

Научно-исследовательская работа

Предмет:

биология

Тема работы:

«Причины образования слез, их состав и кристаллическое строение»



Выполнил:

Ладешкин Савелий Антонович

обучающийся 6 класса

МКОУ Тогучинского района

«Сурковская средняя школа»

Руководитель:

Шерстобоева Светлана

Михайловна,

учитель биологии и химии,

высшей квалификационной

категории

с. Сурково, 2024 г.

Оглавление

Введение	3
1. Литературный обзор.....	4
1.1 Плач и слезы	4
1.2 Типы слез	5
1.3 Функции слез	7
1.4 Химический состав слез	8
1.5. Структура слезинок под микроскопом.....	9
2. Методы и методика	9
3. Результаты опыта и их обсуждение	10
3.1 Результаты анкетирования	10
3.2 Исследование свойств и химического состава слёз и кристаллического строения слез.....	12
3.2.1 Подготовка исследования.....	14
3.2.2. Сбор материала для исследования.....	14
3.2.3 Определение кислотно - щелочной среды слез (рН).....	15
3.2.4 Изучение кристаллизационной структуры слёз.....	16
3.2.5 Определение содержания белка в слёзной жидкости.....	18
Выводы	19
Список литературы.....	20
Приложения	21

Введение

Вот это слезка моя —
возьмите!
Мне не нужна она.
Пусть.
Вот она,
белая,
в шелке из нитей
глаз, посылающих грусть!

В. Маяковский

Однажды, я услышал песню, где были слова: «Капают, капают, капают горькие слёзы», мне стало интересно, почему они горькие. Я начал с того, что просматривал информацию по характеристике слез и узнал, что они бывают сладкие, крокодиловые, хрустальные и др. Когда мне попала соринка в глаз и у меня побежали слезы, я их попробовал языком и определил, что они соленые. Еще из песен я слышал, что они «Льются слезы от жалости, Льются слезы от жадности» или льются рекой. А так же «Если бы слезы твои были водой...». Вся эта информация заставила меня задуматься о том, почему люди плачут и из чего же состоят слезы и как это определить.

Цель работы: выявить причины образования слез, их состав и кристаллическое строение.

Задачи:

1. Определить причины образования слез, их состав и строение.
2. Провести анкетирование среди обучающихся нашей школы разного возраста по выявлению причин образования слез.
3. Определить качественный состав слез с помощью элементарных химических реакций
4. Определить кристаллическое строение слез с помощью микрофотографирования.

Гипотеза: если рассматривать кристаллизационное строение слез, то у разных людей оно будет разное, но одинаковое у одного человека при разных эмоциональных состояниях.

1. Литературный обзор

1.1. Плач и слезы

Плач – одна из реакций человека, для которой свойственно повышенное выделение из глаз особой секреции–слёз. Плач сопровождается резким изменением кровяного давления и дыхания, произвольными сокращениями около глазных и надбровных мышц лица. Плач наступает после сильного психического переживания или после длительного нервного напряжения, при этом может быть проявлением не только негативных, но и положительных эмоций.[1,2,3]

Слеза – это прозрачная солоноватая жидкость, постоянно омывающая поверхность глазного яблока. Слеза вырабатывается слёзной железой глаза.

Слезы попадают в глаз по маленькому протоку, который открывается в наружном углу глаза. Каждый раз, когда мы моргаем, веки распределяют слезу тонким слоем по поверхности глаза. Потом слезы вытекают по каналцу, расположенного у внутреннего края глаза, ближе к носу. Эти трубки заканчиваются в носоглотке, куда и вытекают «отработанные» слезы. Рисунок № 1 .[1,2,3,4]

1.2 Типы слез

Существует три типа человеческих слёз: базальные, рефлекторные и эмоциональные, различающиеся по химическому составу.

Базальные слёзы постоянно выделяются в небольших количествах, смачивая роговицу и защищая глаза от пыли и бактерий.

