

УДК 504.03

АНТИПОЛИЭТИЛЕН ИЛИ СЪЕДОБНАЯ УПАКОВКА

Панкова Арина Анатольевна, Парамзина Анна Андреевна
Ученицы 9 класса Татановской СОШ, с. Татаново, Тамбовская

область, pm_smolihina@mail.ru

Руководитель Смолихина Полина Михайловна, к.т.н.

Педагог ДПО Татановской СОШ, с. Татаново, Тамбовская область,

pm_smolihina@mail.ru

Аннотация. Съедобные пленки и покрытия – единственный вид биоразлагаемой полимерной упаковки, которая не нуждается в индивидуальном сборе и особых условиях утилизации. Мы понимаем, что в ближайшее время человечество не откажется от полиэтилена и пластика. Однако, заменив даже часть внутренней полиэтиленовой упаковки некоторых продуктов, можно внести существенный вклад в сохранение экологии планеты.

Целью работы является создание съедобной упаковки, как альтернативы полиэтилену. Мы изготовили покрытие на основе полисахарида из водорослей и пластификатора. Результат положительный – пленка получилась. В такую пленку можно упаковать пищевой продукт. 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.

Ключевые слова: полиэтилен, биоразлагаемая упаковка, полисахариды, съедобная упаковка.

Pankova Arina, Paramzina Anna

(RUSSIA)

ANTI-POLYETHYLENE OR EDIBLE PACKAGING

Annotation. Edible films and coatings are the only type of biodegradable polymer packaging that does not need individual collection and special disposal

conditions. We understand that in the near future, humanity will not abandon polyethylene and plastic. However, by replacing even part of the inner plastic packaging of some products, you can make a significant contribution to the preservation of the ecology of the planet. The aim of the work is to create edible packaging as an alternative to polyethylene. We have made a coating based on a polysaccharide from algae and a plasticizer. The result is positive – the film turned out. You can pack a food product in such a film. It is easy to dispose of: you can simply throw it away (soil microorganisms will use it) or dissolve it in hot water and pour it into the sewer. The use of such coatings can be used as an internal packaging as an alternative to polyethylene, which will help in the fight against household waste.

Keywords: polyethylene, biodegradable packaging, polysaccharides, edible packaging.

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Татановская средняя общеобразовательная школа»

Исследовательский проект
«Антиполиэтилен или съедобная упаковка»

Выполнила ученица 9 класса
Панкова Арина
Парамзина Анна
Руководитель, педагог ДПО
Смолихина П.М.

Тамбов, 2021

Содержание

Введение	3
1. Литературный обзор	5
1.1. Характеристика упаковочных материалов	4
1.2. Натуральные заменители полиэтилена	5
2. Изготовление съедобной упаковки	9
2.1. Определение состава	9
2.2. Возможности применения	10
Выводы по работе	12
Список использованной литературы	13

Введение

Среднее время использования пакета – 20 минут – столько мы несем продукты из магазина домой. Потом пакет выбрасывают, и он будет разлагаться в течение 400 лет. Еще ни один пакет (а их выпускают с 50-х годов прошлого века) в этом мире не разложился. Пластик и пакеты попадают на свалку либо в океан, где уже плавают мусорные острова, от которых страдают морские жители. Птицы, черепахи, дельфины и морские котики застревают в пластиковых пакетах и могут принять мусор за еду. Черепахи легко путают полиэтиленовые пакеты с медузами, которыми обычно питаются, – от пластика в организме животные умирают. Так, в марте 2019 года на Филиппинах погиб кит, в желудке которого нашли 40 килограммов пластиковых пакетов [1].

Сжигать пакеты тоже не выход, поскольку они выделяют углекислый газ.

Съедобные пленки и покрытия – единственный вид биоразлагаемой полимерной упаковки, которая не нуждается в индивидуальном сборе и особых условиях утилизации. Мы понимаем, что в ближайшее время человечество не откажется от полиэтилена и пластика. Однако, заменив даже часть внутренней полиэтиленовой упаковки некоторых продуктов, можно внести существенный вклад в сохранение экологии планеты.

