ДИСЦИПЛИНА «БИОХИМИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ»

Лекция 3. Углеводы пищевых продуктов и их превращения

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

Основные вопросы лекции

1. Классификация углеводов
2. Крахмал: строение и клейстеризация
3. Ретроградация
4. Гидролиз и ферментация
5. Пищевые волокна и пектины

1. Классификация углеводов

Пищевые углеводы включают моносахариды, дисахариды, олигосахариды и полисахариды. Глюкоза и фруктоза участвуют в ферментации и реакциях потемнения; сахароза определяет сладость многих рецептур; крахмал обеспечивает энергетическую ценность и формирование структуры, а клеточные полисахариды влияют на пищевые волокна и реологию.

2. Крахмал: строение и клейстеризация

Крахмал состоит преимущественно из амилозы и амилопектина. При нагревании в присутствии достаточного количества воды гранулы набухают, утрачивают упорядоченность, часть полимеров выходит в раствор — происходит клейстеризация. Температурный интервал зависит от ботанического происхождения, влажности и присутствующих компонентов; нельзя назначать одну температуру для любого вида крахмала.

3. Ретроградация

При охлаждении и хранении желатинизированного крахмала цепи частично переупорядочиваются. Ретроградация связана с черствением хлеба и изменением текстуры крахмальных гелей. Её скорость зависит от соотношения амилозы и амилопектина, температуры и рецептуры. Пригодность модифицированного крахмала оценивают с учётом режима обработки и желаемой стабильности текстуры.

4. Гидролиз и ферментация

Амилазы расщепляют крахмал до декстринов и сахаров, доступных микроорганизмам и для дальнейших реакций. Инвертаза гидролизует сахарозу до глюкозы и фруктозы. При молочнокислом брожении часть сахаров преобразуется в органические кислоты, а при спиртовом — в этанол и диоксид углерода. Характер метаболитов зависит от вида культуры и условий процесса.

5. Пищевые волокна и пектины

Целлюлоза, гемицеллюлозы, пектины и другие неперевариваемые компоненты влияют на водоудержание, вязкость и физиологические свойства продуктов. Пектиновые гели формируются в зависимости от степени этерификации, pH, содержания растворённых веществ и ионов кальция. Технолог должен подбирать условия желирования под конкретный тип пектина.

Практическое задание

Проанализируйте различие между загустением крахмального соуса и желированием пектинового джема: укажите структурообразователь и условия.

Контрольные вопросы

1. Чем амилоза отличается от амилопектина?

2. Что происходит при клейстеризации крахмала?

3. Как ретроградация связана с черствением?

4. Какие факторы влияют на образование пектинового геля?

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.