ЛЕКЦИЯ 2
Сырьё и биохимические основы пищевых биопродуктов

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

План лекции: Состав и технологическая пригодность сырья; Превращения углеводов, белков и липидов; Вода, активность воды и буферность; Пример технологического анализа.

2.1. Состав и технологическая пригодность сырья

Сырьё является источником воды, углеводов, белков, липидов, минеральных веществ и соединений, влияющих на рост культур. Молоко содержит лактозу и казеиновые мицеллы; зерновое сырьё — крахмал, некрахмальные полисахариды и белки; бобовые — сравнительно высокую долю белка и специфические антипитательные факторы.

При входном контроле учитывают идентичность и происхождение сырья, органолептику, кислотность, массовую долю влаги, микробиологические показатели и загрязнители, если они релевантны данному сырью. Точный набор критериев устанавливают по применимым нормативным документам и спецификации предприятия.

Подготовка включает сортировку, мойку, измельчение, экстракцию, гидратацию, тепловую обработку или ферментативную подготовку. Каждая операция меняет доступность питательных веществ и вязкость среды.

2.2. Превращения углеводов, белков и липидов

При молочнокислом брожении часть сахаров превращается преимущественно в молочную кислоту. Это уменьшает pH, может вызывать коагуляцию белков и изменяет ароматический профиль. В растительной матрице скорость закисления зависит от доступных сахаров, буферной ёмкости и свойств закваски.

Протеолиз приводит к появлению пептидов и свободных аминокислот, влияющих на вкус, текстуру и усвояемость. Избыточный гидролиз может вызвать горечь. Липолиз формирует свободные жирные кислоты; в некоторых продуктах это желательная часть вкусообразования, в других — фактор порчи.

Активность ферментов зависит от pH, температуры, ионного состава и времени контакта с субстратом. Оптимум фермента не является автоматически оптимумом целого продукта: необходимо учитывать сохранность других компонентов и требования безопасности.

2.3. Вода, активность воды и буферность

Массовая доля воды не эквивалентна активности воды (aw): последняя характеризует доступность воды для микробиологических и химических процессов. Соль, сахар и высушивание могут понижать aw, однако безопасность оценивают с учётом конкретной микрофлоры, pH, температуры и времени.

Буферная ёмкость сырья определяет, насколько быстро изменяется pH при накоплении кислот. При одинаковом образовании молочной кислоты pH молочной и растительной систем может изменяться по-разному. Поэтому сравнивать процессы только по продолжительности ферментации некорректно.

2.4. Пример технологического анализа

При сравнении двух партий растительной основы сначала стандартизируют сухие вещества и метод определения pH. Затем проводят маломасштабную ферментацию одной и той же культурой, регулярно фиксируют температуру, pH и титруемую кислотность, оценивают консистенцию и отделение сыворотки.

Полученная кривая закисления помогает выбрать режим, но не заменяет микробиологических испытаний. Отдельно фиксируются повторяемость результатов и изменения после охлаждения.

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 «сырьё и биохимические основы пищевых 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 состав и технологическая пригодность сырья в технологии пищевых биопродуктов?

2. Какие факторы определяют результат этапа «превращения углеводов, белков и липидов»?

3. Какие измерения необходимы для оценки «вода, активность воды и буферность»?

4. Какие ограничения и риски следует учитывать при «пример технологического анализа»?

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.