



ЛЕКЦИЯ 1

Предмет и задачи технической биохимии

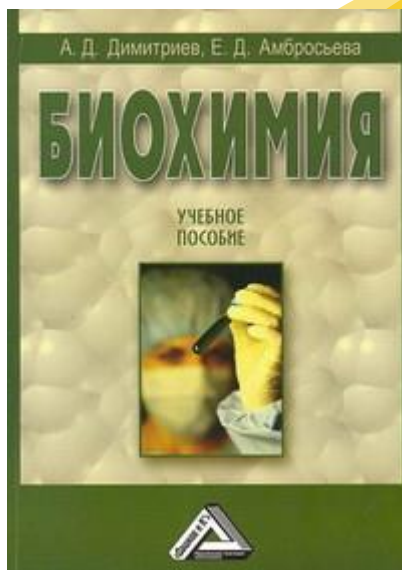
[ДИСЦИПЛИНА]

Биохимия сельскохозяйственной продукции

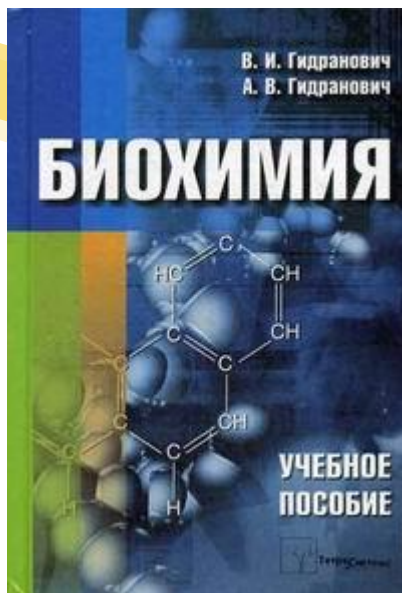
Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- готовности оценивать качество сельскохозяйственной продукции с учётом биохимических показателей и определять способ её хранения и переработки;
- готовности оценивать качество и безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки в соответствии с требованиями нормативных документов.

Рекомендуемая литература



ЭБС «Znanium»: Димитриев, А. Д.
Биохимия [Электронный ресурс] :
Учебное пособие / А. Д.
Димитриев, Е. Д. Амбросьева. - М. :
Издательско-торговая корпорация
«Дашков и К°», 2012. - 168 с. - ISBN
978-5-394-01790-2.



ЭБС «Университетская библиотека
ONLINE»: Гидранович, В. И.,
Гидранович, А. В. Биохимия: учеб.
пособие для студентов вузов. -
Минск: ТетраСистемс, 2010. – 528 с.

Вопросы лекции

1. Предмет и методы биохимии.
2. Биохимические и микробиологические основы технологии пищевых продуктов
3. Современные направления развития технической биохимии

Биохимия (биологическая химия) изучает

химические процессы, происходящие в живых организмах.

Важнейшей ее задачей является исследование химического состава растений, микроорганизмов, человека и животных как на молекулярно-клеточном, так и организменном уровнях, а также выяснение строения, функций и механизмов превращения веществ, участвующих в жизнедеятельности организмов.

Современную биохимию в полной мере можно считать наукой, главная цель которой — это познание химических основ жизненных явлений.

В зависимости от объектов исследования

в качестве самостоятельных научных направлений выделяют:

биохимию микроорганизмов,

растений,

животных и человека, а также

техническую биохимию, изучающую

химические процессы при хранении и

переработке продуктов растительного,

животного и микробного происхождения.

Академик А.Н. Бах – основатель технической биохимии

Огромный вклад в практическую биохимию внёс академик А. Н. Бах, создавший прикладное направление биохимии — техническую биохимию.

А. Н. Бах и его ученики разработали множество рекомендаций по улучшению технологий обработки различных видов сельскохозяйственного сырья, совершенствованию технологий хлебопечения, пивоварения, виноделия, производства чая и табака и т. п., а также рекомендации по повышению урожая культурных растений путём управления протекающими в них биохимическими процессами.

Биохимия составляет научную основу пищевой технологии

Исключительная роль и широкий размах биохимических исследований переработки сельскохозяйственного сырья животного и растительного происхождения привели к формированию самостоятельной науки – **технической биохимии** –

**биохимия молока и молочных продуктов;
мяса;
зерна и продуктов его переработки;
солода и пива;
виноделия и др.).**

Предметом изучения технической биохимии является:

химический состав сырья для пищевой промышленности, процессы, происходящие в нем при хранении и переработке, способы применения биологических препаратов в биотехнологии.

Знания химических процессов (они обычно ферментативные), происходящих при хранении пищевого сырья, помогают технологу направить эти процессы в нужную сторону с тем, чтобы выбирать оптимальные условия для хранения сырья, вырабатывать из него готовые продукты, имеющие хороший внешний вид, вкус, аромат и высокую пищевую ценность.

Биохимические процессы

протекают при участии ферментов и имеют большое практическое значение, так как лежит в основе технологий получения хлеба и хлебобулочных изделий, вина, пива, чая, аминокислот, органических кислот, витаминов и антибиотиков. Эти процессы играют важную роль при хранении пищевого сырья и готовой продукции (зерна, плодов, овощей жира, жиросодержащих продуктов и др.).

