ЛЕКЦИЯ 8
Ферментные препараты в производстве биопродуктов

Цель: изучить научные и технологические основы рассматриваемой темы, установить взаимосвязь между свойствами сырья, параметрами процесса и качеством конечного продукта.

План лекции: Биокатализ и классификация пищевых ферментов; Активность, единицы и режимы; Технологические применения; Качество и ограничения обработки.

8.1. Биокатализ и классификация пищевых ферментов

Ферменты ускоряют определённые химические реакции без расходования по стехиометрическому принципу. В пищевых технологиях используют амилазы, протеазы, липазы, пектиназы, целлюлазы, лактазу и другие ферментные препараты при наличии разрешённого технологического назначения.

Амилазы гидролизуют крахмал, протеазы — пептидные связи, пектиназы — компоненты растительной клеточной стенки. Эффект фермента зависит от субстрата, специфичности и условий процесса.

Пищевые ферменты могут быть получены из растительного, животного или микробного источника. Требования к их безопасности включают контроль продуцента, примесей, технологической чистоты и применимого законодательства.

8.2. Активность, единицы и режимы

Активность фермента определяется утверждённым аналитическим методом и выражается в соответствующих единицах. Сравнивать дозировки различных препаратов только по граммам некорректно: содержание активного компонента и единицы активности могут существенно различаться.

При выборе режима исследуют влияние pH, температуры, времени и концентрации субстрата. Повышение температуры не всегда ускоряет процесс: при превышении устойчивости фермента возникает инактивация. Оптимум должен проверяться в реальной пищевой матрице.

8.3. Технологические применения

При производстве безлактозного молока лактаза гидролизует лактозу на глюкозу и галактозу. Для снижения вязкости растительных экстрактов могут применяться ферменты, действующие на компоненты клеточных стенок.

Протеолиз используют при получении белковых гидролизатов, однако избыточный гидролиз может ухудшать вкус. При осахаривании зерновых основ контролируют профиль образующихся сахаров и его влияние на последующую ферментацию.

8.4. Качество и ограничения обработки

Для разработки ферментативного этапа задают конечный показатель: степень гидролиза, изменение вязкости, остаточный субстрат или сенсорный профиль. Затем валидируют момент остановки процесса и совместимость с последующими операциями.

Оставшаяся активность фермента и возможные аллергены должны рассматриваться в оценке безопасности. Ферментная обработка не компенсирует низкое исходное качество сырья.

Технологическая схема и контрольные точки

Приёмка и оценка сырья → подготовка и стандартизация → внесение биологического агента или фермента → контролируемое преобразование → стабилизация → оценка качества → упаковка и хранение.

Практическое задание

Разработайте краткую карту технологического процесса по теме «ферментные препараты в производстве биопродуктов»: определите сырьё, назначение биологического агента, три измеряемых показателя качества, потенциальные опасности и правила документирования результатов. Численные режимы обоснуйте источниками, а не задавайте произвольно.

Вопросы для самоконтроля

1. Какова роль биокатализ и классификация пищевых ферментов в технологии пищевых биопродуктов?

2. Какие факторы определяют результат этапа «активность, единицы и режимы»?

3. Какие измерения необходимы для оценки «технологические применения»?

4. Какие ограничения и риски следует учитывать при «качество и ограничения обработки»?

5. Как отличить технологическую гипотезу от подтверждённого результата производственных испытаний?

Рекомендуемые источники

1. Codex Alimentarius. General Principles of Food Hygiene, CXC 1-1969 (включая принципы HACCP). https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/

2. Codex Alimentarius. Standard for Fermented Milks, CXS 243-2003 (актуальная редакция). https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/

3. FAO/WHO. Guidelines for the Evaluation of Probiotics in Food (2002). https://www.fao.org/

4. ГОСТ, технические регламенты ЕАЭС и внутренние спецификации, действующие для соответствующей категории пищевой продукции: проверять актуальную редакцию перед применением.

Примечание. Материал предназначен для учебных целей. Производственные режимы, нормативы, сроки годности и заявления о свойствах продукции требуют подтверждения применимыми регламентами и испытаниями.