Рефлекторные слёзы являются реакцией организма на различные раздражители, например, инородные частицы или слезоточивый газ.

К сожалению, чем старше мы становимся, тем наши глаза всё реже увлажняются такими рефлекторными слезами. С возрастом такая способность выделения слёз постепенно исчезает, именно поэтому глаза стариков выглядят тусклыми и как будто бы потерявшими свой цветовой пигмент.

Эмоциональные слезы – это слезы от эмоций, как негативных, так и позитивных – они выделяются, когда человек плачет. В них содержатся

специфические гормоны в большей концентрации по сравнению с базальными и рефлекторными слезами. [1,2,3,4]

1.3 Функции слез

Защитная функция.

Слезы спасают глаза от пыли, соринки и пересыхания. Было установлено, что в течение минуты человек моргает 10-15 раз, смачивая, таким образом, глазное яблоко. При недостатке влаги может развиваться синдром «сухого глаза», который врачи уже называют болезнью века. Из-за нарушения слезной пленки появляются чувство жжения и боли в глазах, светобоязнь. Это заболевание может привести к слепоте.

Бактерицидная функция

Слезы содержат антибактериальное вещество – лизоцим, способное уничтожить до 95% всех существующих бактерий.

В древности на Руси существовал странный обычай: женщины смешивали свои слезы с родниковой водой, чтобы затем протирать этим раствором раны воинов. Удивительно, но этот метод работал!

Успокоительная функция

Доктор Уильям Фрей доказал, что плач снимает нервное напряжение. Оказывается, при эмоциональном всплеске в головном мозге выделяется гормон стресса под названием кортизол. Данный гормон выводится со слезами, снимая нервное перенапряжение.

И не следует запрещать себе плакать. Подобное «воздержание» может стать причиной язвы желудка, сердечно-сосудистых проблем и обострения хронических заболеваний. Привычка сдерживать слезы также приводит к внутреннему напряжению и вспышкам агрессии.

Питательная функция

Слёзы участвуют в поступлении питательных веществ роговицы глаза.

Обезболивающая функция

Слезы, вызванные болью, содержат вещества, имеющие обезболивающий эффект. Поэтому, если при сильных ушибах из глаз льются слезы, не стоит их

сдерживать. Плач в этом случае вымывает из организма стресс и позволяет забыть о боли.

Социальная функция

Слезы помогают стать ближе, вызывая расположение людей. Кроме того, плач может сигнализировать о помощи. Главное – не пользоваться этим приемом часто: слезы могут вызвать у окружающих раздражение. [5,6,7]

1.4. Химический состав слез

Слеза на 99% состоит из воды, а остальное - это неорганические вещества: хлорид натрия, карбонат натрия и магния, сернистый и фосфорный кальций. Фермент лизоцим, находящийся в слезной жидкости, обладает бактерицидными свойствами.[6]

Ученые в Китае придумали, как использовать человеческие слезы для диагностики различных болезней. Для этого они создали уникальные наномембраны, которые способны извлекать скопления белковых молекул из слез. Свой метод команда международных ученых из Вэньчжоуского медицинского университета (Китай) и Гарвардской медицинской школы (США) описала в журнале ACS Nano. В составе слез содержатся белки, соли, антитела и другие соединения, которые позволяют слезам образовать защитный слой на поверхности глаза и уничтожать бактерии, а также защищать органы зрения от пыли. «Когда человек заболевает, химический состав слез может изменяться. Данную особенность предлагается использовать для диагностики, однако таких биологических маркеров болезней в слезах мало и извлекать их для изучения достаточно сложно», — говорится в отчете. [8]

1.5. Структура слезинок под микроскопом

Как оказалось, человеческие слезы имеют разный химический состав и структуру, когда человек находится в разных эмоциональных состояниях. Далее показано, как выглядят под электронным микроскопом слезы человека, изученные фотографом Роуз-Линн Фишер. Источник:[10]
<https://fishki.net/1268808-struktura-chelovecheskih-slyoz-pod-jelektronnym-mikroskopom.html> © Fishki.net

2. Методы и методика

Теоретические: Анализ, синтез, классификация, обобщение.

