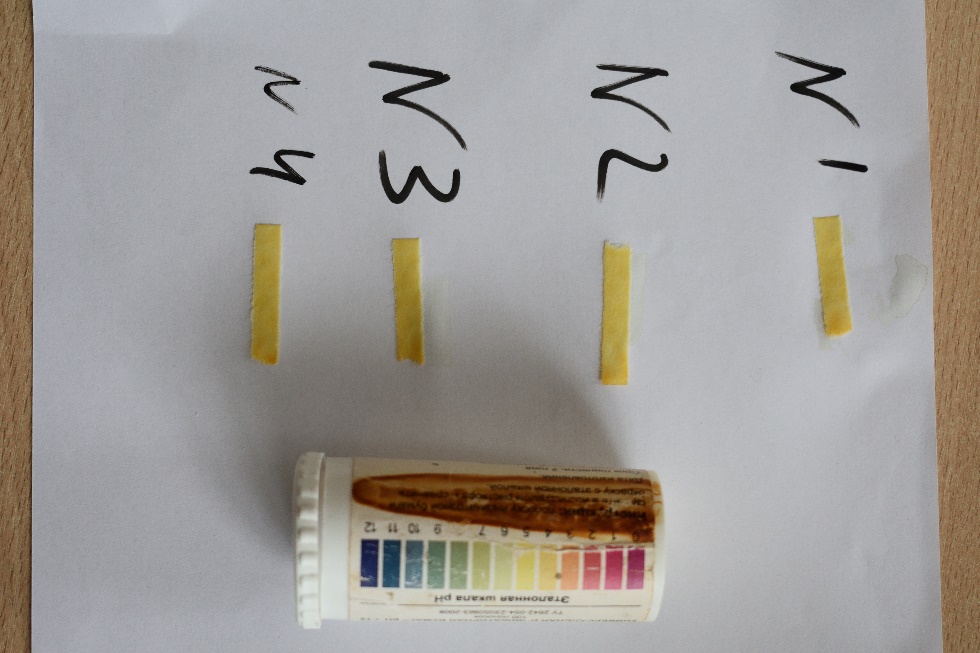
Молоко при температуре 20-22 °С тщательно перемешали и налили в стаканы 50 мл.



Извлекли одну индикаторную полоску из упаковки и опустили индикаторной зоной в молоко, не касаясь стенок и дна стакана, на 1-3 секунды.

Извлекли индикаторную полоску из молока. Положили полоску на белый лист бумаги индикаторными зонами вверх и выдержали 30 секунд. Определили рН молока по цветовой шкале, сравнивая окраску индикаторных зон полоски с окраской полос цветовой шкалы.



***Оценка результатов.***

Для свежего молока характерна кислотность 16-18 °Т.(°Т - градусы Тернера).

Свежее натуральное молоко с повышенной (например, до 19 °Т) естественной кислотностью пригодно для производства кисломолочных продуктов и сыра.

Молоко с повышенной приобретённой кислотностью (более 20 °Т) не принимается для промышленной переработки, так как при нагревании молоко кислотностью 25 °Т свёртывается.

|  |  |
| --- | --- |
| Показания индикаторных полосок, рН | Титруемая кислотность, °Т |
| 7,0 | Менее 15 |
| 6,6 | 15-17 |
| 6,3 | 18-19 |
| 6,0 | 20 |
| 5,7 | 21-22 |
| 5,3 | 25 |

***Результаты анализа.***

Определили ориентировочное значение титруемой кислотности (°Т).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № пробы | рН | Титруемая кислотность (°Т) | Качество молока |
| №1 - пакетированное молоко из школьной столовой «ПРОСТО МОЛОКО» г. Бугульма РТ | 6,6 | 15-17 | Молоко свежее |
| №2 – бутылочное молоко «Вкусняев», производитель ООО «Алабуга Соте» г. Елабуга РТ | 6,6 | 15-17 | Молоко свежее |
| №3 – молоко, купленное на рынке | 6,4 | 15-17 | Молоко свежее |
| №4 – молоко, купленное на рынке | 6,3 | 18-19 | Молоко свежее |

***Определение примеси соды в молоке***

Сода может быть добавлена в молоко для того, чтобы скрыть его повышенную кислотность или замедлить скорость скисания. Нейтрализуя молочную кислоту, сода не задерживает развитие гнилостных микроорганизмов и способствует разрушению витамина С.