Целью работы является создание съедобной упаковки, как альтернативы полиэтилену. Для достижения цели необходимо решение задач:

1. Изучить экологическую ситуацию: действительно ли полиэтилен вреден для экологии.
2. Провести анализ существующих биоупаковочных материалов.
3. Создать покрытие безопасное для человека и природы.
4. Дать рекомендации по применению.

1. Литературный обзор

1.1. Вред пластиковых пакетов

Время разложения полиэтиленового пакета в природе около 400 лет. Не разлагаются и не сжигаются 60% полиэтиленовых пакетов. Более 60% отходов, загрязняющих морское дно – полиэтиленовые пакеты [2].

Полиэтилен необходимо правильно утилизировать. Лучше всего отдельно собирать пластиковые отходы и передавать на переработку. Внутри многих населенных пунктов имеются цеха вторичной переработки.

Не стоит сжигать полиэтиленовый мусор, так как продукты горения попадают в воздух, распространяются на множество километров вокруг.

Закапывать под землю также не самая хорошая идея, так как от этого сроки разложения не изменятся, но почва будет отравлена.

По той же причине нельзя сбрасывать полиэтилен в воду. Помимо прочего, обитатели водоемов сильно страдают от такого воздействия. Известно большое количество примеров отравления рыб или иных форм жизни именно пластиковыми отходами [3].

В России ежегодно продается более 26,5 миллиарда пакетов, и «ими можно застелить три Москвы». Почти все пакеты отправляются на свалку, где будут разлагаться 400 лет. На одного россиянина приходится 181 пластиковый пакет в год. В начале 2017 года спецпредставитель президента России по вопросам природоохранной деятельности и экологии Сергей Иванов предлагал ввести сбор с производителей пластиковых пакетов, обязав их платить за будущую утилизацию. Осенью того же года он предложил ввести специальный сбор за использование полиэтиленовых пакетов в магазинах. Однако безрезультатно [1].

Еще совсем недавно в магазинах запретили раздавать полиэтиленовые пакеты бесплатно. После введения платы за одноразовые пакеты их потребление снизилось почти в три раза. Так, в сети «Ашан», отказавшейся от

бесплатных пластиковых пакетов в ноябре 2017 года, заявляют о двукратном падении спроса на них. Также магазины «Эльдорадо» полностью отказались от пластиковых пакетов. При этом инициатива идет и снизу: если верить опросам, каждый шестой россиянин отказался от пользования пластиковыми пакетами [3].

Если ситуация не изменится, то в 2050 году в океане будет больше пластика, чем рыбы, утверждают эксперты Мирового экономического форума.

В Европе озаботились проблемой утилизации полиэтилена и пластика гораздо раньше. Так, уже в этом году в Евросоюзе вступит в силу запрет на продажу одноразовой пластиковой посуды — больше нельзя будет купить тарелки, столовые приборы, палочки для размешивания сахара, трубочки для питья, пакеты, палочки для воздушных шариков и некоторые пищевые контейнеры [1].

1.2. Натуральные заменители полиэтилена

Создание съедобной упаковки, в том числе, и посуды, — не новая идея. Но ранее это было не более чем просто забавным экспериментом или впечатляющей инсталляцией, не претендующей на массовое производство. В последние годы именно идея безопасной и, к тому же, съедобной альтернативы пластику видится всё более многообещающей. Производство такой посуды и упаковки для еды намного экологичнее, поскольку её составляют органические натуральные материалы, а не пластик. И даже если после употребления пищи такая упаковка будет выброшена, она не загрязнит почву: она станет отличной пищей для микроорганизмов [3].

Одна из первых инициатив по массовому производству съедобной посуды принадлежит доктору Дэвиду Эдвардсу из университета Гарварда. В качестве съедобной упаковки он предложил создать «WikiCells» («викиклетки»). WikiCells — тонкая мембрана из натуральных пищевых продуктов, которая

содержат жидкости, эмульсии, пены или твёрдые вещества. Говоря иначе, эта мембрана — биоразлагаемые полимеры и пищевые добавки.

