

UDC

**Макетаева Айгуль Келисовна**

ученица Назарбаев Интеллектуальной школы, город Талдыкорган Республика Казахстан

**Кудайбергенова К.А.** [Научный руководитель]

г.Талдыкорган. Республика Казахстан

**Сандыбаева А.Т.** [Научный руководитель]

г.Талдыкорган. Республика Казахстан

## **ПОЛУЧЕНИЕ БИОПОЛИМЕРА ИЗ БАНАНОВОЙ И КАРТОФЕЛЬНОЙ КОЖУРЫ**

### **ВВЕДЕНИЕ**

Пластик легко использовать и производить, но не перерабатывать. Существует побочный эффект полезных и безопасных пластиковых материалов, которые используются каждый день - большинство пластмасс, изготовленных из нефти и нефтепродуктов, не поддаются биологическому разложению, а это означает, что для разрушения пластика в почве потребуются сотни и тысячи лет. Например, одной бутылке содовой из полиэтилентерефталата (ПЭТ) потребуется примерно 450-1000 лет, чтобы полностью распасться, а пластиковому продуктовому пакету из полиэтилена высокой плотности (ПНД) потребуется 10-100 лет. Для распада различных видов пластика требуется переменное время. Существует широкий спектр биопластиков, которые могут подвергаться фото-биodeградации в различных временных рамках. В этом проекте предпринимается попытка сравнить способность биопластика, изготовленного из банановой и картофельной кожуры, к биodeградации полностью на основе практических исследований.

Однако с развитием техники и науки эта насущная проблема нашла свое решение. Это биоразлагаемые пластики. Биоразлагаемые пластики могут уступать традиционным по набору свойств (в том числе и по цене). Основными



направлениями их применения станут дешевые массовые продукты с коротким жизненным циклом или (дорогие виды биопластиков) высокотехнологичные эко-совместимые медицинские изделия. Скорость деградации биопластика в окружающей среде может варьироваться от нескольких дней до нескольких лет и критически зависит от условий, в первую очередь от контакта с бактериальной или грибковой средой.

**Актуальность темы:** Пластик представляет угрозу для окружающей среды и, соответственно, для здоровья человека. Они выделяют вредные токсины, отравляя почву, воду, растения и животных в процессе их разложения. В технологическую эпоху, в целях сохранения окружающей среды, можно было получить биополимер из отходов банана и картофеля который сохранить нашу планету из синтетических полимеров.

**Гипотеза:** Известно, что пластик разлагается около двухсот лет. Попав в грунт, пластмассы распадаются на мелкие частицы и начинают выбрасывать в окружающую среду химические вещества, добавляемые к ним в процессе производства. Это может быть хлор, различные химические вещества, например, токсичные или канцерогенные соединения. Гипотеза заключается получение биоразлагаемого полимера из банановой и картофельной кожуры, который не наносит вреда окружающей среде и поддерживает жизнь экологически чистой планеты

**Цель проекта:** Получить и исследовать быстро разлагаемый биополимер, изготовленный из банановой и картофельной кожуры.

Для того чтобы осуществить наш проект и получить желаемые продукты, мы поставили перед нами следующие **задачи**:

1. Изучить особенности различных пластиков.
2. Исследовать актуальность темы
3. Знать научные определения и уметь ими пользоваться
4. Исследовать какие материалы необходимы для эксперимента
5. Провести исследование и знать какие компоненты придают биопластику

биоразлагаемые свойства

6. Получить тонкий биопластик (внешний вид которого не будет отличаться от обычного пластика)

7. Предсказать, через сколько дней он будет разлагаться и учитывать различные условия, такие как влажность, почва, температура, давление, вода как окружающая среда

8. Поместите биопластик в разные среды, в разных условиях, проверяйте его состояние каждые два часа каждый день.

## **ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЧАСТЬ**

### **Аналитический обзор**

Биопластик - это вид пластика, который получают из возобновляемых источников биоматериала: растительных масел и жиров, крахмала или микробиоматериалов. Биопластики могут быть изготовлены из вторичных сельскохозяйственных продуктов или из вторичного полимерного материала с использованием микроорганизмов.