Определение проводится с помощью индикатора бромтимолового синего. Индикатор меняет окраску при разных рН среды:

рН 5,3-6,0 – лимонная,

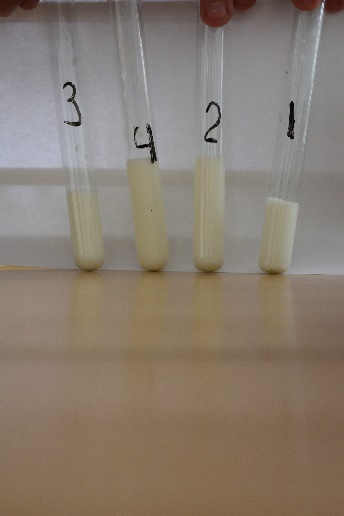
рН 6,9-7,0 – зелёная,

рН 7,2-7,4 – сине-зелёная,

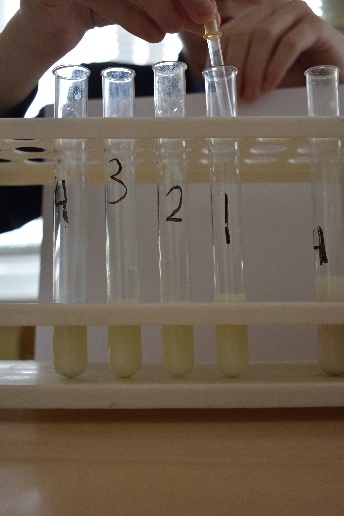
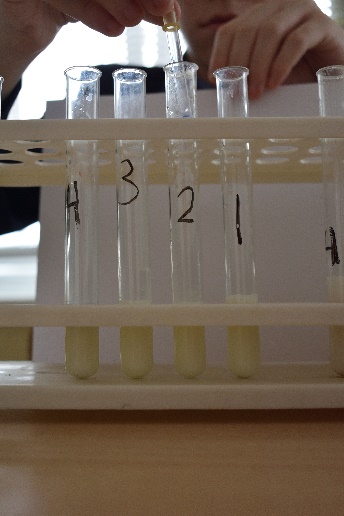
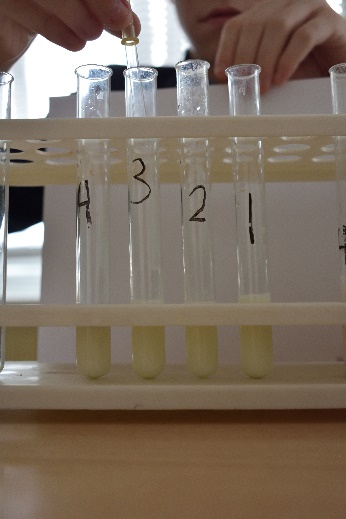
рН 7,6 – синяя.

***Выполнение определения.***

Налили в пробирку 5 мл молока.

Добавили осторожно по стенке пробирки 7-8 капель раствора бромтимолового синего без встряхивания.

Через 1 минуту наблюдали за изменением окраски молока.



***Оценка результатов.***

Жёлтая окраска указывает на отсутствие соды в молоке.

Окраска от зелёного до тёмно-зелёного или синего свидетельствует о присутствии соды в молоке.

