

Муниципальное автономное образовательное учреждение
Домодедовская средняя общеобразовательная №8
городского округа Домодедово

Номинация: Человек и его здоровье

Тема: «Биопластик PLA – материал будущего»

Автор работы: Кудрявцева Мария, 6 класс

Научный руководитель:

Гранева Светлана Алексеевна

Учитель биологии МАОУ Домодедовская СОШ №8

Домодедово 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

I. Введение	3
1.1 Актуальность.....	3
1.2 Цель и задачи проекта	3
II. Основная часть	4
2.1 Производство пластика	4
2.2 Вторичная переработка пластика	5
2.3 Биопластик.....	6
2.4 Применение биопластика в жизни.....	7
2.5 Как биопластик может помочь людям в здоровом образе жизни....	10
2.6 Роль биопластика в борьбе с загрязнением планеты.....	12
III. Практическая часть.....	13
3.1 Получение биопластика в домашних условиях на основе желатина.	13
3.2 Оценка биологической разлагаемости полученного биопластика...	14
3.3 Химическое разложение (горение) биопластика.....	15
3.4 Экологическая грамотность школьников 6 класса.....	16
IV. Заключение	17
V. Список использованной литературы.....	19
Приложение.....	21

I. Введение.

Каждому из нас известно, что пластик окружает нас повсюду. Но мы часто не задумываемся о том, что происходит с ним после того, как мы им воспользовались. Огромное количество пластиковых отходов загрязняет окружающую среду, нанося ущерб природе и здоровью людей. Я считаю, что нам необходимо найти решения этой проблемы! И биопластик PLA — одна из надежд на более чистое будущее.

В своем проекте я хочу рассмотреть возможности и преимущества этого материала.

Меня очень заинтересовала идея биопластика PLA как экологически чистой альтернативы обычному пластику. Его свойства и возможности применения.

Цель: Выяснить преимущества биопластика PLA и предложить пути его широкого внедрения

Задачи проекта:

- 1) Дать определение биопластика, изучить его виды и свойства.
- 2) Рассмотреть технологии производства биопластика.
- 3) Проанализировать преимущества и недостатки биопластика в сравнении с обычным пластиком.
- 4) Оценить перспективы использования биопластика в различных отраслях.
- 5) Биопластик - важный элемент в здоровом образе жизни человека.

Объект исследования: биопластик на основе натуральных веществ.

Методы:

- Информация из сети интернет.
- Курсовая подготовка на онлайн-платформе Физтех-лицея им.П.Л.Капицы
- Практический опыт.

Описание проекта:

предмет исследования – биопластик PLA

- программа выполнения работ по проекту, включая:

1) Определение этапов проекта:

1 этап – организационный (определение сферы деятельности, постановка цели и задач, планирование деятельности).

2 этап – подготовительный (изучение и поиск информации).

3 этап – практический (курсовая подготовка, получение биопластика в домашних условиях и его испытания).

4 этап – оценочный (анализ проделанной работы).

2) Сроки выполнения: май – июнь 2024 года

3) Описание используемых **методов**: исследовательский, поисковый, экспериментальный.

Гипотеза: биопластики PLA – новый класс пластичных материалов, который может помочь в борьбе с пластиковым загрязнением планеты.

II. Основная часть

2.1 Производство пластика

Точные данные по количеству производства и отходов пластика в год постоянно меняются. Однако, есть некоторые приблизительные данные, которые дают представление о масштабах проблемы:

По данным Plastics Europe, в 2021 году было произведено около 380 миллионов тонн пластика в мире.

С 1950 года было произведено более 8 миллиардов тонн пластика, из которых только 9% было переработано.

Отходы пластика:

Около 40% пластика в мире используется в одноразовых упаковках, которые часто оказываются на свалках или в океане.

По данным ООН, ежегодно в мировой океан попадает около 8 миллионов тонн пластиковых отходов.

Производство пластмасс в первичных формах в России в 2023 году составило 10,7 млн. тонн. Согласно данным официальной статистики увеличение относительно 2022 года составило 3,7%. Общий индекс промышленного производства, определяемый Росстатом, составил по итогам 2023 года 103,5% относительно уровня 2022 года.

Пластмассы в первичных формах – это пластиковые материалы, которые были произведены впервые и еще не были переработаны.

Другими словами, это пластик, который только что вышел с завода и готов к использованию.

Примеры пластмасс в первичных формах:

- Пластиковые листы.
- Трубы из пластика.
- Пластиковая пленка.
- Профили из пластика.

