**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №5**

 **г. УГЛЕГОРСКА САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

«Анализ качественного состава жевательных резинок и выявление их влияния на организм человека»

**Естественно-научное направление**

**Предметная область - химия**

**Выполнила**:

Ким Анастасия Евгеньевна,

учащаяся 10 класса

**Куратор проекта**:

Химиченко Юлия Валерьевна,

учитель химии

г. Углегорск, 2023

Оглавление

|  |  |
| --- | --- |
| Введение | 3 |
| Глава 1. Теоретическая часть | 4 |
| * 1. Что такое жевательная резинка и история ее открытия
 | 4 |
| * 1. Химический состав жевательных резинок
 | 5 |
| * 1. Влияние жевательной резинки на организм человека
 | 6 |
| Глава 2. Практическая часть | 7 |
| 2.1. Социологический опрос  | 7 |
| 2.2. Химический анализ жевательной резинки | 7 |
| 2.3. Сравнительный анализ полученных результатов с данными производителя | 11 |
| Заключение | 13 |
| Список литературы | 15 |
|  |  |

Введение

В современном мире многие люди ежедневно жуют жевательную резинку. Но вредит ли здоровью жевательная резинка? И можно ли ее отнести к средствам гигиены полости рта? В массовых источниках информации нельзя отыскать однозначный ответ на этот вопрос: в сети интернет одни источники пишут о вреде, а другие о пользе жевательной резинки.

**Актуальность** работы заключается в том, что в наше время многие люди не имеют конкретного представления о составе жевательной резинки о ее влиянии на организм человека. По телевизору мы ежедневно видим рекламу, где приписывают жвачке разнообразные полезные свойства: укрепление зубной эмали, профилактика кариеса и многое другое. То есть рекламируют ее как полноценный гигиенический продукт для полости рта. Но многие врачи утверждают обратное. С помощью этого исследования можно будет выяснить реальное влияние жевательной резинки на организм человека и сделать соответствующие выводы и рекомендации.

**Целью** работы является химический анализ качественного состава жевательных резинок и установление влияния на организм человека.

**Задачи,** которые были поставлены:

1. Опрос среди учащихся 1-11 классов МБОУ СОШ №5 г.Углегорска;

2. Анализ опроса и выявление марок жевательных резинок, наиболее часто употребляемых школьниками;

3. Изучить химический состав данных жевательных резинок, указанный на упаковке производителем;

4. Провести химический анализ состава выбранных жевательных резинок на наличие / отсутствие указанных на этикетке ингредиентов;

5. Сравнить фактический состав с составом на упаковке;

6. Выявить влияние жевательной резинки на организм человека;

**Предмет исследования:** качественный состав жевательных резинок;

**Объект исследования:** жевательные резинки;

**Методы исследования:**

1. опрос и его анализ;
2. химический анализ;
3. анализ, обобщение и сравнение полученных результатов.

Глава 1. Теоретическая часть

* 1. Что такое жевательная резинка и история ее открытия

Жевательная резинка - особое кулинарное изделие, которое состоит из несъедобной эластичной основы и различных вкусовых и ароматических добавок.

В процессе употребления жевательная резинка практически не уменьшается в объеме, но все наполнители постепенно растворяются, после чего основа становится безвкусной и обычно выбрасывается.

Самая первая жевательная резинка появилась во времена каменного века, VII–II тысячелетиями до нашей эры. Она была найдена во время раскопок в Северной Европе и представляла собой куски доисторической смолы с отпечатками человеческих зубов. Древние греки для очищения полости рта и освежения дыхания жевали смолу дерева мастика, а индейцы майя использовали застывший сок дерева саподилла, называя его "чикле".

Первая запатентованная жевательная резинка появилась в 1869 году в Америке. 1848 году лавочник Джон Куртис и его брат начали первыми в мире производить жвачку - просто расфасовывая в бумажки кусочки смолы и называя «Чистая сосновая смола штата Мэн». Позже они стали добавлять в свои изделия парафиновые ароматизаторы. Постепенно их производство расширялось, но продажи все равно были низкими из-за наличия в резинках примесей, которые трудно было удалить из смолы. В 1869 году зубной врач Уильям Финли Семпл получил первый патент на жевательную резинку и предлагал изготавливать ее из каучука с добавлением мела, древесного угля и ряда ароматизаторов. Однако он так и не смог наладить промышленное производство жвачки.

