

3. Тренды в дизайне упаковки продукта / Арома Трейдинг [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://youtu.be/wKhqDOq7kQc>. – Дата доступа: 18.11.2021.

4. Топ-10 тренды графического дизайна 2021 / Графический дизайн // Алексей Sneptube. Графический дизайнер [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://youtu.be/PMFdTj1pYB4>. – Дата доступа: 18.11.2021.

УДК 678

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В РАЗРАБОТКЕ БИОРАЗЛАГАЕМЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

¹Молчан В.И. магистрант, ¹Садовская А.В. к.т.н., ²Франко Е.П. к.т.н.

Белорусский национальный технический университет

Белорусский государственный аграрный технический университет

Sadovskaya@bntu.by

Разработка новых упаковочных материалов, способных с одной стороны выполнять свои защитные свойства, а с другой не оказывать неблагоприятного влияния на окружающую среду является важной задачей, на решение которой направлено правительственные ограничения ряда стран по сокращению пластиковых отходов и значительное количество научных исследований, в том числе по разработке и производству биоразлагаемой упаковки, съедобных покрытий и пленок.

По данным Ассоциации European Bioplastics [2] производство биоразлагаемых материалов и сырья в конце 2023 году составит 2,62 млн. т (на 24% больше по сравнению с 2018 годом), а к 2025 году рынок биоразлагаемой пластиковой упаковки составит 12,06 млн. долл. (рост на 17% по сравнению с 2019 годом). Перспективность разработки биоразлагаемых (либо съедобных) покрытий (или пленок, упаковок) связана с тем, что такие покрытия могут наноситься или на другие упаковочные материалы (картон, бумага, фольга), а также размещаться между слоями материалов, или являются самостоятельными пленочными покрытиями, наносимыми на пищевые продукты (фрукты, ягоды, хлебобулочные изделия, кондитерские изделия) с целью защиты их от воздействия окружающей среды, пролонгирования сроков хранения, сохранения органолептических и физико-химических свойств продукции.

Увеличение сроков хранения продукции происходит благодаря низкой паропроницаемости пленок, что снижает уменьшение массы плодов и, как следствие, замедляет их старение, поэтому при разработке покрытий изучаются различные физико-механические свойства покрытия (толщина, непрозрачность, растворимость, скорость пропускания водяного пара). Съедобные пленочные покрытия на пищевых продуктах должны

соответствовать требованиям технической нормативно-правовой документации (ТР ТС 021, ТР ТС 029 и др.).

Съедобные пленки и покрытия являются альтернативой синтетическим пластикам, серьезно загрязняющую окружающую среду. Для создания съедобных пленок или покрытий используют различные комбинации биополимеров и добавок, которые диспергированы в воде. Основным сырьем являются белки (казеин, глютен, желатин, коллаген и т. д.), жиры (жирные кислоты, ацетоглицериды, глицериды), углеводы (эфир целлюлозы, декстрины, альгинаты, полисахариды, в т.ч. крахмалы и его производные), пюре фруктов и овощей (яблочное, морковное, тыквенное), агар-агар, пектин, ксантопротеиновая камедь, альгинат натрия, карбоксиметилцеллюлоза.

Так, например, известны исследования по созданию биоразлагаемых пленок из полимерной смеси, состоящей из натурального крахмала маниоки, казеина и желатина, с использованием сорбита в качестве пластификатора [1]. Плоды гуавы, покрытые этой пленкой, показали увеличение срока годности на два дня по сравнению с гуавой без покрытия.

Интерес к разработке и производству биоразлагаемой упаковки также растет, так как производители стремятся увеличить экологичность своей продукции, а общество снизить загрязнение окружающей среды после использования продукции. Выделяют три основные группы биоразлагаемых полимеров: полимеры, выделенные непосредственно из биомассы или природных материалов (полисахаридов или белков); синтезированных из мономеров (полилактидов PLA, сополимер бутиленадипата и бутилентерефталата PBAT); полимеры, синтезированные микроорганизмами (полигидроксиалканоатов PHA, полигидроксибутират PHB).

Перспективным является производство биоразлагаемых упаковочных материалов на основе полилактидов (PLA), полигидроксиалканоатов (PHA), полиэтиленфураноатов (PEF).

PEF является новым материалом и получают его поликонденсацией фурандикарбоновой кислоты (FDCA) и этиленгликоля. FDCA получают из фруктозного сиропа (сахаров). Компанией Avantium (Нидерланды) создана технология производства бутылок для жидкостей на основе PEF, известны также методы получения контейнеров из PEF, включающие: получение заготовки, содержащей сополимер PEF; экструдирование заготовки выдавливанием; формирование контейнера литьем под давлением. Также известны способы создания биоразлагаемых лотков из смесей термопластичного крахмала (TPS)/поли(молочной кислоты) (PLA) плоскощелевой экструзией, каландрированием и термопрессованием. Для снижения паропроницаемости гигроскопичных биоразлагаемых материалов предлагается покрытие лотков пчелиным воском. В Беларуси также ведутся работы по разработке способов синтеза полилактида (на ОАО «Могилевхимволокно», в Институте микробиологии НАН Беларуси), в Институте химии новых материалов НАН Беларуси разработан метод получения биоразлагаемых полилактидных пленочных материалов.

Таким образом, проведенный анализ показал мировое увеличение объемов производства упаковочных материалов с биоразлагаемыми, что связано с правительственными ограничениями, расширением ответственности производителей, а также более ответственным отношением к окружающей среде потребителей. Перспективным является как создание биоразлагаемых материалов на биооснове, а также производство съедобных покрытий. в том числе с использованием природным полимеров.

Литература

1. Глобальный рынок биопластиков должен вырасти на 36% за пять лет журнал "Тара и упаковка", 2021. - №1. – С. 21.

2. Michelly C.G. Effect of gelatin and casein additions on starch edible biodegradable films for fruit surface coating/ Michelly C.G. Pellá, Otavio A. Silva, Matheus G. Pella, Adriana G. Beneton, Josiane Caetano, Márcia R. Simão, Douglas C. Dragunski // Food Chemistry. – Volume 309, 30 March 2020.

УДК 002

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «УПАКОВОЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО»

Еркович В.В.

Белорусский национальный технический университет

+375291586971@yandex.by

Одна из самых серьезных экологических проблем в мире является загрязнение бытовыми и техногенные отходы. Отходы на данный момент хранятся на свалках, закапываются в земле и в морских глубинах, но это далеко не надежный способ для защиты окружающей среды. Одноразовая посуда, упаковки, бутылки, пакеты — это все распространённые виды пластикового мусора, который мы потребляем каждый день. В мире инноваций и волнений о экологической ситуации ученые давно задумались о создании экологически чистой упаковки. На данный момент существует широкий выбор съедобного упаковочного материала.

Упаковка должна, во-первых, служить для сохранения качества продукции, предотвращения потерь ее массы, снижения нежелательных изменений химического состава и органолептических свойств (вкуса, запаха, консистенции, окраски, внешнего вида). Во-вторых, она должна создавать необходимые санитарные условия, предупреждающие загрязнение продуктов, обсеменение их микроорганизмами, поражение вредителями. В-третьих, она должна быть удобной при транспортировке, хранении и реализации продукта – легкой и прочной, оберегать товар от деформации.

Рассмотрим существующие аналоги.