Пластмассы в первичных формах - это сырье для производства различных пластиковых изделий.

2.2 Вторичная переработка пластика

Переработка пластиковых отходов позволяет получить вторичный пластик, который можно использовать в производстве новых изделий.

Применение вторичного пластика снижает потребность в первичном пластике, а значит, сокращает потребление нефти и уменьшает экологический след.

Еще одним важным шагом на пути к сохранению экологии и уменьшению пластикового мусора является производство биопластика.

2.3 Биопластик PLA.

Биопластик - это материал, который имитирует свойства обычного пластика, но имеет два ключевых отличия:

- 1) Обычный пластик: производится из нефти, невозобновляемого источника.
- 2) Биопластик PLA: может быть изготовлен из возобновляемого сырья, такого как:
 - растения (кукуруза, сахарный тростник, водоросли);
 - отходы сельского хозяйства (например, шелуха);
 - микроорганизмы.

Весь биопластик делится на три основных вида, в зависимости от своего происхождения и свойств:

1. Биоразлагаемый биопластик:

Изготовлен из возобновляемых ресурсов (растения, отходы сельского хозяйства).

Разлагается микроорганизмами в компостных условиях за несколько месяцев.

Часто используется для упаковки продуктов, одноразовой посуды, мульчирующей пленки.

Пример: упаковка из кукурузного крахмала.

2. Биобазированный, но не биоразлагаемый биопластик:

Изготовлен из возобновляемых ресурсов, но не разлагается в природе.

Часто используется для изготовления изделий, которые должны быть прочными и долговечными.

Пример: пластиковая бутылка из сахарного тростника.

3. Комбинированный биопластик:

Сочетает в себе свойства биоразлагаемого и биобазированного биопластика.

Может содержать как возобновляемые материалы, так и некоторые синтетические полимеры.

Пример: упаковка из смеси кукурузного крахмала и полиэтилена.

2.4 Применение биопластика в жизни

Биопластик активно применяется в упаковке, предлагая более экологичную альтернативу обычным пластиковым материалам.

Вот несколько примеров применения биопластика в упаковке:

1. Продукты питания:

Упаковка фруктов и овощей: биопластиковая пленка (рис.1) и контейнеры защищают продукты от повреждений и продлевают срок хранения, а также разлагаются в компосте после использования.

Упаковка мяса и рыбы: биоразлагаемые пленки и лотки обеспечивают сохранность продуктов (рис. 2), не загрязняют окружающую среду после использования.

Упаковка готовых блюд: биопластиковые контейнеры для горячих блюд и упаковка для замороженных продуктов могут быть более безопасными для здоровья и окружающей среды.



Рис.1 Биоразлагаемая пленка



Рис.2 Лотки для сохранности
продуктов

2. Товары широкого потребления:

Упаковка косметики(рис.3) биопластиковые тубы и флаконы для кремов, шампуней и других косметических средств становятся все более популярными благодаря своей экологичности.

Упаковка бытовой химии: биопластиковые бутылки и контейнеры для стиральных порошков, моющих средств и др. также набирают популярность.

Упаковка игрушек: биопластиковая упаковка для игрушек — более безопасная и экологичная альтернатива обычному пластику.



Рис.3 Упаковка косметики

3. Сельское хозяйство:

Мульчирующая пленка: биоразлагаемая пленка (рис.4) используется для защиты растений от вредителей и сорняков, а после уборки урожая разлагается в почве. Упаковочные материалы для семян и саженцев: биопластиковые контейнеры и мешки помогают хранить и транспортировать растения, не загрязняя окружающую среду.



Рис.4 Биоразлагаемая пленка для защиты растений

4. Медицина:

Упаковка для медицинских изделий: биопластик используется для производства одноразовых медицинских изделий (рис.5), которые разлагаются в компосте.



Рис.5 Одноразовые медицинские изделия

Преимущества применения биопластика в упаковке:

Сокращение загрязнения окружающей среды: биоразлагаемый биопластик не накапливается на свалках и не загрязняет почву и воду.

Экономия ресурсов: использование возобновляемого сырья для производства биопластика снижает зависимость от нефти.

Повышение безопасности: некоторые виды биопластика являются более безопасными для здоровья человека, чем обычный пластик.

Важно:

Биопластик— это не панацея, но важный шаг в сторону более устойчивого развития.

Следует уточнять состав и способы утилизации биопластика, чтобы избежать путаницы с обычным пластиком!