Интересно, что некоторые виды биопластиков являются биоразлагаемыми, что делает их привлекательными для всего человечества. С каждым годом объем их использования только растет. Они уже используются для изготовления биоразлагаемой посуды, детских игрушек, упаковки и упаковочных материалов, медицинской промышленности, электроники, а также сырья для полимерной 3-печати. Например, Apple недавно объявила, что будет использовать биопластики в своем производстве. Биопластика может включать в себя различные элементы: крахмалы, целлюлозу, биополимеры и многие другие.

### Пластмассы на основе целлюлозы

Биопластики на основе целлюлозы представляют собой сложные эфиры целлюлозы, включая ацетат целлюлозы, нитроцеллюлозу и их производные, например целлулоид.

### Крахмальные Биопластики

Термопластичный крахмал сегодня очень популярен. Обычные крахмальные биопластики можно производить даже в домашних условиях.



Чистый крахмал имеет тенденцию поглощать влагу. Поэтому он отлично подходит для производства медицинских изделий (капсул лекарственных препаратов). Роль пластификаторов в этом случае играет сорбит, а также глицерин. Характеристики термопластичного крахмала можно регулировать соотношением этих добавок и адаптировать сырье таким образом, чтобы его можно было использовать для конкретных целей.

### Некоторые алифатические полиэфиры

Это в основном полигидроксиалканоаты (РНА), такие как, например, РНВ, РНУ и РНН. Полигидроксиалканоат-это линейный полиэфир, который в природе получают в процессе бактериальной ферментации сахаров или липидов. Полигидроксиалканоаты производятся бактериями для сохранения углерода и энергии. В промышленных масштабах полиэфир извлекается и очищается от бактерий путем оптимизации параметров ферментации. Группа РНА включает в себя более 150 различных мономеров с чрезвычайно различными свойствами. Эти пластики широко используются в медицинской промышленности.

Полигидроксибутират (РНВ) вырабатывается определенными бактериями, которые перерабатывают глюкозу, кукурузный крахмал или сточные воды. [7] его характеристики аналогичны полипропилену (ПП). Производство РНВ растет. Южноамериканская сахарная промышленность, например, решила расширить производство РНВ до промышленных масштабов. РНВ может быть переработан в прозрачную пленку с температурой плавления более 130 ° С. РНВ биоразлагаем микроорганизмами без остатка.

## **МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОДУКТА**

### **Картофель**

Картофельный крахмал был использован для исследований, потому что картофельная кожура устойчива к использованию, подразумевающим разложение на отходы. Вдобавок, картофельный крахмал легко доступен в каждом продуктовом магазине. Растения хранят крахмал в специальных органеллах, называемых амилопластами, которые присутствуют в клетках в виде гранул, чтобы сохранить энергию, производимую фотосинтезом. Глюкоза,

полученная в результате фотосинтеза, образует связи, чтобы вырасти до макромолекулы, следующей уравнению:



### **Банановая кожура**

“Бананы красиво упакованы и тем самым можно сказать что это самый лучший фрукт”. Вся необходимая им защита обеспечивается гибкой, эластичной кожурой. Крахмал и целлюлоза в составе банановой кожуры могут быть использованы для создания материалов, которые используются при изоляции проводов и формировании медицинских протезов. Минеральные элементы, входящие в состав кожуры банана, являются важнейшими компонентами, участвующими в развитии и росте любого растения. Так калий способствует формированию потока питательных веществ между растительными клетками, укрепляет стебли и защищает от некоторых заболеваний. В этом качестве банановая кожура является быстро разлагающимся органическим удобрением, которое быстро превращается в компост. Посыпьте землей измельченные остатки бананов под комнатными или садовыми растениями, и через 3-4 месяца высвободившиеся химические соединения смогут естественным образом пополнить минеральные запасы в их составе.

### **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ**

#### **Материалы:**

- |                                 |                         |
|---------------------------------|-------------------------|
| 1) 500 мл алюминиевый контейнер | 2) 50 мл мензурка       |
| 3) обогреватель                 | 4) HCl                  |
| 5) банановая кожура             | 6) пропан-1, 2, 3-Триол |
| 7) картофель                    | 8) Раствор NaOH         |
| 9) миксер                       | 10) духовка             |
| 11) стеклянная мешалка          | 12) нож                 |

#### **1. Банановой кожура**

1. Алюминиевый контейнер объемом 500 мл был заполнен дистиллированной водой и помещен на нагреватель.

2. Затем банановую кожуру опускали в контейнер и кипятили в течение 30



минут.

3. Вареные банановые кожуры затем декантируют и оставляют сушиться в течение 30 минут.