***Результаты анализа.***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № пробы | Окраска | Содержание соды |
| №1 - пакетированное молоко из школьной столовой «ПРОСТО МОЛОКО» г. Бугульма РТ | Жёлтая | Сода не содержится |
| №2 – бутылочное молоко «Вкусняев», производитель ООО «Алабуга Соте» г. Елабуга РТ | Жёлтая | Сода не содержится |
| №3 – молоко, купленное на рынке | Жёлтая | Сода не содержится |
| №4 – молоко, купленное на рынке | Синяя | Сода содержится |

***Определение примеси крахмала в молоке***

Крахмал в молоко может быть добавлен с целью сокрытия разбавления его водой. Это объясняется тем, что при добавлении крахмала в молоко его плотность повышается.

Метод определения – визуально-колориметрический, тестовый, основан на поглощении йода полисахаридом амилазой, входящей в состав крахмала, с образованием адсорбированного соединения синего цвета.

***Выполнение определения.***

Налили в пробирку кипячёное, охлаждённое до комнатной температуры молоко примерно до 0,5 объёма. Добавили пипеткой 3-4 капли раствора йода.

Наблюдали за изменением окраски смеси.

***Оценка результатов.***

Синяя окраска свидетельствует о присутствии в молоке крахмала.

***Результаты анализа.***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № пробы | Окраска | Содержание соды |
| №1 - пакетированное молоко из школьной столовой «ПРОСТО МОЛОКО» г. Бугульма РТ | Белая | Крахмал не содержится |
| №2 – бутылочное молоко «Вкусняев», производитель ООО «Алабуга Соте» г. Елабуга РТ | Белая | Крахмал не содержится |
| №3 – молоко, купленное на рынке | Белая | Крахмал не содержится |
| №4 – молоко, купленное на рынке | Синяя | Крахмал содержится |

***Определение качества термической обработки молока***

При производстве молока и молочных продуктов применяются различные методы термической обработки: термизация, пастеризация, топление, стерилизация. Это делается для того, чтобы потребителю или в производство других продуктов попадало молоко, обезвреженное в микробиологическом отношении, с нужными характеристиками, с определённым вкусом и запахом.

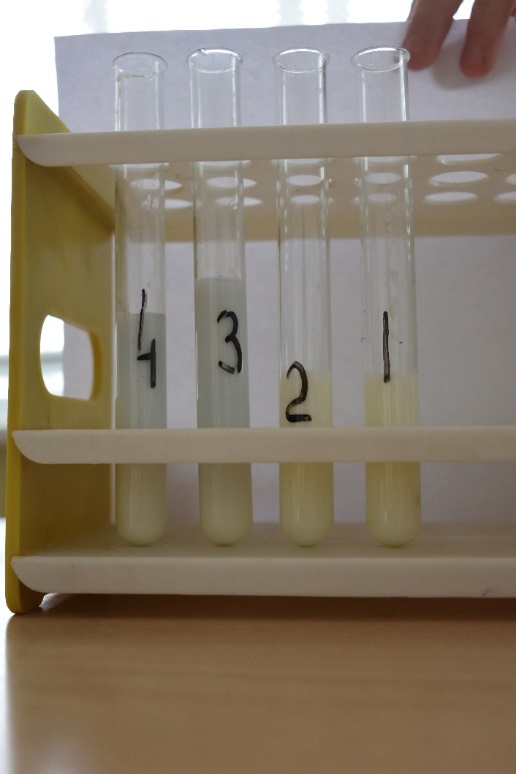
Предлагаемый метод определения качества термической обработки молока основан на разложении перекиси водорода ферментом пероксидазой, содержащейся в сыром молоке. Активный кислород, освобождающийся при разложении перекиси водорода, окисляет йодид калия. Выделившийся йод образует с крахмалом йодкрахмальный комплекс – соединение синего цвета (положительная реакция). В пастеризованном молоке пероксидаза отсутствует (отрицательная реакция).

***Выполнение определения.***

Налили в пробирку пипеткой 2 мл молока.Прибавили 5 капель йодокрахмального реактива и 1 каплю раствора перекиси водорода.