2.5 Как биопластик может помочь людям в здоровом образе жизни

Биопластик, хотя и создан для улучшения экологической ситуации, может косвенно влиять и на здоровье человека, способствуя здоровому образу жизни:

1. Сокращение контакта с вредными веществами:

Обычный пластик может выделять вредные вещества, которые могут попасть в пищу и нанести ущерб здоровью.

Биопластик, в особенности биоразлагаемый (рис.6), часто содержит меньше вредных добавок и может быть более безопасным для контакта с пищей.



Рис.6 Биоразлагаемый биопластик

2. Уменьшение количества пластиковых отходов:

Пластиковые отходы могут загрязнять окружающую среду (рис.7), накапливаться в почве и воде, а также влиять на здоровье человека через пищевые цепи.

Биопластик, разлагающийся в компостных условиях, помогает снизить количество пластиковых отходов и улучшить экологическую ситуацию.



Рис.7 Отходы пластика в водной среде

3. Упаковка косметики:

Биопластик часто менее токсичен, чем традиционный пластик, и может выделять меньше вредных веществ, которые могут попасть в косметику, и нанести ущерб коже.

Выбор косметики в биопластиковой упаковке (рис.8) поощряет более ответственное отношение к окружающей среде, что может положительно влиять на здоровье в целом.

Важно отметить, что главный фактор здоровья – это состав самой косметики, а не только ее упаковка.



Рис.8 Биопластиковая упаковка для косметики

2.6 Роль биопластика в борьбе с загрязнением планеты

Биопластик играет важную роль в борьбе с загрязнением планеты, предлагая более экологичную альтернативу традиционным пластикам, полученным из нефти. Вот как:

1. Биоразлагаемость:

Биопластик производится из возобновляемых ресурсов, таких как кукурузный крахмал, сахарный тростник или древесина.

В отличие от традиционного пластика, биопластик может разлагаться на компостные материалы, не загрязняющие окружающую среду.

Это помогает уменьшить количество пластиковых отходов на свалках, которые могут загрязнять почву и воду в течение сотен лет.

2. Уменьшение выбросов углерода:

Производство биопластика требует меньше энергии, чем производство традиционного пластика, что снижает выбросы парниковых газов.

Использование возобновляемых ресурсов также помогает сократить зависимость от ископаемого топлива.

3. Снижение зависимости от нефти:

Биопластик является альтернативным материалом, который помогает снизить зависимость от нефти, конечного ресурса.

Это может способствовать развитию более устойчивой и менее зависимой от нефти экономики.

4. Потенциал для биоразлагаемых упаковок:

Биопластик идеально подходит для производства биоразлагаемых упаковок, что является важным шагом к сокращению пластикового загрязнения.

Это особенно актуально для продуктов питания, которые часто упаковываются в традиционный пластик, который сложно переработать.

5. Компостирование:

Биопластик можно компостировать, что позволяет перерабатывать его в ценное удобрение. Это создает цикл замкнутой петли, где отходы перерабатываются в ценные ресурсы.

Несмотря на все преимущества, биопластик не является идеальным решением.

Некоторые типы биопластика могут быть дороже, чем традиционный пластик.

Не всякий биопластик разлагается быстро или полностью.

Важно иметь инфраструктуру для эффективного сбора и компостирования биопластика. В целом, биопластик является многообещающим шагом в направлении более устойчивой экономики и сокращения загрязнения планеты. Однако важно понимать, как его преимущества, так и ограничения, чтобы использовать его наиболее эффективно.

III. Практическая часть

3.1 Получение биопластика в домашних условиях на основе желатина

Инструкция (приложение 1):

В кастрюле смешали 3 чайные ложки желатина, 60 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.

У высохшей массы оценили: твердость средняя, жесткость средняя, эластичность высокая.

На основании проведенного опыта по получению биопластика из натурального полимера, можно сделать вывод, что полученный образец полностью может применяться в изготовлении биопластика, соответствует требованиям, держит форму и удобен в использовании. Биопластик на основе желатина идеально подходит для изготовления одноразовой посуды. Он сохраняет форму, удобен в использовании и может после использования разлагаться безотходно, это мы докажем по опыту биоразлагаемости в нашем заложенном опыте.

3.2 Оценка биологической разлагаемости полученного биопластика

Из образца полученного биопластика изготовили плоскую фигурку толщиной около 1 см. Это изделие поместили в почву в горшок для выращивания цветов под пленку (рис.9). В течение 3-4 недель поддерживали почву влажной, поливая ее концентрированным раствором препарата для переработки органических отходов. Через 3-4 недели изделие из биопластика аккуратно извлекли из почвы, аккуратно отмыли и оценили: началось ли биологическое разложение биопластика под действием микроорганизмов и ферментов, входящих в состав препарата для ускоренной переработки органических отходов, какова его степень (рис.10).

