ЛЕКЦИЯ 3
Микроорганизмы и заквасочные культуры

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

План лекции: Основные группы пищевых микроорганизмов; Чистые культуры и смешанные консорциумы; Факторы роста и производственного контроля; Жизнеспособность и терминология.

3.1. Основные группы пищевых микроорганизмов

В производстве биопродуктов используют молочнокислые бактерии, некоторые дрожжи и специально отобранные плесневые культуры в технологически допустимых видах продукции. Функции культур различаются: закисление, образование аромата и газа, протеолиз, синтез экзополисахаридов и конкуренция с нежелательной микрофлорой.

Классические йогуртовые культуры — Streptococcus thermophilus и Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus. Их совместное культивирование связано с обменом метаболитами и изменением динамики кислотообразования. Для иных продуктов применяют другие сочетания, которые не следует автоматически считать эквивалентными йогуртовой закваске.

Название вида не гарантирует одинаковых свойств всех штаммов. Технологу необходимо опираться на паспорт конкретной культуры, доказанную безопасность, технологические характеристики и допустимое назначение.

3.2. Чистые культуры и смешанные консорциумы

Чистая культура облегчает стандартизацию процесса и изучение метаболизма. Смешанный консорциум может обеспечивать более сложный аромат и текстуру, но требует контроля межвидовых взаимодействий. Изменение соотношения участников способно вызвать нестабильность качества.

Для заквасок важно исключать перекрёстное загрязнение и контролировать активность после хранения. Производственные культуры получают у проверенного поставщика и применяют в соответствии с инструкцией; самостоятельное выделение неизвестной микрофлоры не подходит для выпуска пищевой продукции.

3.3. Факторы роста и производственного контроля

На рост микроорганизмов влияют температура, pH, кислородный режим, осмотическое давление, наличие сахаров и азотистых веществ. При подборе температуры рассматривают не только скорость процесса, но и формирование вкуса, риск роста посторонних микроорганизмов и энергопотребление.

Контроль процесса включает учёт партии закваски, дозирования, исходных показателей сырья, времени начала и завершения ферментации, pH и охлаждения. При отклонении решение принимают по утверждённой процедуре, а не путём произвольного продления ферментации.

3.4. Жизнеспособность и терминология

Для количественной оценки живых клеток применяют определение колониеобразующих единиц (КОЕ), если метод пригоден для конкретной культуры. Количество микроорганизмов на момент внесения и в конце срока годности не обязательно совпадает: на выживаемость влияют кислота, кислород, температура и упаковка.

Следует различать «заквасочная культура», «пробиотический штамм» и «ферментированный продукт». Пробиотическое обозначение связано с конкретным идентифицированным микроорганизмом и подтверждённой пользой в адекватной дозе; наличие живых бактерий не является достаточным основанием для такого заявления.

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 «микроорганизмы и заквасочные культуры»: 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 основные группы пищевых микроорганизмов в технологии пищевых биопродуктов?

2. Какие факторы определяют результат этапа «чистые культуры и смешанные консорциумы»?

3. Какие измерения необходимы для оценки «факторы роста и производственного контроля»?

4. Какие ограничения и риски следует учитывать при «жизнеспособность и терминология»?

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.