Новую жизнь современная жевательная резинка (на основе уже каучука, а не сосновой смолы) получила в 1869 году, благодаря генералу Антонио Лопесу де Санта-Анна. По легенде, генерал убедил нью-йоркского изобретателя Томаса Адамса купить у него каучук. Изобретатель решил сварить из него жвачку, затем пристроил пробную партию в местных торговых лавках и обнаружил, что его продукция стала пользоваться популярностью. Чуть позже он добавил в жвачку лакричный ароматизатор. Так появилась первая ароматизированная жвачка под названием "Black Jack", которую выпускали до 70-х годов XX века.

1880 году аптекарь Джон Колган, несколько изменив рецептуру, начал добавлять в жевательную резинку аромат перед тем, как положить туда сахар. Это способствовало тому, что аромат и вкус жвачки сохранялись надолго.

В 1892 году Уильям Ригли стал выпускать резинку "Wrigley`s Spearmint", а годом позже - "Wrigley`s Juicy Fruit" - которые до сих пор являются лидерами мировых продаж. Ригли также впервые смешал жвачку с сахарной пудрой, добавил мяту и фруктовые добавки и разработал формы жевательной резинки (шарики, палочки, пластинки), которые используются и сегодня.

В 1928 году химик Уолтер Димер создал еще одну разновидность жвачки – "bubble gum", которая позволяла легко выдувать пузыри. Это изобретение сделало жвачку популярной не только среди взрослых, но и детей, которые открыли для себя новый способ развлечения.

К нам жевательная резинка пришла из Америки после Второй мировой войны. В 70-годах была выпущена первая российская жвачка. Сегодня ассортимент жевательной резинки, производимой на просторах России, не уступает зарубежному: современные производители выпускают более 100 сортов жвачки, которую так любят дети и подростки.

* 1. Химический состав жевательных резинок

В состав любой жевательной резинки входят схожие ингредиенты:

* жевательная основа (от 20 до 30%) – обычно смола и парафин;
* подсластители (до 60%) - сахарозаменители;
* вкусовые добавки;
* глицерин как стабилизатор состава;
* ароматизаторы;
* эмульгаторы;
* красители.

Пищевые добавки, используемые для изготовления жевательных резинок:

- *Фенилаланин:*его накопление в организме вызывает нарушение нервной системы.

- Для усиления аромата используется *диоксид титана*, который раньше использовался только в производстве стройматериалов и мыла.

- Цвет жевательной резинке зачастую придает краситель *титановые белила*, разрешенные ранее только для производства косметики, мыла и стройматериалов.

- *Стабилизатор Е422* - это трехатомный спирт глицерин, при применении в больших количествах вызывающий заболевания крови и почек;

- *Эмульгатор Е322* — это жироподобное вещество лецитин, который может привести к нарушению работы пищеварительного тракта;

- *Антиоксидант* *Е320* – антиокислитель, твердое воскоподобное вещество из-за которого повышается содержание холестерина в крови;

- *Кислота* *Е330* – лимонная кислота, способная в высоких концентрациях вызывать заболевания крови;

*- Загуститель Е 414* – твердая прозрачная масса (камедь);

- *Глазурь Е 903* – карнаубский воск, чрезмерные дозы которого могут развить нарушение ЖКТ.

* 1. Влияние жевательной резинки на организм человека

Как и у любого продукта, у жевательной резинки есть положительные и отрицательные качества.

*Отрицательные свойства:*

1. Некоторые добавки могут вызывать аллергию особенно у детей;

2. У постоянно жующих детей может появиться неправильный прикус;

3. Жевание на голодный желудок может приводить к появлению или обострению гастрита;

4. Прилипая к зубам, жвачка негативно влияет на состояние зубов;

5. Жевательные резинки, содержащие сахар, способствуют развитию кариеса;

*Положительные свойства:*

1. Жевательная резинка неплохо справляется с очищением зубов после еды;

2. Освежает дыхание;

3. Помогает избежать закладывания ушей в самолёте;

Глава 2. Практическая часть

2.1 Социологический опрос

В рамках исследования, для установления наиболее популярных марок жевательной резинки и частоты использования, был проведен опрос среди учащихся 1-11 классов МБОУ СОШ №5 г.Углегорска.

Респондентам были предложены следующие вопросы:

1. Укажите 2 марки жевательной резинки, которые вы чаще всего употребляете?
2. Какой вкус предпочитаете?
3. Когда употребляете?
4. Сколько по времени употребляете?
5. Сколько штук (подушечек) употребляете за раз?
6. По вашему мнению, обладает ли жевательная резинка полезными свойствами?
7. Приносит ли жевательная резинка вред организму?

Всего было опрошено 104 человека.