В качестве контрольного опыта в каждый контейнер рядом с биопластиком поместили кусок полиэтиленового мешка, а также образец натурального

материала – лист растения, для того, чтобы в одном эксперименте, в одних условиях сопоставить скорость микробиологического разрушения.

Вывод: полученный образец полностью может разлагаться в почве под действием микроорганизмов и ферментов, входящих в состав препарата для ускоренной переработки органических отходов.



Рис.9 Закладка эксперимента

01.07.2024 г.



Рис.10 Результат эксперимента

27.07.2024 г.

3.3 Химическое разложение (горение) биопластиков.

Проба на сгорание материала - простой и очень показательный метод анализа безопасности новых материалов для природы и здоровья человека. Ведь что такое горение? Горение – это многократно ускоренное химическое разложение, т.е. разрушение веществ, материалов или отходов под действием факторов среды (неживой природы). Все, что стало мусором, рано или поздно должно разрушиться. Горение показывает, как это происходит и какие вещества при этом образуются.

Зажигалкой поджигали образцы биопластика на основе желатина и синтетический фрагмент одноразового контейнера.

При сжигании над местом горения держали предметное стекло - фиксировали, остается ли на стекле налет (сажа) от продуктов горения. Результаты заносили в таблицу.1.

Таблица 1. Проба на горение натуральных и синтетических материалов

Материал	Наблюдения	Вывод об экологической безопасности материала
Полиэтиленовый мешок	Быстро горит с выделением запаха, ядовитый дым, сажа	Не соответствует
Бумага	Дым светлый, нет запаха	Соответствует
Кусочек одноразовой посуды	Сгорел с выделением большого количества черного коптящего дыма, остается след	Не соответствует
Биопластик из желатина	Дым светлый, нет запаха, при сжигании выделяется вода и углекислый газ	Соответствует

Следовательно, можно сделать вывод, что биопластик из натурального продукта при горении не выделяет вредных веществ. При горении вещества разлагаются до воды и углекислого газа, которые в свою очередь вступают в круговорот веществ в природу. Биопластик представляют собой экологически безопасный материал.

3.4 Экологическая грамотность школьников 6 класса

Я провела опрос среди своих одноклассников и друзей, чтобы узнать их мнение о проблеме загрязнения окружающей среды. Меня интересовало, насколько они осведомлены об этой проблеме, что они считают наиболее актуальным и какие меры, по их мнению, нужно предпринимать.

Я задала следующий вопрос:

«Как вы относитесь к проблеме загрязнения планеты?»

И предложила два возможных варианта ответа:

1)Наша планета нуждается в помощи

2)Мне все равно

В опросе участвовали 30 человек.

27 человек выбрали первый вариант ответа.

И 3 человека проголосовали за вариант второй.



То, что большинство моих одноклассников и друзей понимают важность заботы о планете - хороший знак. Это означает, что проблема загрязнения окружающей среды уже не является "невидимой" для молодого поколения.

Я задумалась, почему три человека ответили, что им все равно.

Возможно это говорит о недостатке информации, непонимании значимости проблемы или отсутствии веры в возможность изменения ситуации.

IV. Заключение

Пластиковый мусор - это глобальная проблема человечества. Мы в своей работе попытались рассмотреть эту проблему. предложить возможные пути решения проблемы через производство биопластиков из натуральных биополимеров. Получили образцы истинных биопластиков из натуральных полимеров и сделали вывод, что биопластики - это технология будущего, нужно развивать, чтобы защитить нашу экологию.

Необходимо учить с юных лет о проблеме загрязнения планеты, чтобы люди росли с осознанием ответственности за окружающую среду.

Важно понимание того, как загрязнение влияет на нашу планету, и какие шаги можно предпринять, чтобы ее защитить.

Важны не только знания, но и действия.

Я составила список того, что мы можем сделать уже сейчас для планеты!

1) Можем использовать стеклянные контейнеры для хранения продуктов вместо пластиковых. Они безопаснее, не выделяют вредных веществ и их можно мыть и использовать многократно.

2) Использовать многоразовые тканевые сумки, отказавшись от полиэтиленовых пакетов.

3) Деревянные или бамбуковые столовые приборы вместо пластиковых.

4) Заменить одноразовые пластиковые трубочки для напитков бамбуковыми.