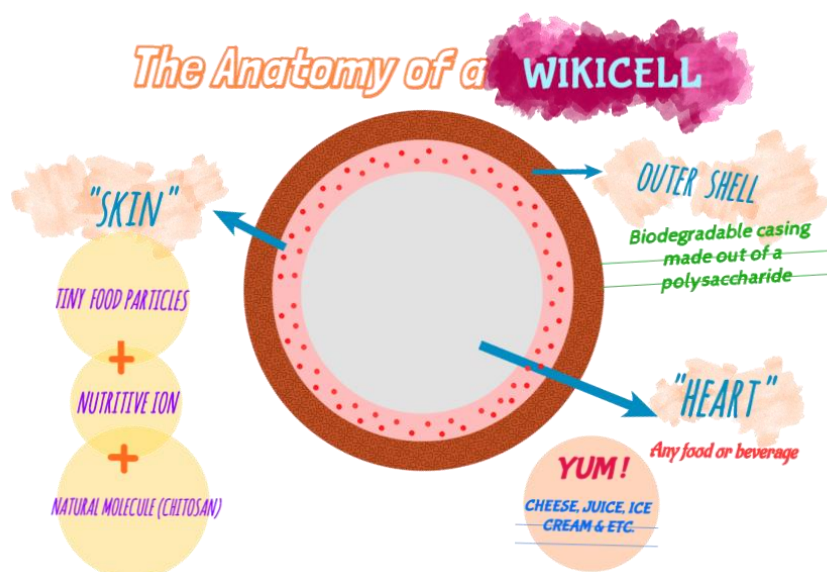


Рисунок 1. WikiCells — тонкая мембрана из натуральных пищевых продуктов, которая содержит жидкости, эмульсии, пены или твёрдые вещества.

Съедобная упаковка-контейнер WikiCells состоит из нескольких слоистых мембран: поверхностный (защитный) слой представляет собой биоразлагаемый полимер, за которым следует съедобная оболочка, а внутри неё — содержимое упаковки. В планах — создать прототип съедобной бутылки и сделать технологию создания WikiCells более доступной и коммерчески привлекательной для ресторанов и супермаркетов [3].

Создателями стаканов Jelloware стали креативные девушки из нью-йоркской дизайнерской студии «The way we see the world». Для создания своей новинки они выбрали растительный заменитель желатина — агар-агар. Агар-агар получают из водорослей, его основной компонент — съедобные полисахариды. Чтобы разнообразить цвет и вкус одноразовых стаканчиков, в них достаточно добавить краситель и ароматизатор [3].



Рисунок 2. Стаканы из агар-агара и не загрязняют почву: они быстро разлагаются и становятся удобрением для микроорганизмов.

В отличие от обычных пластиковых бутылок и стаканчиков, стаканы из агар-агара не вредят и не загрязняют почву: они быстро разлагаются и становятся удобрением для микроорганизмов.

Ещё одна интересная разработка — съедобная ложка Edible Spoon от американской дизайнерской студии Triangle Tree. Точнее, это ложка-пряник: для её приготовления используется кукурузная мука, сахар, яйца, молоко, соль и пряности – все компоненты вкусного изделия [3].



Рисунок 3. Съедобная ложка-пряник Edible Spoon.

Такой ложкой можно есть, как жидкую еду (например, суп), так и более густую (кашу) и других блюда. На десерт — можно закусить самой ложкой — для этого достаточно разломать её по специальным линиям и съесть.

Ложка Edible Spoon может быть трёх вкусов — пряного, сладкого и нейтрального. Как и вся посуда подобного типа, она также легко разлагается микроорганизмами.

Исследовательские работы в области создания съедобных пленок и покрытий надо резко расширить и разнообразить. Именно здесь можно ожидать значительных успехов и прорывных решений. До сих пор очень мало информации о химическом, микробиологическом и физиологическом воздействии компонентов съедобной упаковки на пищевые продукты, в частности, на их пищевую ценность и безопасность для человека. Необходимо проведение систематических исследований по совмещению в растворе и твердой фазе нескольких полимеров, например, полисахаридов и белков, по изучению их совместимости, фазового состояния и специфики взаимодействия [4].

