Тукумбетова Азалия Фанзилевна

обучающаяся 8 класса

МБОУ СОШ д.Новобалапаново Абзелиловский район РБ

Курманаева Р.Г. -учитель химии МБОУ СОШ д.Новобалапаново

Абзелиловский район РБ

**Съедобные пленки. Чем заменить синтетические пленки и мешки для пищи?**

 В наше время тема упаковки актуальна как никогда. Основной материал вокруг нас - пластик во всех видах: посуда, пакеты и мешочки, ткани для одежды, строительные материалы, покрытия для мебели, бытовые предметы. Если рассматривать свойства разных видов пластика, то они с точки зрения производства и использования - идеальны. В отличие от стекла не бьются при падении, в отличие от дерева и бумаги не гниют, в отличие от металлических сплавов не подвергаются коррозии.

 Но возникает проблема. Пленки и мешочки для продуктов очень быстро выходят из употребления - утром продукт в магазине или готовую еду в кулинарии упаковали в несколько слоев пищевой пленки или в одноразовый контейнер, а уже к вечеру эти упаковки летят в мусорное ведро, к прочим несортированным отходам или выбрасываются около дороги, среди травы и кустов, загрязняют природу и представляют опасность для животных и птиц.

 Бесспорно, очень удобно покупать продукты или готовую еду в одноразовой упаковке небольшими порциями, но это тонны мусора ежедневно по всей планете. При этом известно, что такой мусор может пролежать без изменений сотни лет...

 Что же делать? Ведь без упаковки продуктов питания нам не обойтись. Это неудобно и не гигиенично.

Оказалось, выход есть - это съедобная упаковка. А материалы для нее "подсмотрены" у природы - для производства съедобной упаковки можно использовать натуральные биологические полимеры.

Оказывается, существуют упаковочные материалы, которые можно съесть вместе с продуктом, либо, если упаковка не придется по вкусу нам, ее с удовольствием переработают микроорганизмы, как и любые пищевые натуральные отходы (кожуру и огрызки фруктов и овощей, пищевые остатки) [2]

Мы заинтересовались этим вопросом и решили изучить его теоретически и практически (экспериментально).

Актуальность темы исследования***:*** проблема переработки упаковочных материалов очень актуальна. Синтетические пакеты, пленки, одноразовая посуда и контейнеры от пищи составляют большую часть неперерабатываемых отходов. Альтернатива им - съедобные пленки из натуральных биологических полимеров, безвредные для природы. Какие они бывают? Какие особенности имеют? Перспективны ли эти материалы?

Целью работы является получение и исследование свойств съедобных пищевых пленок из доступных в домашних условиях ингредиентов.

Для достижения цели нами были поставлены следующие задачи:

 изучить литературу по теме исследования - что такое съедобные пленки, какие они бывают, как их получают, для чего используют, какие есть проблемы с созданием таких пленок;

 получить образцы съедобных пленок с доступными в домашних условиях ингредиентами, изучить их свойства и сравнить их со свойствами синтетических полимерных пленок для упаковки пищевых продуктов;

сделать выводы и дать рекомендации по упаковке продуктов питания.

Методы исследования: теоретический (работа с литературой - книги, статьи, практикумы); эмпирический (наблюдение, сравнение свойств натуральных и синтетических пищевых пленок, анализ полученных сведений); практический (опыты, химические анализы, экологическое моделирование).

Время исследования: декабрь 2021 , январь – февраль 2022 года.

В практической части нашего исследовательского проекта мы получили несколько видов съедобных пленок на основе крахмала, желатина

и сравнивали их свойств с традиционными синтетическими упаковками для продуктов.

***Получение съедобной пленки на основе крахмала***

Смешали 150 мл воды и 1 чайную ложку глицерина, нагрели эту смесь до кипения. Затем добавили 10 г крахмала при перемешивании и дождались, пока смесь стала однородной. Полученный раствор вылили на противень, смазанный тонким слоем растительного масла равномерно распределили и оставили сохнуть на два дня до полного высыхания. Получили тонкую экологически безопасную пленка, в которую можно заворачивать продукты питания [2].

## Получение пленки на основе желатина

В кастрюле смешали 3 чайные ложки желатина, 100 мл воды, 1/2 чайной ложки глицерина. После того, как желатин набух (через 30-40 минут) перемешали и нагрели на среднем огне, не доводя до кипения (до вспенивания). Перемешали для удаления пены и комков. Однородную массу перенесли на пергамент [5].

В параллельных опытах меняли соотношение компонентов (больше или меньше крахмала, глицерина.

Оценивали, в каких случаях пленка была более прочная, гибкая, удобная для упаковывания продуктов, обращали внимание на твердость, жесткость, эластичность, хрупкость, внешний вид, усадку. Установили, что толщина пленок на основе желатина больше, чем толщина пленок на основе крахмала. Наблюдается уменьшение толщины пленок с увеличением содержания пластификатора, функцию которого выполняет глицерин.

 Большей величиной нагрузки при разрыве и удлинения при разрыве характеризуются желатиновые пленки по сравнению с пленками на основе крахмала. С увеличением концентрации пластификатора в составе пленок наблюдается уменьшение нагрузки при разрыве и удлинения при разрыве.

