

цией, талантом, определенной ценностной ориентацией, совестливостью, воображением, целенаправленностью, энтузиазмом, воодушевлением, вдохновением.

Творчество – это тесная взаимосвязь духовной и практической деятельности человека, где результат – это: создание оригинальных, неповторимых, никогда ранее не существовавших культурных ценностей, установление новых фактов, открытие новых средств и закономерностей, а также методов исследования и преобразования мира.

В любой сфере жизнедеятельности деятельность человека может выступать как творчество: и в социальной, и в экономической, и в политической, и в духовной. Творчество может рассматриваться в двух аспектах: философском, рассматривающим вопрос о сущности феномена творчества, и психологическом, когда исследуется процесс, психологический механизм протекания акта творчества как субъективного акта индивида.

УДК330.1

СОЗДАНИЕ АКТИВНЫХ УПАКОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ МЕДИЦИНСКИХ ИЗДЕЛИЙ С ДОБАВКОЙ БИОЦИДОВ

Семашкевич Е.В.

Научный руководитель Кузьмич В.В., д-р техн. наук, профессор,
зав. кафедрой ОУП

Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Одно из многообещающих направлений при разработке “умной” упаковки – использование нанотехнологий для создания антибактериального упаковочного материала (полимерного, бумажного и др.). Новые материалы со встроенными в их структуру наночастицами бактерицидных веществ (их также называют биоцидами) проявляют высокую антимикробную активность по отношению к различным видам патогенной и условно патогенной микрофлоры. Бактерицидное действие таких материалов сохраняется в течение длительного времени.

Главной задачей антимикробных добавок является снижение количества микробов в массе изделия и на его поверхности, поскольку очень часто рост микроорганизмов бывает незаметен (без видимых пятен или изменения цвета), однако приводит к появлению запаха и увеличивает риск переноса инфекции.

Существуют различные методы получения бактерицидных (фунгицидных) материалов. Они могут быть как физическими, так и химическими. К физическим методам обработки упаковочных материалов относятся тепловые, ионизирующее облучение, воздействие ультразвука, и др. При химическом способе обработки упаковочных материалов используются растворы перекиси водорода либо ее пары, надуксусная кислота и другие вещества.

К настоящему времени разработаны антимикробные добавки для широкого спектра полимеров – полиолефинов, полистирола и его сополимеров, полиамида.

Антимикробные добавки по механизму действия можно разделить на 2 группы – микробиостатические и микробиоцидные.

Микробиостатические добавки замедляют процесс размножения микроорганизмов, но клетки не погибают, а только замедляется их рост. В зависимости от предназначения такие добавки подразделяются на бактериостатические и фунгистатические.

Микробиоцидные добавки уничтожают микроорганизмы полностью, значительно снижая их количество сразу же после контакта. В зависимости от предназначения такие добавки подразделяются на бактерицидные и фунгицидные.

Активность антимикробных соединений зависит от следующих параметров: концентрация активного компонента, водородного показателя pH, температура, тип полимера, метод ввода (с пластификатором или в расплаве) и время их контакта с полимером. Также следует учитывать такой немаловажный фактор, как чувствительность микроорганизмов. В большинстве случаев грамотрицательные бактерии менее чувствительны к антимикробным добавкам, чем грамположительные, так как обладают дополнительной мембраной, которая замедляет проникновение антимикробной добавки.

По предназначению антимикробные добавки можно разделить на 2 типа: биостабилизаторы и биомодификаторы.

Биостабилизаторы - защищают пластики от обрастания грибами, водорослями, плесенью и т.п. и позволяют предотвратить разрушение пластиков микроорганизмами. Биомодификаторы - придают пластикам способность поддерживать стерильность поверхности в течение длительного времени и предотвращают появление запаха.

Органические системы представляют собой низкомолекулярные, легкомигрирующие соединения, иногда содержащие ион металла. Они несовместимы с полимером, поэтому мигрируют на поверхность изделия и вступают во взаимодействие с микроорганизмами. Добавки постепенно вымываются с поверхности изделия и защитный слой восстанавливается за счёт запаса в массе изделия. В качестве неорганических антимикробных систем в настоящий момент используются в основном соединения серебра и цинка. Такие соединения практически инертны и начинают выделять ионы серебра (которые с древних времен известны как прекрасное антибактериальное средство) только при взаимодействии с влагой. Ионы серебра способны изменять метаболизм микроорганизмов, в основном взаимодействуя с ферментами. Основными преимуществами таких соединений является высокая термостабильность (до 500 °С) и очень низкий уровень токсичности – допущены к использованию в косметических продуктах и прямому контакту с пищевыми продуктами. Высокая термостабильность позволяет использовать такие материалы для изготовления изделий из конструкционных термопластов.

Стандартное экструзионное и литьевое оборудование не позволяет достичь однородного распределения добавок в матрице полимера, поэтому для изготовления изделий с антимикробными свойствами рекомендуется использовать суперконцентраты. Получение антимикробных концентратов очень тонкий и деликатный процесс, требующий специального оборудования (двухшнековый экструдер с низкими напряжениями сдвига), тщательного контроля режимов переработки (температура, скорость), чтобы предотвратить разложение добавок и достичь однородного диспергирования добавки в матрице полимера.

Для более длительной защиты различных продуктов от вредного воздействия микрофлоры и ее жизнедеятельности в полимерные

оболочки на основе водных дисперсий типа полисвэд и др. вводят специальные противомикробные добавки, такие как «дельвоцид» или же соль дегидроцетовой кислоты, которые обладают широким спектром действия на различную микрофлору (дрожжи, грибы, актиномицеты), а также комплексы этих добавок в сочетании со специальными регуляторами жизнедеятельности микробных клеток (они защищают главным образом поверхность упакованного продукта, как известно, максимально подверженную инфицированию). Такой препарат как «дельвоцид» характеризуется ограниченным спектром противомикробного воздействия, в то время как дегитроцетовая кислота и соли дегидроцетовой кислоты являются экологически безопасными средствами, имеют высокую биологическую активность по отношению к огромному спектру микроорганизмов, довольно низкой токсичностью и пролонгированным действием.

Список литературы

1. Крутяков, Ю.А., Артемов, А.В., Оленин, А.Ю., Иванов, М.Н., Шеляков, О.В. Получение бактерицидных пленок полиэтилентерефталата, модифицированных наночастицами серебра// Российские нанотехнологии. 2008, том 3, № 11-12, с 171-176;
2. Антимикробные добавки к полимерам // plastinfo.ru [Электронный ресурс]. – 2013. – Режим доступа: <http://plastinfo.ru/information/articles/115/> - Дата доступа: 20.09.2016;
3. «Съедобные» и бактерицидные упаковки// kursiv.ru [Электронный ресурс]. – 2000. – Режим доступа: <http://www.kursiv.ru/paket/archive/05/special3.html> - Дата доступа: 20.09.2016;