5) Покупать воду в стекле.

6) Выбирать товары с маркировкой "биоразлагаемый" или "эко".

7) Сдавать пластиковые бутылки и другие пластиковые отходы в переработку, чтобы сократить количество пластика на свалках.

8) Сортировать мусор. Разделять органические отходы от неорганических. Использовать отдельные контейнеры для разных видов мусора.

Этот проект помог нам глубже погрузиться в проблему загрязнения планеты. Мы узнали много нового о том, как мы можем сделать нашу жизнь более экологичной. Надеюсь, что наши исследования вдохновят и других людей на действия в защиту природы.

Цель исследования достигнута: теоретически рассмотрено отличие пластика от биопластика, экспериментальным путем показано получение биопластика из натурального продукта, получен простой биопластик и изучены его свойства, изготовлены предметы для демонстрации. Наша гипотеза

полностью подтвердилась: образцы биопластиков можно получить из натуральных простых веществ и на их основе изготавливать необходимые предметы, посуду и т.п.

Главным плюсом биоразлагаемой пластмассы является то, что она не токсична для окружающей среды и человека, что значительно упрощает утилизацию. Кроме этого, биополимеры синтезируются в относительно энергоэффективном процессе, требующем гораздо меньше энергии, чем производство пластиковых полимеров. Наконец, биополимеры помогают сократить выбросы углекислого газа, что способствует уменьшению изменения климата - одной из самых глобальных проблем всего человечества.

V. Список литературы

1. Аракелян А.К., Серебренникова А.О. Получение биоразлагаемого полимера из картофельного крахмала /Научно-методический электронный журнал «Концепт»/. – 2017. – Т. 39. – С. 3931–3935.
2. Артеменко А. Удивительный мир органической химии. – М.: «Дрофа», 2005, с.187-197.
3. Кабашова А.Н., Белова Д.И. Технология изготовления биопластика из крахмала М.: «Символ науки», 2020, №12-1, с.12-13.
4. Костин А. Биопластики: перспективы в России // Исследование ИАЦ RUPEC, декабрь 2014, с. 4-6.
5. Лешина А. Пластики биологического происхождения // Химия и жизнь, 2012, №9.
6. Стрельникова Л.Н. Из чего все сделано? Рассказы о веществе. Под ред. Г. Эрлиха. – М.: Яуза-пресс, 2011, с.164-167.
7. Биоразлагаемая упаковка <https://ecoplanet777.com/biorazlagaemaya-upakovka/?ysclid=lp3uzufmok8504894>

8. Биоразлагаемые и не биоразлагаемые отходы и их различие // Образовательный портал «Учимся и развиваемся» // Чем опасен пластик для человека и окружающей среды // «Современная научно-техническая академия» //

<https://www.snta.ru/press-center/chem-opasen-plastik-dlya-cheloveka-i-okruzhayushchey-sredy/?ysclid=lp3wza8v2e861022285>

9. Есенина Т. Молочная упаковка заменит пластик <https://infuture.ru/article/16690?ysclid=lp3v0utllq328991824>

10. История открытия полимеров <https://himija-online.ru/organicheskaya-ximiya/vysokomolekulyarnye-soedineniya/istoriya-otkrytiya-polimerov.html?ysclid=lp2mf0ism4163714512>

11. Как производится пластик? https://xn--80afhhpyvj4ge.xn--plai/pererabotka-i-utilizaciya/iz-chego-delayut-plastmassu.html?utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F

12. Орлов М. По кредитке в неделю: ученые рассказали, сколько микропластика мы съедаем и откуда он берется <https://naked-science.ru/article/medicine/skolko-mikroplastika-my-sedaem>

13. Ученые изобрели съедобный и биоразлагаемый пластик из желатина https://pikabu.ru/story/uchenyie_izobreli_sedobnyiy_i_biorazлагаemyiy_plastik_iz_zhelatina_8934108?ysclid=lp3vcizuh7730911377

14. Что такое пластик и из чего его делают? <https://www.vseznaika.org/proizvodstvo/chto-takoe-plastik-i-iz-chego-ego-delayut>

Пошаговая инструкция по приготовлению биопластика из желатина.



1. Положили в кастрюлю 3 чайные ложки желатина.



2. Налили 60 мл воды.



3. Положили $\frac{1}{2}$ чайной ложки глицерина.



4. После того, как желатин набух (через 30 мин) перемешали и нагрели на среднем огне.



5. Однородную массу перелили в форму.



6. На следующий день аккуратно вынули массу.