ДИСЦИПЛИНА «БИОХИМИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ»

Лекция 8. Биохимические изменения при тепловой обработке

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

Основные вопросы лекции

1. Тепло и молекулярная структура
2. Реакции Майяра
3. Карамелизация и отличие от Майяра
4. Изменения белков и углеводов
5. Нежелательные продукты нагрева

1. Тепло и молекулярная структура

Нагрев вызывает денатурацию белков, изменения крахмальных гранул, плавление жиров и ускорение ряда химических реакций. Результат зависит не только от максимальной температуры, но и от времени, распределения тепла, влажности, размера частиц и состава продукта. Поэтому технологический режим должен обеспечивать баланс безопасности, качества и пищевой ценности.

2. Реакции Майяра

Восстановительные сахара взаимодействуют с аминогруппами белков и свободных аминокислот. Многостадийные превращения приводят к появлению ароматических соединений и окрашенных продуктов; одновременно при жёсткой обработке может уменьшаться доступность некоторых аминокислот. Скорость зависит от температуры, активности воды, pH и состава реагентов.

3. Карамелизация и отличие от Майяра

Карамелизация представляет собой термическое превращение сахаров без обязательного участия аминогрупп. Она может сопровождаться дегидратацией, фрагментацией и образованием окрашенных веществ. Реакции Майяра и карамелизация часто идут параллельно, например при выпечке, но различаются исходными реагентами и механизмом.

4. Изменения белков и углеводов

Варка и пастеризация способны облегчать переваривание ряда белков вследствие денатурации, но чрезмерный нагрев приводит к агрегации. При достаточной влажности крахмал клейстеризуется, а при сухом нагреве возможна декстринизация. Эти процессы влияют на текстуру, вязкость и сенсорные свойства готового продукта.

5. Нежелательные продукты нагрева

Некоторые режимы обработки способствуют возникновению нежелательных соединений. Например, акриламид может образовываться в определённых богатых углеводами продуктах при высокотемпературной обработке вследствие реакции с участием аспарагина и восстановительных сахаров. Снижение риска требует подбора сырья и условий процесса; выводы о безопасности делают по действующим нормам и результатам измерений.

Практическое задание

Сопоставьте варку и выпечку одного крахмалсодержащего сырья: какие реакции и изменения качества будут преобладать?

Контрольные вопросы

1. Какие факторы определяют результат тепловой обработки?

2. В чём различие реакций Майяра и карамелизации?

3. Как нагрев меняет белки и крахмал?

4. От каких условий зависит образование нежелательных продуктов нагрева?

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.