По результатам опроса можно сделать следующие выводы:

* Из обширного перечня жевательных резинок производимых и поставляемых в Россию, наиболее популярными у учащихся оказались Orbit, Dirol, Mentos;
* Большинство опрошенных предпочитают фруктовый вкус, остальные отдают предпочтение мятному и вкусу bubble gum;
* Почти все опрошенные употребляют жвачку не по рекомендациям производителей (т.е. после еды), а когда им захочется;
* И время употребления от 10 до 20 минут и более, что превышает нормы (5-10 минут);
* 30% опрошенных, могут употребить за раз всю пачку жевательной резинки (10-12 подушечек), что что увеличивает количество потребляемого сахара/сахарозаменителей в несколько раз от рекомендуемой нормы;
* Половина опрошенных ребят считают, что она обладает полезными свойствами, освежая дыхание и убирая частички пищи в зубах;
* Менее половины опрошенных считают что наносится и вред организму, порча зубов, а чрезмерное выделение желудочного сока (если употреблять жвачку на пустой желудок) может способствовать возникновению гастрита;

2.2. Химический анализ жевательных резинок

Для анализа были взяты наиболее популярные марки по мнению опрошенных: Orbit (bubble gum), Dirol (mint), Mentos (mint).

Всего было проведено 7 опытов на обнаружение определенных классов химических веществ.

**Опыт №1 «Обнаружение многоатомных спиртов»**

В пробирку с измельченной оболочкой подушечки жвачки приливаем 2-3 мл дистиллированной воды. Закрываем пробками и встряхиваем в течение 1 минуты. Во всех трех пробирках получаем мутный раствор, в который добавим 1 мл раствора гидроксида натрия (NaOH) и 2-3 капли раствора сульфата меди (II) (CuSO4). Встряхнув содержимое пробирок и наблюдаем появление окрашивания. Изменение цвета от голубого к синему объясняется образованием комплексных соединений катионов меди (II) с многоатомными спиртами, входящими в состав оболочки жевательной резинки.

Таблица 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Название* | *Интенсивность окрашивания* | *Многоатомные спирты в составе* |
| Orbit | +++ | + |
| Dirol | + | + |
| Mentos | ++ | + |

Вывод: Все три представленных экземпляра содержат в составе спирты.

**Опыт №2 «Обнаружение подсластителей»**

 Измельченную подушечку жевательной резинки помещаем в пробирку с 96%-м этиловым спиртом. Закрываем пробкой и встряхиваем в течении 1 минуты. Затем добавляем 1 мл гидроксида натрия и 1-2 капли сульфата меди. Наблюдаем появление синего окрашивания, что свидетельствует о наличии подсластителей.

Таблица 2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Название* | *Интенсивность окрашивания* | *Подсластители в составе* |
| Orbit | +++ | + |
| Dirol | + | + |
| Mentos | ++ | + |

Вывод*:* Все три представленных экземпляра содержат в составе подсластители.

**Опыт №3 «Обнаружение красителей»**

 Разрезали жевательную резинку на мелкие кусочки. Поместив её в пробирку, добавили 2-3 мл дистиллированной воды, затем нагрели до проявления окрашивания. Полученный раствор перелили в другую пробирку и добавили 1 мл раствора гидроксида натрия. По изменению окраски можно судить о содержании в составе красителей.

Таблица 3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Название* | *Цвет, Интенсивность окрашивания* | *Красители в составе* |
| Orbit | Помутнение + | + |
| Dirol | Помутнение + | + |
| Mentos | Коричневатый +++ | + |

Вывод: по внешним признакам можно судить о наличии красителей в составе. Orbit и Dirol в отличие от mentos содержат белый краситель.

**Опыт №4 «Взаимодействие с кислотой»**

Для опыта нам понадобятся по два образца каждой марки жвачки. Один образец – новая подушечка из пачки, второй - предварительно жеваный в течение 15 минут. Помещаем все образцы в пробирки и заливаем соляной кислотой. Наблюдения внешних изменений в образцах проводим три раза : на первый день; на второй день; через неделю.

Таблица 4

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Название* | *Вид образца* | *Изменения* |
| *Сразу* | *Через 2 суток* | *На 7-е сутки* |
| Orbit | целый | + | + | + |
| Dirol | - | - | - |
| Mentos | - | - | + |
| Orbit | использованный | - | - | + |
| Dirol | - | - | - |
| Mentos | - | - | + |

Вывод: с подушечкой Orbit происходят изменения на протяжении всей недели, это говорит о том, что она может частично разложиться; а вот с жеваными образцами изменения происходят только на 7-е сутки. Два образца жвачки Dirol на протяжении недели совсем не подверглись никаким изменениям. Это говорит о том, что при случайном проглатывании жвачка, попадая в желудок человека, не растворяется и не переваривается. Многие думают, что она может «прилипнуть» к стенкам кишечника, но этого не случится – не позволит агрессивная среда желудка. В лучшем случае желудок просто протолкнёт её в течение нескольких дней в следующий отдел.