Перемешали содержимое пробирки взбалтыванием. Наблюдали за изменением окраски смеси в течение 1 минуты.



***Оценка результатов.***

Если молоко непастеризованное или подвергалось нагреванию ниже 80 °С, то оно сразу же окрашивается в тёмно-синий цвет.

Молоко пастеризованное или подвергавшееся нагреванию выше 80 °С первоначального цвета не меняет.

***Результаты анализа.***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № пробы | Окраска | Содержание соды |
| №1 - пакетированное молоко из школьной столовой «ПРОСТО МОЛОКО» г. Бугульма РТ | Не изменилась | Качественная термическая обработка |
| №2 – бутылочное молоко «Вкусняев», производитель ООО «Алабуга Соте» г. Елабуга РТ | Не изменилась | Качественная термическая обработка |
| №3 – молоко, купленное на рынке | Синяя | Сырое или некачественная термическая обработка |
| №4 – молоко, купленное на рынке | Синяя | Сырое или некачественная термическая обработка |

**Работа экспертной группы №4 «Определение качества овощей и фруктов».**

Овощи и фрукты занимают важное место в рационе человека. Овощи и фрукты невозможно заменить ни на какие альтернативные продукты, в них высокое содержание полезных веществ: витаминов, минералов, углеводов и органических кислот. Кроме того, они содержат биологически активные соединения, необходимые для нормальной работы организма, стимуляции иммунитета и предупреждения заболеваний крови, сердечнососудистой и нервной систем, недугов пищеварительного тракта. Также они незаменимы при атеросклерозе и различных нарушениях в обмене веществ.

***Определение содержания нитратов в овощах и фруктах.***

Содержание нитратов в пищевых продуктах является важным показателем качества, т.к. нитриты, образующиеся из нитратов при их избыточных количествах, в организме человека оказывают токсическое воздействие на печень, а синтезирующиеся из них нитрозоамины обладают канцерогенным действием.

Определение содержания нитратов в овощах, фруктах (соке плодов) и зелени проводится с применением тест-системы «Нитрат-тест» в диапазоне концентрации нитрат-ионов 0-50-200-1000 мг/л (мг/кг).

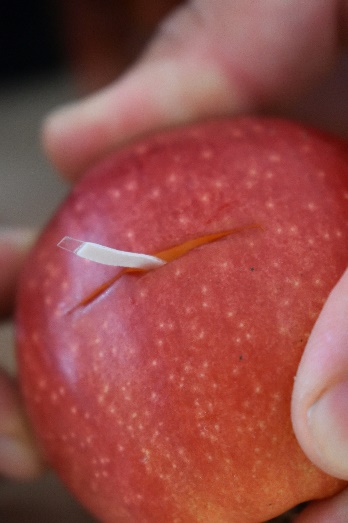
***Выполнение определения.***

Приготовили к тестированию овощи и фрукты. Нарезали объекты кусочками так, чтобы выступил сок. Вынули полоску тест-системы «Нитрат-тест» из упаковки и отрезали кусочек индикаторной полоски размером примерно 5х5 мм.

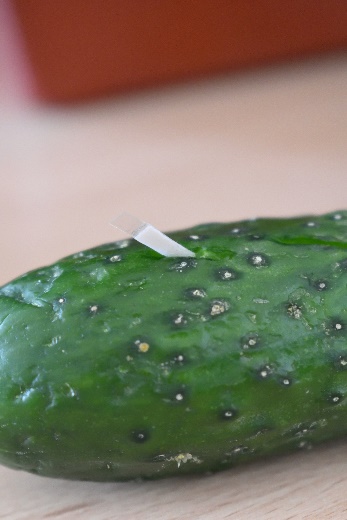
 

Зажав отрезанный участок полоски пинцетом, смочили его выделившимся соком плода, либо окунув на 5-10 секунд в тестируемый сок. Необходимо убедится в смачивании основы полоски соком.

Через 3 минуты сравнили окраску рабочего участка с контрольной шкалой на обложке тест-системы и определили содержание нитратов.