2. Изготовление съедобной упаковки

2.1. Определение состава

Изучив литературные источники, для создания съедобного покрытия мы выбрали следующие ингредиенты - структурообразователи: агар, каррагинан, желатин и крахмал. Для того, чтобы полученная масса была эластичной добавляли пластификатор – пищевой глицерин.

Для разработки рецептуры варьировали концентрацию структурообразователя и пластификатора для получения нужной консистенции и толщины покрытия (рис. 4).



Рисунок 4. Образцы растворов со структурообразователями.

Пленки, полученные из крахмала боятся влаги, не прочные и долго стабилизируются.

Покрyтия на основе желатина эластичны, но имеют желтый оттенок и очень липкую поверхность.

Агар очень сильный желирующий агент, покрытия на его основе прозрачные и прочные, но ломкие.

В процессе исследования мы остановились на каррагинане – пленки на его основе прочные и эластичные, не имеют вкуса и запаха, их можно применять для упаковки любых продуктов.



Желатин



Агар



Каррагинан

Рисунок 5. Пленки на основе разных структурообразователей

Приготовление съедобного покрытия на основе каррагинана происходит следующим образом: взвешивание компонентов, приготовление раствора каррагинана, нагрев до кипения, добавление пластификатора, формование пленки. После охлаждения покрытие готово к употреблению. Рекомендуемое соотношение состава каррагинан-пластификатор-вода 4:2:100.

2.2. Варианты использования

Необходимо понимать, что съедобная упаковка – это главным образом первичная упаковка из съедобных компонентов, которая в абсолютном большинстве случаев нуждается во внешней, вторичной упаковке. Необходимость двух упаковок может быть пояснена на примере апельсина, в котором мякоть защищена сначала тонкой кожицей, а затем плотной кожурой.

Мы предлагаем использовать такие пленки для замены полиэтилена в продуктах с индивидуальной упаковкой (рис. 6).



Рисунок 6. Упаковка продукта с порционными изделиями

Даже такая, казалось бы, не существенная, замена полиэтилена или фольги на порционном кусочке сыра, позволит существенно сократить использование полиэтилена. Упаковка меда (рис. 7) или сиропов в такую пленку, позволит растворять их вместе с покрытием в стакане с теплой жидкостью и получать вкусный напиток.



Рисунок 6. Мед, завернутый в пленку из каррагинана.

Предложенная упаковка разлагается так же как и обычные, например, фрукты или овощи. Поэтому, если по привычке выкинуть такое покрытие, им с удовольствием “пообедают” микроорганизмы, не оставив и следа. Или же такую пленку можно легко растворить в горячей воде и вылить в раковину. Или же просто съесть!

Выводы

1. Изучив литературные источники, мы поняли, что если не предпринимать мер по утилизации бытовых отходов, по созданию новых способов упаковки и правильному подходу к производству и использованию полиэтилена, нашей планете грозит экологическая катастрофа.

2. Ученые активно работают над созданием безопасных биоразлагаемых и съедобных упаковочных материалов. Но массового внедрения и производств пока не существует

3. Мы попробовали изготовить покрытие на основе полисахарида из водорослей и пластификатора. Результат положительный – пленка получилась.

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

Коротко и понятно о моей работе: <https://youtu.be/uhr1UpnV8GU> .

Список использованных источников

1. Пакет с пакетами: Как в Европе отказываются от пластика [электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.the-village.ru/city/abroad/350241-plastik-no>.
2. Полиэтиленовый пакет и жители планеты Земля. Как уменьшить количество полиэтилена в нашей жизни [электронный ресурс]. Режим доступа: <https://greenplaneta.org/polietilen/>
3. Съедобная посуда: упаковка, безопасная для природы и здоровья [электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.epochtimes.com.ua/ru/zdorovyi-obraz-zhizni/sedobnaya-posuda-upakovka-bezopasnaya-dlya-prirody-i-zdorovya-121363>
4. Савицкая Т.А., Съедобные полимерные пленки и покрытия: история вопроса и современное состояние (обзор) / Т. А. Савицкая // Полимерные материалы и технологии т.2 (2016), №2, с. 6-36.