**Опыт №5 «Определение влияния жевательной резинки на pH среды ротовой полости»**

Измеряем с помощью универсального индикатора рН среды полости рта (слюны) до употребления жевательной резинки. Жуем образцы всех марок в течение 20 минут. Измеряем рН по истечению 10 минут, затем 20 минут, т.е. после удаления жевательной резинки из полости рта.

Таблица 5

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Название* | *До употребления* | *Через 10 минут* | *Через 20 минут* |
| Orbit | 5 | 7 | 7 |
| Dirol | 5 | 6,5 | 6,5 |
| Mentos | 5 | 8 | 8 |

Вывод:до употребления в полости рта была кислая среда (рН=5), хотя в норме рН слюны должна находится в пределах 6,5-7,5. После Orbit и Dirol среда стала нейтральной; а после Mentos приблизилась к щелочной. При длительном жевании жвачка изменяет показатель рН слюны, что негативно влияет на частичный распад углеводов уже в полости рта.

**Опыт №6 «Изучение свойств резиновой основы»**

 Резиновая основа жвачки – латекс или синтетическая смола, бутадиеновый или изопреновый каучуки.

Оставшийся после жевания образец жвачки делим на 4 равные части и помещаем в пробирки. Затем приливаем во все первые – этиловый спирт, вторые – бензин, в третьи – концентрированную азотную кислоту, в четвёртые – растительное масло, и наблюдаем за изменением их внешних признаков в течение недели.

Таблица 6

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Название* | *День* | *Этиловый спирт* | *Бензин* | *Азотная кислота* | *Растительное масло* |
| Orbit | 1-й | Без изменений | Растворение, изменение цвета | Изменение цвета, выделение пузырьков | Без изменений |
| 7-й | Без изменений | Растворение, изменение цвета | Изменение цвета, выделение пузырьков | Без изменений |
| Dirol | 1-й | Без изменений | Растворение | Помутнение | Без изменений |
| 7-й | Без изменений | Растворение  | Помутнение  | Без изменений |
| Mentos | 1-й | Без изменений | Растворение, изменение цвета | Изменение цвета, выделение пузырьков | Без изменений |
| 7-й | Без изменений | Растворение, изменение цвета | Изменение цвета, выделение пузырьков | Без изменений |

Вывод: жвачка устойчива к воздействию спирта и масла. Небольшие изменения происходят под воздействием концентрированной азотной кислоты. А под воздействием такого вещества как бензин - полностью растворяется. Это говорит об устойчивости образцов к различным «агрессивным» средам. Желудочный сок по своим химическим свойствам уступает двум последним.

**Опыт №7 «Обнаружение аминокислот»**

К спиртовому экстракту жевательной резинки, полученному в опыте №6, прильем несколько капель концентрированной азотной кислоты, а затем нагреем на пламени спиртовки. Если раствор приобретает желтый оттенок, то в составе жвачки содержится фенилаланин и его остатки.

Таблица 7

|  |  |
| --- | --- |
| *Название* | *Степень окрашивания* |
| Orbit | ++ |
| Dirol | + |
| Mentos | +++ |

Вывод: желтое окрашивание проявилось во всех образцах.

2.3. Сравнительный анализ полученных результатов с данными производителя

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Название* | *По результатам опыта* | *На упаковке* |
| ***Содержание многоатомных спиртов*** |
| Orbit | + | Сорбит, ксилит, маннит |
| Dirol | + | Сорбит, мальтит |
| Mentos | + | Ксилит, сорбит, мальтит, маннит |
| ***Содержание подсластителей*** |
| Orbit | + | Сорбит, ксилит, аспартам, ацесульфам, маннит, сукралоза |
| Dirol | + | Сорбит, изомальт, мальтитный сироп, мальтит, аспартам, ацесульфам, сукралоза. |
| Mentos | + | Ксилит, сорбит, мальтит, маннит, ацесульфам, аспартам, сукралоза. |
| ***Содержание красителей*** |
| Orbit | + помутнение | Е170 (карбонат кальция-белый), Е171 (диоксид титана-белый)  |
| Dirol | + помутнение | Е171 (диоксид титана-белый)  |
| Mentos | + коричневое окрашивание | Е120 (кармины-красновато-пурпурный) |
| ***Содержание аминокислот*** |
| Orbit | + | Остатки фенилаланина в составе *аспартама* |
| Dirol | + | Остатки фенилаланина в составе *аспартама* |
| Mentos | + | Остатки фенилаланина в составе *аспартама* |

Вывод: при химическом анализе трех образцов жевательных резинок разных производителей, был подтвержден состав основных химических веществ, указанный на упаковке.

