



Республика Беларусь

220012, г. Минск, ул. Академическая, 8
тел.: +375 17 284-13-70, + 375 17 284-13-74,
факс: +375 17 284 03 45

email: rspch@rspch.by

**Республиканское унитарное предприятие
«Научно-практический центр гигиены»**

*Методологические особенности определения
перечня приоритетных контаминантов,
ассоциированных с применением полилактидных
упаковочных материалов*

*Осипова Т.С., Федоренко Е.В., Дроздова Е.В., Бондарук А.М.,
Журихина Л.Н.*



г. Минск, Республика Беларусь





Актуальность:

- 36% производимого пластика в мире приходится на упаковку;

- ежегодно в РБ образуется 280 000 тонн отходов пластика (29,4 кг на 1 жителя), из них упаковка – 140,5 тыс. тонн (14,7 кг на 1 жителя) :

- Переработка ≈ 9%
- Сжигание ≈ 12%
- Окружающая среда ≈ 79%

- **Неблагоприятное воздействие:**

- образование микропластика
- выбросы химических веществ
- парниковый эффект
- загрязнение мирового океана

- ✓ Директива Президента Республики Беларусь №7 «О совершенствовании и развитии жилищно-коммунального хозяйства страны» от 04.03.2019;

- ✓ «План мероприятий, направленных на поэтапное снижение использования полимерной упаковки с ее замещением на экологически безопасную упаковку», утв. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 13 января 2020 г. N 7;

- ✓ Постановление Министерства антимонопольного регулирования и торговли Республики Беларусь от 19.02.2020 N 14 «О перечне одноразовой пластиковой посуды».



Полилактид (PLA) – алифатический полиэфир, мономером которого является лактид (димер молочной кислоты).

Актуальность:

Приоритетные качества: биоразлагаемость и биосовместимость.

Альтернатива: полиэтилену низкой и высокой плотности (LDPE и HDPE), полистиролу (PS) и полиэтилентерефталату (PET).

Сырье: крахмал, свекольная патока, стебли кукурузы, отходы переработки моркови.

Функционирование **циркулярной экономики**.

Смягчение **бремени болезней** в связи с улучшением экологии путем снижением использования ископаемого нефтесырья.

Требования гигиенической **безопасности** полилактида, как материала, предназначенного для контакта с пищевой продукцией, не установлены.



Этапы оценки риска

Идентификация
опасности

- Установление перечня приоритетных химических веществ

Характеристика
опасности

- Оценка безопасных (референтных) уровней воздействия на базе максимально недействующих

Оценка
экспозиции

- Расчет дозы химического вещества, поступающего с рационом (сценарный подход)

Характеристика
риска

- Сопоставление экспозиции с допустимыми (референтными) уровнями воздействия



Вещества, применяемые на этапах изготовления полилактидных материалов

1. На этапе экстракции кислот-примесей молочной кислоты

Этилацетат, бутилацетат, толуол, изоамиловый спирт

2. На этапе деполимеризации олигомеров с получением лактида

Катализаторы: оксиды металлов цинка, свинца, алюминия и олова

3. На этапе перекристаллизации лактида

Спирты, этилацетат, бутилацетат, пропанол, толуол; катализаторы: соединения металлов титана, циркония, цинка

4. На этапе изготовления материала с заданными свойствами (гибкость, ударопрочность, плотность)

Глицерин, триацетин, полиэтиленгликоль, фталаты, этилакрилат, бутилакрилат, метилметакрилат, бутилметакрилат

Непреднамеренно добавленные вещества

Пропионовая кислота, пропиленоксид, дилактид, ацетальдегид, акриловая кислота, ацетилацетон, формальдегид, метанол



Подходы к приоритизации химических веществ – потенциальных мигрантов их полилактидных материалов

- *Молекулярная масса вещества (массой выше 1000 Да - относятся к низкому приоритету);*
- *Токсические свойства веществ:*
 - *наличие отдаленных эффектов (канцерогенный, мутагенный и др. – высокий приоритет);*
 - *перечень органов-мишеней;*
 - *значения максимальной недеистойвующей суточной дозы – NOAEL (no-observed-adverse-effect level);*
- *при отсутствии токсикологических сведений о веществе применяется моделирование количественных соотношений структура-свойство (Quantitative Structure-Activity Relationship – QSAR);*
- *при ограниченных токсикологических данных применяется концепция порога токсикологической опасности (TTC - Threshold of Toxicological Concern)*



Токсиколого-гигиеническая оценка отдельных потенциальных мигрантов из материалов, контактирующих с пищевой продукцией, на основе полилактоида (ЕСНА, PubChem, OpenFoodTox (EFSA))

Наименование вещества	Молекулярная масса, Да	Наличие отдаленных эффектов	Органы-мишени	NOAEL мг/кг мт/день	Класс Крамера
Ацетальдегид	44,05	канцерогенный (2в)	желудочно-кишечный тракт, печень	120	не применим
Молочная кислота	90,08	не установлено	не установлено	не установлено	I
Этилацетат	88,11	не установлено	дыхательная система	900	не классифицирован
Формальдегид	30,03	канцерогенный (1), предположительно мутагенный	желудочно-кишечный тракт, иммунная система	15	не применим
Оксид олова	134,71	не установлено	дыхательная система	1000	не классифицирован
Фенол	94,11	по канцерогенности не классифицируется (3), предположительно мутагенный	дыхательная система, печень, почки	67	не применим



Выводы:

Можно выделить следующие приоритетные соединения - потенциальные мигранты из материалов, контактирующих с пищевой продукцией на основе полилактида, способные оказать неблагоприятное воздействие на организм человека: ацетальдегид, формальдегид, тяжелые металлы (в частности олово) и фенол.

Указанные соединения имеют относительно небольшую молекулярную массу, специфические отдаленные эффекты токсического действия (канцерогенный, мутагенный) и сравнительно низкие значения NOAEL.

Требуется дальнейшее проведение исследований, направленных на изучение закономерностей миграции указанных и иных химических веществ, с последующей оценкой уровней поступления с рационом.



Республиканское унитарное предприятие
**Научно-практический
центр гигиены**

220012, г. Минск,

ул. Академическая, 8

Тел. 375 (17) 284-13-70

факс: 375 (17) 284-03-45

E-mail: rspch@rspch.by

www.certificate.by;

www.rspch.by

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Научные исследования

Испытания продукции

**Декларирование,
сертификация,
государственная
регистрация**



Республика Беларусь