Химические эксперименты, наблюдение, описание, сравнение, измерение, изучение научной литературы и Интернет-ресурсов по заданной теме, метод количественного и качественного результата исследования, световая микроскопия.

Методика проведения исследований взята из <https://multiurok.ru/files/proektno-issledovatelskaia-rabota-slezy-cheloveka.html>, <https://moesms.ru/nauchno-issledovatelskaya-rabota-sl-zy-pochemu-my-plachem.html>

3. Результаты опыта и их обсуждение

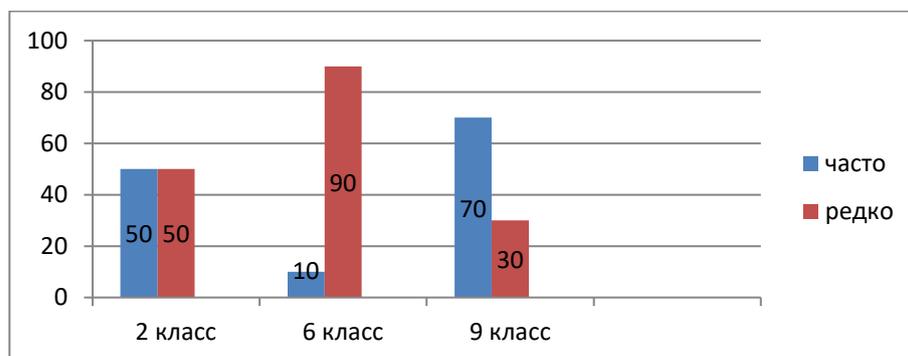
3.1 Результаты анкетирования

В опросе принимали участие обучающиеся из 2 класса, 6 класса и 9 класса. Было задано 6 вопросов, результаты отражены ниже.

Вопрос №1: Как часто вы плачете?

Диаграмма 1

Как часто плачут учащиеся нашей школы

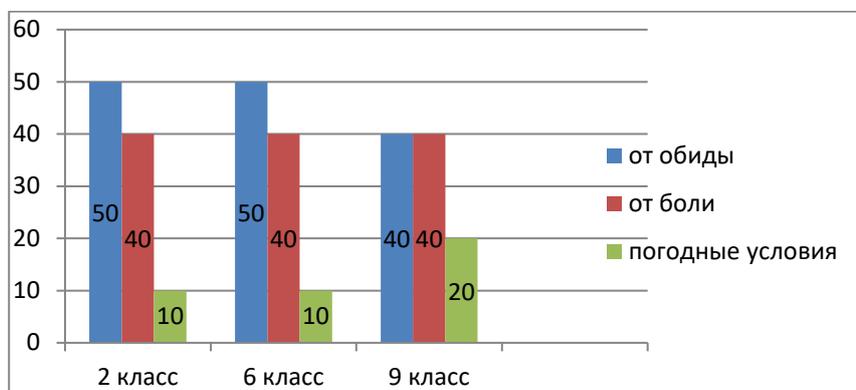


Из диаграммы № 1 видно, что все опрашиваемые возрастные группы обучающихся у нашей школы плачут, но реже всего плачут обучающиеся 6 класса, всего 10%

Вопрос № 2: По какой причине вы льете слезы?