***Изучали биологическую разлагаемость полученных пленок.***

Образцы полученных пленок нарезали мелкими кусочками, поместили в глубокие емкости с крышками и попробовали растворить в теплой воде.

Такой же опыт выполнили с синтетическими пленками и мешками.

Пленки из природных полимеров довольно хорошо распадаются на фрагменты в воде, частично растворяются, значит, упаковка из таких материалов и в природе будет разрушаться в воде, а не скапливаться, представляя опасность для животных и птиц, как синтетические мешки, ленточки и крышки.

После растворения пленок емкости оставили в открытом виде на 30-60 минут, затем закрыли крышками и убрали в темное теплое место на 7 дней.

Вода с растворенными пленками из биополимеров покрылась плесенью. Это указывает на то, что эти материалы «съедобны» для плесени и других микробов, а значит, они будут перерабатываться в природе в естественных экологических условиях. Синтетические пленки в воде остались без изменений т.к. они не «съедобны» для микробов, поэтому и являются загрязнителем природы – не перерабатываются биологически.)

Исследовали химическое разложение (горение) пленок из крахмала и желатина.

Химическое разложение материалов характеризует, как они сгорают. Горение – это многократно ускоренное разложение. Спичкой поджигали образцы полученных пленок, и для сравнения синтетические (полиэтиленовый мешок, фрагмент ПЭТ-бутылки) и натуральные материалы (картон, деревянную палочку).

Наблюдали, образец горит или плавится, происходит ли образование дыма и копоти, какого цвета дым, если он есть, что собой представляет остаток после сжигания (если он есть) [6].

При сжигании над местом горения (на пути дыма) держали предметное стекло; фиксировали, остается ли на стекле налет (сажа) от продуктов горения. Подвергается ли он разложению под действием высоких температур?

 Натуральные материалы – картон, дерево, полученные нами пленки из биологических полимеров сгорели быстро, почти без дыма и копоти; пластик сгорел с выделением большого количества черного коптящего дыма, на поверхности стекла этот дым оставляет черный налет –сажу, копоть.

1.На основе биологических полимеров можно получать экологически безопасные и потенциально съедобные даже человеком пленки для упаковки продуктов питания вместо синтетических полиэтиленовых мешков и одноразовых пластиковых контейнеров.

2.Меняя соотношение биологического полимера (крахмала и желатина) и глицерина, можно получать пленки с разными качествами и характеристиками.

3.Пленки из биологических полимеров подвергаются биологическому и химическому разложению, а значит, будут быстро перерабатываться и не будут загрязнять природу, как пластиковый мусор.

 Ее легко утилизировать: можно просто выбросить (ее употребят почвенные микроорганизмы) или растворить в горячей воде и вылить в канализацию.

Применение подобных покрытий может использоваться в качестве внутренней упаковки как альтернатива полиэтилену, что поможет в борьбе с бытовыми отходами.

 Цель исследования достигнута: получены пленки из натуральных биологических полимеров, изучены их свойства и преимущества перед синтетическими пленками. Гипотеза подтвердилась: замена синтетических пленок для упаковки продуктов натуральными может заметно снизить проблему мусорного загрязнения планеты, а значит, имеет важное экологическое значение. **Продукт** **проекта** можно использовать при проведении классных часов, в качестве информационного материала для урока .

Таблица. Состав исследуемых пленок

|  |  |
| --- | --- |
| Ингредиенты |  Количество, масс. % |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Крахмал картофельный | 33,5 | – | – | – | – |
| Глицерин | 10,0 | 10,0 | 5,0 | 10,0 | 5,0 |
| Вода | 66,5 | 66,5 | 50,0 | 40,0 | 35,0 |
| Желатин | – | 33,5 | 45,0 | 50,0 | 60,0 |

**Список использованных источников**

1.Экоупаковка своими руками//<https://www.instagram.com/p/CVV5pKKlvS7/>

2. Съедобные пленки - обзор | Научно-популярные темы (turbopages.org) <https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.09e1653b-6204f4e8-8e66f32a-74722d776562/https/www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/edible-films>

3. Как приготовить биопластик // https://ru.wikihow.com/%D0%B8%D0%B7%D0%B3%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%82%D1%8C-%D0%B1%D0%B8%D0%BE%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%8

4. Демидова А.В., Макарова Н.В. и др. Исследование съедобной упаковки на основе яблочного пюре с добавкой пластификатора // Пищевая промышленность, 2016, № 11, с.8-11.

5.Гузяева Ю. Съедобная посуда и упаковки: идеи для пикника и праздничного стола // <https://housechief.ru/sedobnaya-posuda-i-upakovki.html>

6.Литвинова А. Насколько безопасно горение и плавление пластика различных видов? // <https://nature-time.ru/2014/06/gorenie-i-plavlenie-plastika/>

7. Чертков И.Н., Жуков П.Н. Химический эксперимент с малыми количествами реактивов: Кн. для учителя. - М.: "Просвещение", 1989, с.173-177.

8. Цветков Л.А. Эксперимент по органической химии в средней школе. - М.: "Просвещение", 1973, с.280-283.