4. После того как кожура высохла, ее поместили в блендер и растерли в пасту.

5. 25 мл банановой пасты помещают в 50 мл мензурку.

6. В мензурку добавляли 5 мл HCl и смесь перемешивали стеклянной мешалкой

7. В мензурку добавляют 5 мл пропан-1, 2, 3-триола, смесь перемешивают и дают настояться в течение 10 минут.

8. Добавляли 25 г NaOH и смесь снова перемешивали

9. Затем смесь переливают в чашку Петри и помещают в духовку при температуре 120°C на 20-30 минут.

10. Пластик нарезается тонкими слоями и подвергается воздействию солнечных лучей.

11. Воздействие солнечного света будет наблюдаться каждые 30 минут в течение 3 часов.

## **2. Картофельный крахмал**

1. Картофель очищают и нарезают небольшими кусочками

2. Алюминиевый контейнер объемом 500 мл был заполнен 50 мл дистиллированной воды и помещен на нагреватель.

3. Затем кусочки картофеля опускали в контейнер и варили в течение 30 минут.

4. Полученная смесь простояла ровно 1 день и после этого крахмал отделился от картофеля

5. Смесь пропускают через фильтр и получают крахмал.

6. В мензурку добавляли 60 мл воды и смесь перемешивали стеклянной мешалкой

7. В мензурку добавляли 5 мл глицерина и смесь перемешивали

стеклянной мешалкой

8. В мензурку добавляли 5 мл вингера и смесь перемешивали стеклянной мешалкой

9. В результате получилась кашеобразная смесь

10. Кашеобразную смесь разделили на мелкие части, чтобы получился тонкий пластик.

### Результаты

	Биопластик из банановой кожуры	Биопластик из картофеля (крахмал)
Солнечный район	разложился за 40 дней	разложился за 34 дня
Затененная область	разложился за 53 дня	разложился за 45 дней
В воде	разложился за 35 дней	разложился за 26 дней
В почве	разложился за 30 дней	разложился за 23 дня

### ВЫВОД

Можно сделать вывод, что эта статья предназначена для повышения осведомленности о таких отходах, как овощная кожура и другие органические материалы, которые сбрасываются как нежелательные, которые могут быть сгенерированы в качестве полезных биопластиков с большим количеством применений в различных отраслях промышленности и могут внести огромные изменения в окружающую среду и здоровье.

Использованные материалы можно было легко найти в домашнем хозяйстве. Его производство не нуждается в каком-либо специализированном оборудовании и может производиться с помощью самых простых и доступных средств. Биопластик все еще находится на ранней стадии развития. С разрешения вышестоящих органов и соответствующих предприятий биопластик может быть изготовлен и переработан в больших количествах. Стоимость может быть доступна для всех классов общества, минимизируя расходы на упаковку. Биопластик можно сделать либо в виде листа, либо в виде любой формы. Они могут быть выполнены в различных цветах и иметь эстетический вид для покупателей.

**Список источников:**

1. Research Article : “Biodegradable plastic production from corn starch” V. Sharon Keziah, R. Gayathri, V. Vishnu Priya
2. “Physical and Chemical Investigations of Starch Based Bio-Plastics” by Tariq Ziyad Abolibda MSc (Leicester) University of Leicester 2015
3. Fork it over! Create Biodegradable Plastic Bioenergy Education Initiative
4. Lesson 2: Biodegradable Plastics, Sloss,Watters, School Garden Curriculum (*November 2011*) Department of Human Nutrition, Food and Animal Sciences, University of Hawaii, Kohala Center. Retrieved from <http://www.kohalacenter.org/HISGN/pdf/Lesson2BioplasticsFinal.pdf>.
5. [http://www.plastice.org/fileadmin/files/RU\\_Biorazgradljiva\\_plastika\\_in\\_polimeri\\_Krzan.pdf](http://www.plastice.org/fileadmin/files/RU_Biorazgradljiva_plastika_in_polimeri_Krzan.pdf)  
иоразлагаемые полимеры и пластики
- a. <https://www.nationalgeographic.com/environment/2018/11/are-bioplastics-made-from-plants-better-for-environment-ocean-plastic/> What you need to know about plant-based plastics
6. <https://www.explainthatstuff.com/bioplastics.html> Bioplastics and biodegradable plastics
7. Macmillan “Introduction to Organic Chemistry” 2001