Диаграмма 2

Причины появления слез

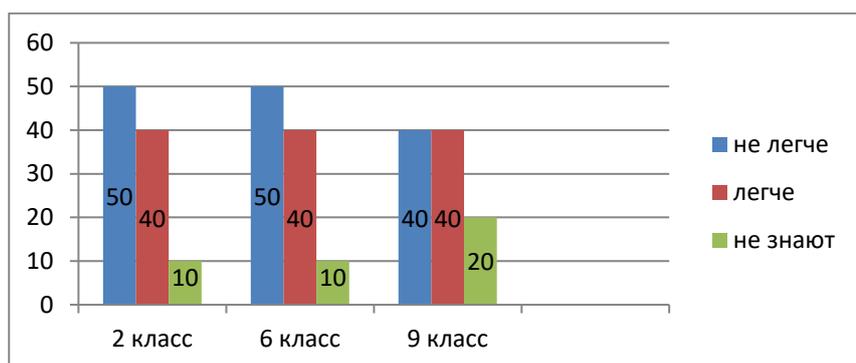


Из диаграммы № 2 видно, что у обучающихся 2 и 6 классов одинаковые причины появления слез в процентном отношении. У обучающихся 9 класса процентные отношения немного другие: по 40% от боли и обиды и 20% от погодных условий (ветер, мороз).

Вопрос №3: Когда вы поплачете, то вам становится легче?

Диаграмма 3

Становится ли морально легче, когда человек поплачет

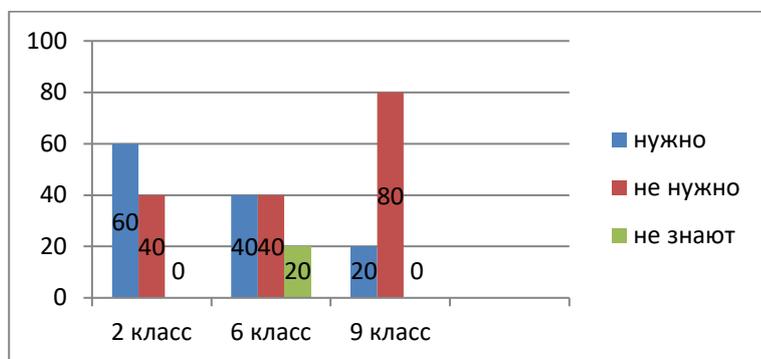


Из диаграммы № 3 видно, что половине опрошенных из 2 и 6 класса становится легче, когда они поплачут. По 10% из 2 и 6 классов соответственно и 20% из 9 класса не наблюдали за собой, что бы им становилось легче, после пролитых слез. А некоторые учащиеся не знают, легче им или нет. Это по 10 % 2 и 6 классов и 20 % девятиклассников

Вопрос № 4: Нужно ли сдерживать слезы?

Диаграмма 4

Нужно ли сдерживать слезы

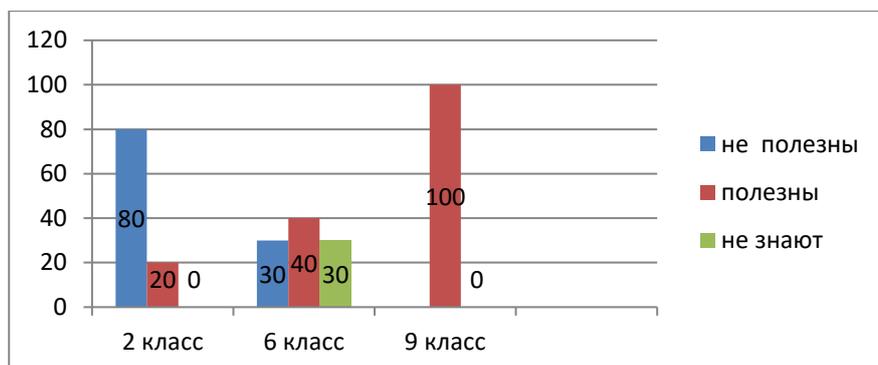


Из диаграммы № 4 видно, что на вопрос, нужно ли сдерживать слезы, 60% второго класса ответили, что нужно, из 6 класса так считают только 40%, а из 9 класса - 20%. Не знакомы с данной проблемой 20% ребят из 6 класса.

