ЛЕКЦИЯ 10
Проектирование рецептур, упаковка и срок годности

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

План лекции: Техническое задание и рецептурный баланс; Срок годности и упаковочные решения; Пилотное производство и масштабирование; Экономическая и экологическая оценка.

10.1. Техническое задание и рецептурный баланс

Разработка нового биопродукта начинается с выбора целевых свойств: состава, текстуры, вкуса, питательной ценности, формата упаковки и срока годности. Учитывают доступность сырья, технологическую совместимость ингредиентов, ограничения по аллергенам и целевую себестоимость.

Материальный баланс связывает массу сырья, добавок, технологические потери, выход полуфабриката и готового продукта. При проектировании рассчитывают массовые доли компонентов и проверяют изменение влажности и концентрации сухих веществ.

Для обоснования рецептуры применяют опытный план, в котором изменяют ограниченное число факторов и фиксируют одинаковые условия контроля.

10.2. Срок годности и упаковочные решения

Срок годности — характеристика, подтверждаемая испытаниями при установленных условиях хранения. Он определяется сочетанием микробиологической безопасности, стабильности состава, сенсорного качества и сохранности заявленных свойств.

Материал упаковки влияет на перенос кислорода, света и влаги, а также на удобство обращения и риски вторичного загрязнения. Для живых культур иногда критично ограничение контакта с кислородом, однако оптимальное решение подбирают экспериментально.

Ускоренные испытания стабильности полезны для исследования механизмов изменений, но не всегда позволяют прямо экстраполировать срок годности ферментированного продукта без подтверждающей модели.

10.3. Пилотное производство и масштабирование

Перед переходом на промышленную линию проверяют баланс по сырью, энергоёмкость, возможность санитарной обработки, равномерность температуры и контроль параметров ферментации. Документы включают рецептуру, технологическую инструкцию, план качества и перечень критичных параметров.

Приёмочные испытания пилотных партий должны подтверждать повторяемость качества. Несовпадение лабораторной и пилотной текстуры либо динамики кислотности является основанием

для пересмотра процесса, а не для формального переноса лабораторной рецептуры.

10.4. Экономическая и экологическая оценка

Себестоимость включает сырьё, закваску, ферменты, упаковку, энергию, труд, анализы качества, логистику и потери. Сравнение вариантов рецептуры должно учитывать не только цену ингредиента, но и выход продукта и устойчивость хранения.

Экологическая оценка охватывает потребление воды, энергию, пищевые потери и обращение с побочными потоками. Решения по повторному использованию побочных продуктов допустимы лишь при подтверждении их безопасности и технологической пригодности.

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 «проектирование рецептур, упаковка и срок годности»: 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 техническое задание и рецептурный баланс в технологии пищевых биопродуктов?
2. Какие факторы определяют результат этапа «срок годности и упаковочные решения»?
3. Какие измерения необходимы для оценки «пилотное производство и масштабирование»?
4. Какие ограничения и риски следует учитывать при «экономическая и экологическая оценка»?
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.