***Оценка результатов.***

За результат анализа принимается значение концентрации, соответствующее ближайшему по окраске образцу шкалы (при промежуточной окраске – соответствующий интервал концентраций). Концентрация нитрат-ионов получается в мг/л, что для продуктов растительного происхождения равно их содержанию в мг/кг.

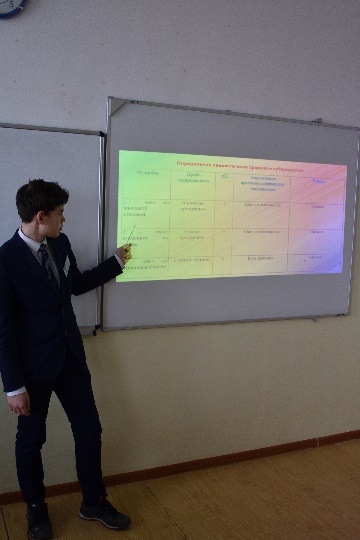
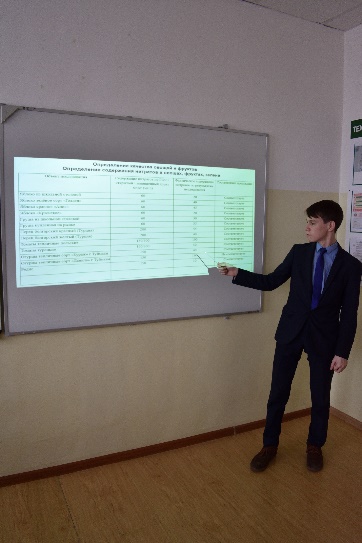
***Результаты анализа.***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Объект исследования | Содержание нитратов по ГОСТ открытый / защищённый грунт мг/кг (мг/л) | Фактическое содержание нитратов по результатам исследования | Соответствие продукции |
| Яблоко из школьной столовой | 60 | 20 | Соответствует |
| Яблоко зелёное «Голден» | 60 | 40 | Соответствует |
| Яблоко красное» Анис» | 60 | 45 | Соответствует |
| Яблоко «Крымское» | 60 | 20 | Соответствует |
| Груша из школьной столовой | 60 | 30 | Соответствует |
| Груша, купленная на рынке | 60 | 35 | Соответствует |
| Перец болгарский красный | 200 | 55 | Соответствует |
| Перец болгарский жёлтый | 200 | 40 | Соответствует |
| Томаты тепличные польские | 150/300 | 100 | Соответствует |
| Томаты турецкие | 150/300 | 50 | Соответствует |
| Огурцы тепличные сорт «Кураж» г. Туймазы | 150 | 40 | Соответствует  Не соответствует |
| Огурцы тепличные сорт «Данила» г. Туймазы | 150 | 160 | Не соответствует |

**IV. Подведение результатов работы.**

После завершения практической части выступили бригадиры групп и познакомили участников мастер-класса с результатами анализов.

Во время отчётов учителя и учащиеся задавали выступающим вопросы по теме их работы.

**Отчёт экспертной группы №1 «Изучение свежести рыбы».**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № пробы | рН | Качество рыбы |
| №1 – горбуша из школьной столовой | 6,7 | Рыба свежая |
| №2 – горбуша, купленная на рынке | 6,7 | Рыба свежая |
| №3 – минтай из школьной столовой | 6,8 | Рыба свежая |
| №4 – минтай, купленный на рынке | 6,8 | Рыба свежая |
| №5 – сельдь дальневосточная, купленная на рынке | 6,7 | Рыба свежая |