Вопрос № 5 Слезы полезны для здоровья? Результаты обработки данного опроса можно посмотреть на диаграмме № 5

Диаграмма 5

Полезность слез для здоровья

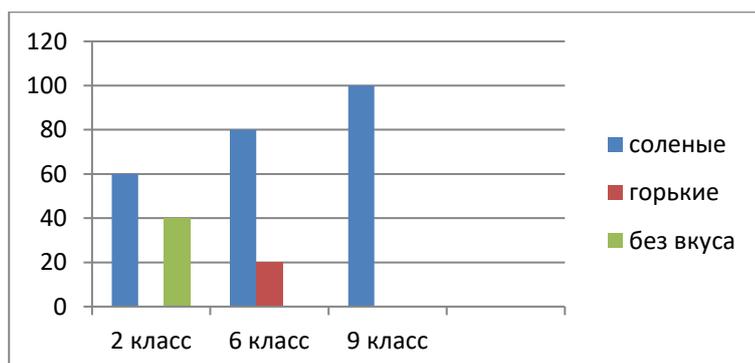


Из диаграммы № 5 видно, что все ребята 9 класса считают, что лить слезы – это полезно для здоровья. 80% обучающихся 2 класса считают наоборот, что вредно. Мнения ребят 6 класса разделились практически поровну

Вопрос №6: Каковы слёзы на вкус?

Диаграмма 6

Вкус слез



Из диаграммы № 6 видно, что все обучающиеся 9 класса считают, что слезы соленые на вкус, мнения ребят среднего звена разделились, 80% считают, что соленые, остальные говорят, что горькие. Ребята 2 класса считают, что слезы либо соленые – 60%, либо вообще без всякого вкуса.

3.2 Исследование свойств и химического состава слёз и кристаллического строения слез

Среди ребят нашей школы, опять же среди трех возрастных групп, проводились и дальнейшие исследования

3.2.1 Подготовка исследования.

Исследование слёзной жидкости проводилось зимою 2024 года и включало в себя несколько этапов:

Сбор материал для исследования.

Исследование слез в школьной лаборатории проводилось при помощи разнообразных способов: световая микроскопия с использованием оборудования «точек роста» - перевод изображения микропрепаратов на ноутбук и элементарный химический эксперимент.

3.2.2. Сбор материала для исследования.

Для изучения слезной жидкости мне понадобились слёзы двух типов: рефлекторные, собранные от действия раздражителя-испарения лука, и эмоциональные, полученные в результате переживания сильных эмоций. Для чистоты эксперимента были использованы слёзы нескольких людей.

3.2.3 Определение кислотно - щелочной среды слез (pH).

Для этого опыта мне понадобились:

1. Слёзы – под действием лука
2. Универсальный лакмусовый индикатор (лакмусовая бумажка)

Действия: лакмусовая бумажка была смочена слезами, она поменяла цвет, что видно на рисунке № 11

