ЛЕКЦИЯ 5
Наноструктуры на основе белков и полисахаридов

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

Биополимерные компоненты

К пищевым биополимерам относят белки молока, растительные белки, пектины, альгинаты, крахмал и другие разрешённые для конкретного использования вещества. Их функциональные группы участвуют в водородных, электростатических и гидрофобных взаимодействиях. Свойства материала зависят от происхождения сырья, очистки и технологической истории.

Белковые наночастицы

При контролируемом нагревании, изменении pH или ферментативной обработке белковые молекулы могут агрегировать в частицы с определённой структурой. Такие системы рассматривают как текстурообразователи и носители ингредиентов. Нельзя считать, что всякий белковый агрегат автоматически является пригодной или безопасной наночастицей: требуется характеризация и оценка предполагаемого применения.

Полисахаридные комплексы и гели

Полисахариды формируют сетки и комплексы, которые способны удерживать воду и компоненты рецептуры. Например, ионное гелеобразование альгинатных систем используется как лабораторная модель создания носителей. Размер, пористость, механическая устойчивость и скорость высвобождения зависят от концентрации полимера и параметров формирования.

Пищевые ограничения

Следует учитывать аллергенность исходных белков, возможные изменения вкуса, вязкости и прозрачности, а также влияние солей и ферментов пищевого продукта. Для технологического выбора оценивают не только размер частицы, но и воспроизводимость, себестоимость, органолептический профиль и требования безопасности.

Практическое задание

Предложите состав модельного белково-полисахаридного носителя для пищевого пигмента и перечень измерений, необходимых перед испытаниями в напитке.

Контрольные вопросы

1. Какие взаимодействия определяют самосборку биополимеров?
2. Как минеральные соли влияют на гелеобразование?
3. Почему нужно учитывать аллергенность исходного белка?

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.