**Отчёт экспертной группы №2 «Изучение качества мяса».**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № пробы | Проба Андриевского | рН | Определение крахмалосодержащего наполнителя | Вывод |
| 1 - мясо из школьной столовой. | Раствор прозрачный розовый, фильтровался 4,5 минуты. | 6,2 | Наполнителя нет. | Мясо свежее. |
| 2 – мясо, купленное на рынке | Раствор прозрачный розовый, фильтровался 4 минут | 6,3 | Наполнителя нет. | Мясо свежее. |
| 3 - мясо из блинчиков «Onet As» | Раствор прозрачный с небольшой мутью, фильтровался 6 минут | 6,3 | Наполнитель есть (крахмал). | Мясо свежее. |

**Отчёт экспертной группы №3 «Изучение качества молока».**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № пробы / показатели | №1 - пакетированное молоко из школьной столовой «ПРОСТО МОЛОКО» г. Бугульма РТ | №2 – бутылочное молоко «Вкусняев», производитель ООО «Алабуга Соте» г. Елабуга РТ | №3 – молоко, купленное на рынке | №4 – молоко, купленное на рынке |
| Термоустойчивость молока | Хлопьев нет (молоко свежее) | Хлопьев нет (молоко свежее) | Хлопьев нет (молоко свежее) | Хлопья тонкие (молоко свежее) |
| рН / °Т | 6,6 / 15-17 (молоко свежее) | 6,6 / 15-17 (молоко свежее) | 6,4 / 15-17 (молоко свежее) | 6,3 / 18-19 (молоко свежее) |
| Примесь соды в молоке | Нет | Нет | Нет | Есть |
| Примесь крахмала в молоке | Нет | Нет | Нет | Есть |
| Качество термической обработки | Качественная термическая обработка | Качественная термическая обработка | Молоко сырое | Молоко сырое |
| Вывод | Молоко качественное | Молоко качественное | Молоко качественное | Молоко не качественное |

**Отчёт экспертной группы №4 «Определение качества овощей и фруктов».**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Объект исследования | Содержание нитратов по ГОСТ открытый / защищённый грунт мг/кг (мг/л) | Фактическое содержание нитратов по результатам исследования | Соответствие продукции |
| Яблоко из школьной столовой | 60 | 20 | Соответствует |
| Яблоко зелёное «Голден» | 60 | 40 | Соответствует |
| Яблоко красное»Анис» | 60 | 45 | Соответствует |
| Яблоко «Крымское» | 60 | 20 | Соответствует |
| Груша из школьной столовой | 60 | 30 | Соответствует |
| Груша, купленная на рынке | 60 | 35 | Соответствует |
| Перец болгарский красный | 200 | 55 | Соответствует |
| Перец болгарский жёлтый | 200 | 40 | Соответствует |
| Томаты тепличные польские | 150/300 | 100 | Соответствует |
| Томаты турецкие | 150/300 | 50 | Соответствует |
| Огурцы тепличные сорт «Кураж» г. Туймазы | 150 | 40 | Соответствует  Не соответствует |
| Огурцы тепличные сорт «Данила» г. Туймазы | 150 | 160 | Не соответствует |

**V. Рефлексия.**

В конце мастер-класса была проведена рефлексия. Участники семинара отметили отличную подготовку и проведение мастер-класса. Все поставленные задачи были выполнены. Учащиеся и педагоги освоили простые методы анализа качества пищевых продуктов.

**Литература.**

1. Анализ пищевых продуктов: (учеб. пособие)/ Н.В.Лакиза, Л.К.Неудачина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. Федер. Ун-т. – Екатеринбург: Изд-во Урал. Ун-та, 2015. – 188 с.
2. Руководство по санитарно-пищевому анализу с применением тестовых средств / Под ред. к.х.н. А.Г.Муравьёва. – Изд. 3-е, перераб. – СПб.: «Крисмас+», 2018. – 144 с.
3. Филимонова Е.Н., Кожина О.А., Филаткина И.А., Мельник А.А., Муравьёв А.Г. Санитарно-пищевая мини-экспресс-лаборатория уебная СПЭЛ-У: Методические рекомендации для учителя. Изд. 4-е, перераб. и дополн. – СПб.: «Крисмас+», 2018. – 60 с.