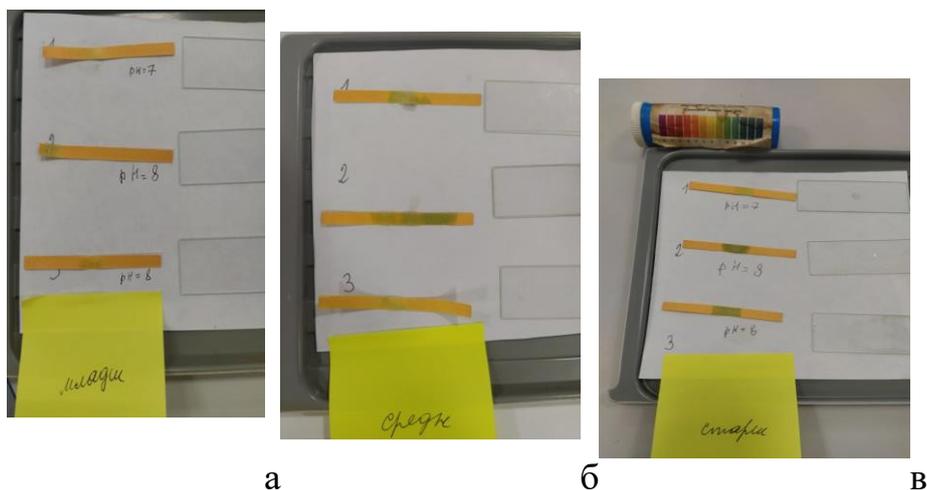


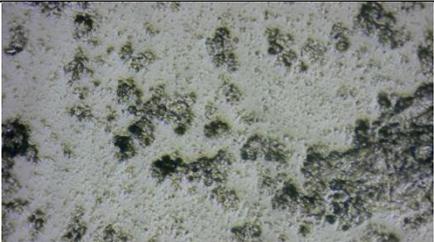
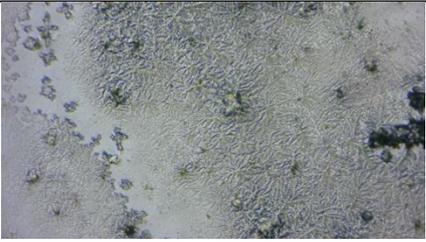
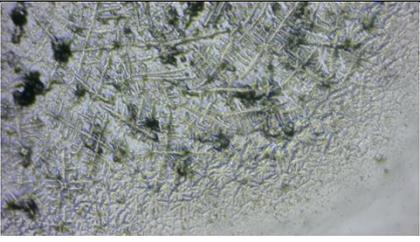
Рисунок № 11 Действие слез на индикаторную бумагу: а – 2 класс, б – 6 класс, в – 9 класс

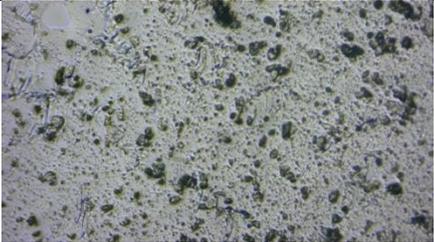
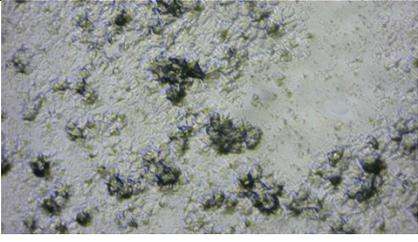
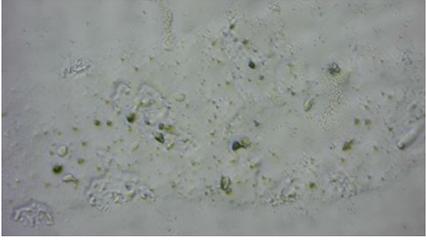
Из рисунка № 11 видно, что во всех вариантах и во всех повторностях слезы имеют слабо щелочную среду, близкую к нейтральной. Интенсивность окрашивания зависит о количества слезной жидкости, помещенной на индикаторную бумагу

3.2.4 Изучение кристаллизационной структуры слёз.

Были взяты слезы у участников эксперимента (слезы, вызванные действием сока или запаха лука) и помещены на предметное стекло. В опыте участвовало по 3 человека из каждой возрастной группы. После кристаллизации (высыхания) каждый образец был рассмотрен под световым микроскопом, связанным через определенные шнуры с ноутбуком и фотографии сохранены на ПК. Результаты исследования представлены в таблице № 2

Таблица № 2 Кристаллизация слезной жидкости у обучающихся школы разных возрастных групп

