ДИСЦИПЛИНА «БИОХИМИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ»

Лекция 9. Биохимия ферментации пищевого сырья

Цель: раскрыть биохимические механизмы и их значение для технологии, качества и безопасности пищевых продуктов.

Основные вопросы лекции

1. Метаболизм микроорганизмов
2. Молочнокислое брожение
3. Дрожжевое брожение
4. Протеолиз и формирование вкуса
5. Контроль и критерии завершения

1. Метаболизм микроорганизмов

При пищевой ферментации микроорганизмы используют компоненты субстрата и формируют кислоты, газ, спирты и ароматические вещества. Преобладающие пути зависят от штамма, доступного углерода, температуры, pH, концентрации кислорода и солей. Ферментация изменяет органолептические свойства и устойчивость продукта, однако не заменяет санитарный контроль.

2. Молочнокислое брожение

Молочнокислые бактерии превращают углеводы преимущественно в молочную кислоту либо в смесь продуктов обмена в зависимости от метаболического типа. Снижение pH способствует коагуляции некоторых белков, изменяет водоудерживающую способность и подавляет рост части нежелательной микрофлоры. Безопасность определяется всей системой барьеров, а не одной кислотностью.

3. Дрожжевое брожение

Дрожжи Saccharomyces cerevisiae при подходящих условиях преобразуют ферментируемые сахара с образованием этанола и CO_2. В тесте газ способствует разрыхлению, а побочные метаболиты формируют аромат. Доступность сахаров, осмотическое давление, температура и кислотность определяют скорость процесса и качество результата.

4. Протеолиз и формирование вкуса

Протеазы микроорганизмов и сырья расщепляют белки на пептиды и аминокислоты; затем возможно образование ароматических веществ. Управляемый протеолиз важен при созревании некоторых сыров и других ферментированных продуктов. Избыточное расщепление белков может создавать горечь и дефекты текстуры.

5. Контроль и критерии завершения

Для мониторинга процесса измеряют pH, титруемую кислотность, температуру, время, показатели микробной чистоты и специфические технологические параметры. Конечная точка определяется заранее установленными спецификациями. Подмена микробиологического контроля единичным измерением pH недопустима; выбор закваски требует подтверждения её пригодности и безопасности.

Практическое задание

Составьте карту контроля молочнокислой ферментации: какие измерения проводят до внесения закваски, в ходе процесса и перед выпуском?

Контрольные вопросы

1. Какие метаболиты формируются при пищевой ферментации?

2. Чем различаются основные варианты молочнокислого брожения?

3. Как дрожжи влияют на хлебное тесто?

4. Почему одного контроля pH недостаточно?

Рекомендуемая литература

1. Damodaran S., Parkin K. L. (eds.). Fennema’s Food Chemistry. CRC Press.

2. Belitz H.-D., Grosch W., Schieberle P. Food Chemistry. Springer.

3. Nielsen S. S. Food Analysis. Springer.

Примечание: материалы являются учебным конспектом; конкретные нормативы, температурные режимы и требования к методикам следует сверять с действующими стандартами и рабочей программой дисциплины.