Заключение

Химический состав жевательной резинки, как и любого искусственно полученного продукта, сложен. На этикетках производителем указывается состав продукта, но не всегда обычный человек может расшифровать добавки под буквой «Е» и уж тем более знать, как это влияет на наш организм. Поэтому было решено открыть занавес и дать разъяснения по составляющим популярных жевательных резинок – Orbit, Dirol, Mentos.

Самый популярный подсластитель, он же и многооатомный спирт - Сорбит (Е 420). У образцов в составе он занимает первое и второе место, соответственно находится в большем количестве. Сорбит действует как слабительное и ухудшает пищеварение;

Спирты ксилит и маннит также в преимуществе у изготовителя. Ксилит (Е 967) – способен вызывать каменно-почечную болезнь. Манит (Е 421) – оказывает слабительное действие.

Вообще большинство спиртов оказывают отрицательное воздействие на организм, например, разрушают мембраны клеток, ферменты, вызывают свертывание крови.

Подсластители, используемые производителем, они же сахарозаменители, весьма разнообразны. Сорбит, ксилит, маннит, мальтит (Е 965), изомальт (Е 953)– натуральные подсластители, но их чрезмерное употребление чревато сильной диареей, болью в животе, тошнотой. Наш организм будет не способен избавиться от лишней жидкости, что спровоцирует сильные отёки.

Сукралоза (Е 955) – самый популярный в мире подсластитель. Раньше считали, что это натуральный заменитель сахара, но оказалось иначе: этот сахарозаменитель состоит из хлорированных производных сахара.

Ацесульфам-К (ацесульфам калия) – канцерогенное вещество. Проведенные в 1970 году исследования показали, что оно может стать причиной развития рака. Приводит к нарушениям работы кишечника и аллергическим заболеваниям.

Аспартам (Е 951) – синтетический подсластитель, негативные последствия длительного приёма которого доказаны. Это аллергические реакции, головные боли, депрессии, мигрени и бессонница.

В двух образцах (Orbit и Dirol) присутствует одинаковый краситель придающий белый цвет, он же является самым популярным - диоксид титана. Накапливаясь, он способен вызвать заболевания печени и почек, сильнейшую интоксикацию, которая вызывает гиперкальциемию (избыток ионов кальция в организме), проявляющуюся в приступах тошноты и рвоты.

Еще один белый краситель, но менее популярный – карбонат кальция, он же мел. Казалось бы, какой вред может оказывать мел на организм? При употреблении в больших количествах, могут проявиться боли в животе, у детей - раздражение, изменение психики, нарушение координации движений.

А вот краситель, используемый в образце Mentos – кармин, считается безвредной добавкой и никаких побочных действий, даже в высоких концентрациях, на организм не оказывает.

Во всех трех образцах были обнаружены остатки фенилаланина в составе аспартама. Натуральный фенилаланин, находящийся в продуктах питания, является важным и необходимым веществом для нормального существования каждого человека. Однако, искусственная аминокислота считается хоть важным и полезным открытием, но при чрезмерном употреблении вызывает нарушения нервной системы. При фенилкетонурии (нарушение обмена веществ) фенилаланин вообще не расщепляется.

Список литературы

1. Кенжеев Б. Ш. Что нам есть с точки зрения химии. Книга о невкусной и нездоровой пище / Б. Ш. Кенжеев. – М.: Ломоносовъ, 2018

2. Нечаев А. П. Пищевая химия / А. П. Нечаев, С. Е. Траубенберг, А. А. Кочеткова и др. – СПб. : ГИОРД, 2007

3. Пильникова Н. Н. Индивидуальный проект обучающегося по химии. 10-11 классы : учебно-методическое обеспечение образовательного маршрута / Н. Н. Пильникова. – Волгоград: Учитель, 2021

4. Шелтон Г. М. Ортотрофия: основы правильного питания / Г. М. Шелтон. – М.: Советский спорт, 2002

5. Добавкам.нет (все о Е-добавках и составе продуктов): https://dobavkam.net/

6. Калоризатор – анализируй то, что ты ешь: https://calorizator.ru/

7.Посольство медицины: http://www.medicus.ru/dental-hygienist/patient/vred-i-polza-ot-zhevatelnoj-rezinki-chast-ii-mify-i-realii-32453.phtml