ЛЕКЦИЯ 9
Безопасность наноматериалов и нормативная оценка

Цель: сформировать представление об основах темы, технологических возможностях, ограничениях и требованиях к доказательной оценке наноструктурированных пищевых систем.

Подход на основе оценки риска

Оценка безопасности строится на идентификации опасности, анализе воздействия, характеристике дозы и неопределённости. Нельзя автоматически переносить данные о безопасности вещества обычного размера на его специально созданную наноформу. Важны размер, форма, растворимость, поверхность, агломерация и трансформация в пищевом продукте и желудочно-кишечном тракте.

Поступление и биологическое поведение

Потенциальное воздействие возможно при употреблении продукта или вследствие миграции из контактирующих материалов. При исследованиях рассматривают растворение, образование белковой короны, превращения в пищеварительной среде, распределение по тканям и выведение. Реальные риски должны подтверждаться данными применительно к конкретному материалу, а не выводиться лишь из термина «наночастица».

Регулирование и доказательная база

Требования к пищевым ингредиентам и материалам упаковки зависят от страны, состава, формы и назначения вещества. В ЕС опубликованы научные руководства EFSA по оценке наноматериалов в пищевой цепи; при практической разработке дополнительно проверяют действующие технические регламенты ЕАЭС и национальные нормы. Учебная лекция не заменяет юридическую и токсикологическую экспертизу продукта.

Управление безопасностью

Исследователь должен документировать сырьё, производство, характеристики образцов, предполагаемые способы применения, условия хранения и результаты испытаний. На производстве предусматривают охрану труда, снижение пылеобразования, обращение с отходами и лабораторный контроль. До завершения оценки безопасности экспериментальный материал не следует позиционировать как допущенный к пищевому использованию.

Практическое задание

Составьте реестр потенциальных опасностей для наноматериала в пищевой упаковке: источник воздействия, сценарий контакта, необходимые измерения и меры контроля.

Контрольные вопросы

1. Почему важна идентичность конкретной наноформы материала?
2. Как различаются опасность и риск?
3. Какие данные нужны для оценки миграции из упаковки?

Рекомендуемая литература

1. EFSA Scientific Committee. Guidance on risk assessment of nanomaterials to be applied in the food and feed chain. EFSA Journal, 2021.

2. McClements D. J. Food Emulsions: Principles, Practices, and Techniques. CRC Press, 3rd ed., 2015.

3. McClements D. J. Nanoparticle- and Microparticle-based Delivery Systems: Encapsulation, Protection and Release of Active Compounds. CRC Press, 2014.

Примечание: учебный материал. Практическое пищевое применение наноматериалов требует отдельной оценки безопасности и соответствия действующим требованиям.