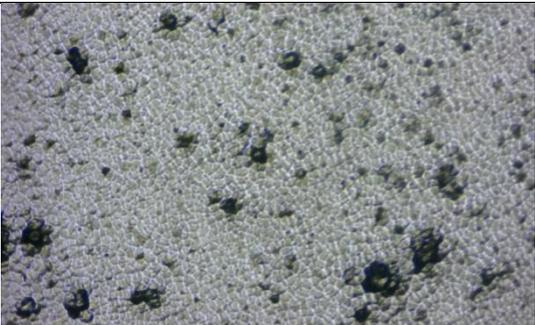
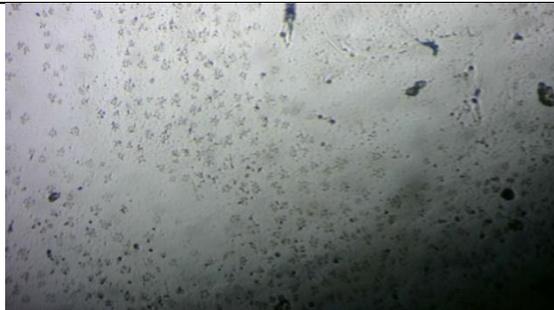
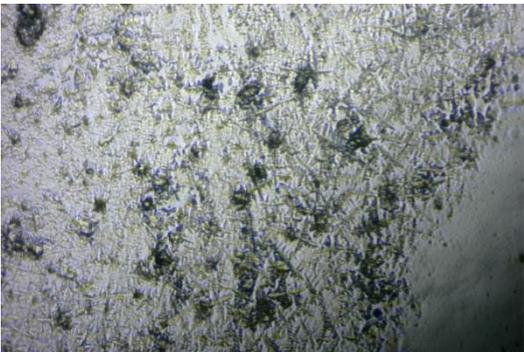
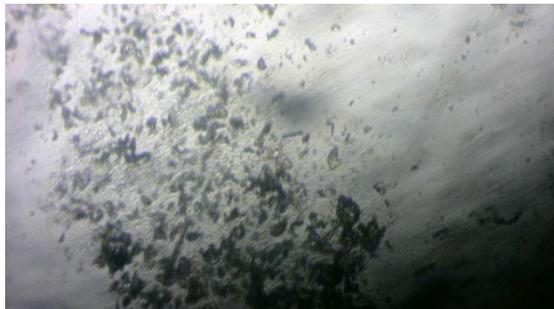
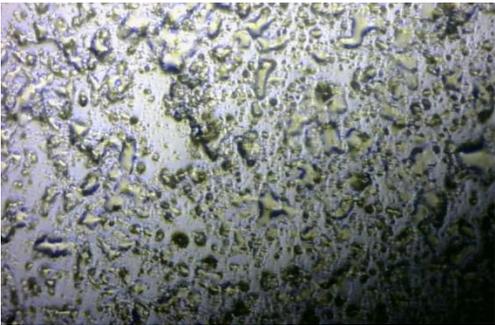
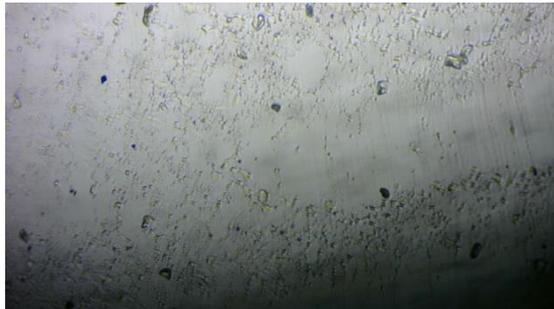
2 класс	6 класс	9 класс
		
1 образец	1 образец	1 образец

		
2 образец	2 образец	2 образец
		
3 образец	3 образец	3 образец

Анализируя таблицу № 2, было выявлено, что все образцы кристаллизационных слез у всех участников эксперимента разные, хотя слезы были образованы под влиянием одного раздражителя – лука. На образцах слез 2-ого класса, видны не большие скопления элементов, некоторые из них напоминают мне небольшие острова, а на 2 образце данной группы видны какие то стеклянные палочки. Среди кристаллизационных слез участников эксперимента среднего звена можно заменить снежинки, очень красивой конфигурации. Большое разнообразие снежинок, палочек, разветвленных веточек встречается у участников старшего звена. Это напоминает рисунки мороза на окнах зимой. Исследования моих слез от разных состояний и исследование взрослого человека при таких же условиях показаны в таблице № 3

Таблица № 3 Кристаллизационные слезы от разных эмоций

13 лет ребенок Слезы от лука	52 года женщина Слезы от лука
---------------------------------	----------------------------------

	
Слезы от боли	Слезы от боли
	
Слезы эмоциональные	Слезы эмоциональные
	

Из таблицы № 3 видно, что у двух разных человек кристаллы слез от разных факторов различны. Мало того, что кристаллы слез у разных людей разные, даже у одного человека они отличаются при проявлении различных факторов.

3.2.5 Определение содержания белка в слёзной жидкости.

Для проведения этой реакции были собраны рефлекторные слёзы, которые выделились в результате действия лука, а для обнаружения белка использовала качественную Биуретовую реакцию (Помощь учителя)

Реактивы:

1. 10 %-го раствора гидроксида натрия.
2. 1 %-ый раствор сульфата меди.

Действия:

К 1 мл слезной жидкости приливаю 1 мл раствора NaOH, затем добавляю 5 капель CuSO₄, аккуратно перемешиваю.

Содержимое должно приобрести фиолетовый цвет. Рисунок 12



Рисунок 12 Результат опыта на биуретовую реакцию

Сравнив образец с результатами нашего опыта, можно увидеть в слезах слабые следы белка, в образце было мало слезной жидкости.

Выводы.

1. По источникам литературы выявили, что такое плач и его роль в организме. А так же причины образования слез, их типы, функции, химический состав и кристаллическое строение

2. Проведя анкетирования среди ребят трех возрастных групп выявили, что плачут все, кто-то редко, а кто-то часто. Плачут либо от боли, либо от обиды, а небольшое количество от ветра или мороза. После плача кому-то становится легче, а кому-то нет. Так же ребята разделились во мнениях по вопросу, нужно ли сдерживать слезы или нет. По вопросу полезных свойств слез тоже не было единого мнения среди опрошенных. Старшеклассники более грамотные в этих вопросах. По определению вкуса слез мнения разделились: обучающиеся 2 и 6 классов считали по-разному, девятиклассники единогласны - соленые

3. По результатам определения pH среды было выявлено, что все слезы имеют слабо щелочную среду, близкую к нейтральной.

Также было определено кристаллическое строение слез некоторых участников эксперимента, с помощью микрофотографирования и оборудования Точек Роста: одинаковых образцов обнаружено не было. У каждого испытуемого был свой

кристаллический рисунок слезы, от одинакового фактора воздействия. Мало того, у одного и того же человека рисунок менялся в зависимости от разных эмоций.

Определить качественный состав слез с помощью элементарных химических реакций нам удалось плохо, так как слезной жидкости было собрано мало. Определили лишь следы присутствия белка.

Гипотеза подтвердилась частично: кристаллизационное строение слез у разных людей при одинаковом воздействии разное. Но и разное кристаллическое строение также у одного человека при различных эмоциональных состояниях.

С целью работы мы справились, но появилось много других вопросов: есть ли зависимость размеров снежинок от пола, возраста и т . д.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васильева А.Б. Большая энциклопедия знаний. Жизнь на земле. 2008 год. Научный консультант кандидат биологических наук
2. Петровский Б. В. Краткая медицинская энциклопедия: В 3-х т. АМН СССР. Гл. ред.– 1990.
3. Карышев А.И Плач ребенка. - 1996.
4. <http://enc-dic.com/word/s/Slezy-16461.html>
5. <http://log-in.ru/articles/1267/>
6. <https://www.factroom.ru/facts/23452/>
7. <https://school-science.ru/1/1/27410>
8. <https://www.rbc.ru/life/news/62d956949a7947eb265ab47e>
9. <https://okzrenie.ru/kak-ustroena-sleza/>
10. <https://fishki.net/1268808-struktura-chelovecheskih-slyoz-pod-jelektronnym-mikroskopom.html>
11. <https://multiurok.ru/files/proektno-issledovatel'skaia-rabota-slezy-cheloveka.html>
12. <https://moesms.ru/nauchno-issledovatel'skaya-rabota-sl-zy-pochemu-my-plachem.html>