Зная характер протекания биохимических процессов в пищевом сырье, можно установить те или иные особенности процесса, определить дефекты данной партии сырья, наметить наиболее правильный режим технологического процесса.

Кинетика биохимических процессов зависит от ряда факторов: химической природы реагирующих веществ, концентрации самого фермента и субстрата, температуры и реакции среды pH, наличие активаторов и ингибиторов.

Ферменты и ферментация

Ферменты – особые органические вещества, вырабатываемые живыми организмами (клетками) и регулирующие обмен веществ. Они катализируют разнообразные реакции, протекающие в природе.

С их участием происходят превращения различных веществ не только в сложных многоклеточных, но и в простых, одноклеточных организмах.

В настоящее время достигнуты значительные успехи в изучении ферментов и ферментативных процессов не только в живых организмах (медицинская биохимия, биохимия животных и растений), но и в сырье после прекращения жизненных процессов – при переработке и хранении различных пищевых продуктов животного и растительного происхождения.

Ферментативные превращения

лежат в основе процессов, происходящих при переработке сельскохозяйственного сырья и хранении пищевых продуктов, лежат.

Более того, и микробиологические процессы, происходящие при переработке и хранении пищевых продуктов, могут быть объяснены только действием тех или иных ферментов.

Такие важные процессы, как созревание сыров, различные виды брожения, ферментация листьев табака и чая, бобов какао и зерен кофе, хранение зерна, плодов и овощей полностью основаны на действии ферментов.

Эти ферментативные реакции вызываются или ферментами, содержащимися в самих продуктах, или ферментами, вырабатываемыми микроорганизмами, которые используются в технологических процессах.

С действием ферментов связаны такие явления, как морозоустойчивость, урожайность, скороспелость, стойкость растительных продуктов при хранении и т. д.

Ферменты делятся на 6 основных классов
(международная система классификации ферментов):

**1) оксидоредуктазы; 2) трансферазы;
3) гидролазы; 4) лиазы; 5) изомеразы; 6) лигазы
(синтетазы).**

В настоящее время уже известно более 2000 ферментов, причем надо полагать, что эта цифра составляет лишь незначительную, часть того бесчисленного их количества, которое в действительности может быть в живой природе.

Из всего известного до настоящего времени количества ферментов около 100 получено в виде очищенных препаратов, а количество более или менее очищенных ферментов достигает свыше 500.

Класс 1. Оксидоредуктазы катализируют окислительно-восстановительные реакции.

Класс 2. Трансферазы катализируют реакцию переноса целых атомных группировок от молекул одного вещества к молекулам другого. Такими группировками могут быть, например, остатки Сахаров, аминокислот и т. п.

Класс 3. Гидролазы осуществляют реакцию гидролиза с участием воды. Реакция протекает по схеме



Такую же реакцию катализирует фосфорилаза, но с участием фосфорной кислоты.

Класс 4. Лиазы катализируют реакцию расщепления по схеме



Отщеплению или присоединению могут подвергаться, например, H_2O , NH_3 , CO_2 и т. д. Отщепление сопровождается образованием двойной связи.

Присоединение происходит по месту двойной связи.

Класс 5. Изомеразы катализируют реакцию изомеризации, например, глюкоза $\rightarrow$ фруктоза.

Класс 6. Лигаза (синтетаза) катализируют реакцию синтеза с отщеплением фосфорной кислоты.

Условия протекания реакций

Ферментативные реакции в отличие от других каталитических протекают при умеренной температуре и нормальном атмосферном давлении. Однако на активность ферментов большое влияние оказывают температура, реакция среды (pH), концентрация субстрата, присутствие различных солей и степень очистки фермента.

Как известно, ферменты вырабатываются живыми организмами и поэтому проявляют свою активность в первую очередь внутри клеток данного организма. В зависимости от того, в каких организмах вырабатываются ферменты, они разделяются на две большие группы: ферменты животного происхождения и ферменты растительного или микробного происхождения.

Температурный оптимум для ферментов животного происхождения лежит в пределах 40-50°C, а для растительных 50-60°C.

При температуре кипения почти все ферменты необратимо разрушаются. Однако это не относится к термофильным и сухим ферментам, которые переносят кратковременное нагревание даже при температуре более 100°C.

Например препарат β -фруктофуранозидазы (сахарозы) в высушенном виде выдерживает нагревание в течение 10 мин до 120°C. При низкой температуре активность ферментов понижается, но ферменты не разрушаются.

Воздействие микроорганизмов на субстрат

состоит в биохимическом изменении его составных частей под влиянием ферментов, синтезируемых микробной клеткой в процессе ее роста и обмена веществ.

Различные виды микроорганизмов синтезируют разные ферменты, которые интенсифицируют биохимические превращения специфических субстратов в определенные продукты.

Например, при молочнокислом брожении молочный сахар – лактоза разлагается на глюкозу и галактозу, из которых комплексом ферментов образуется молочная кислота.

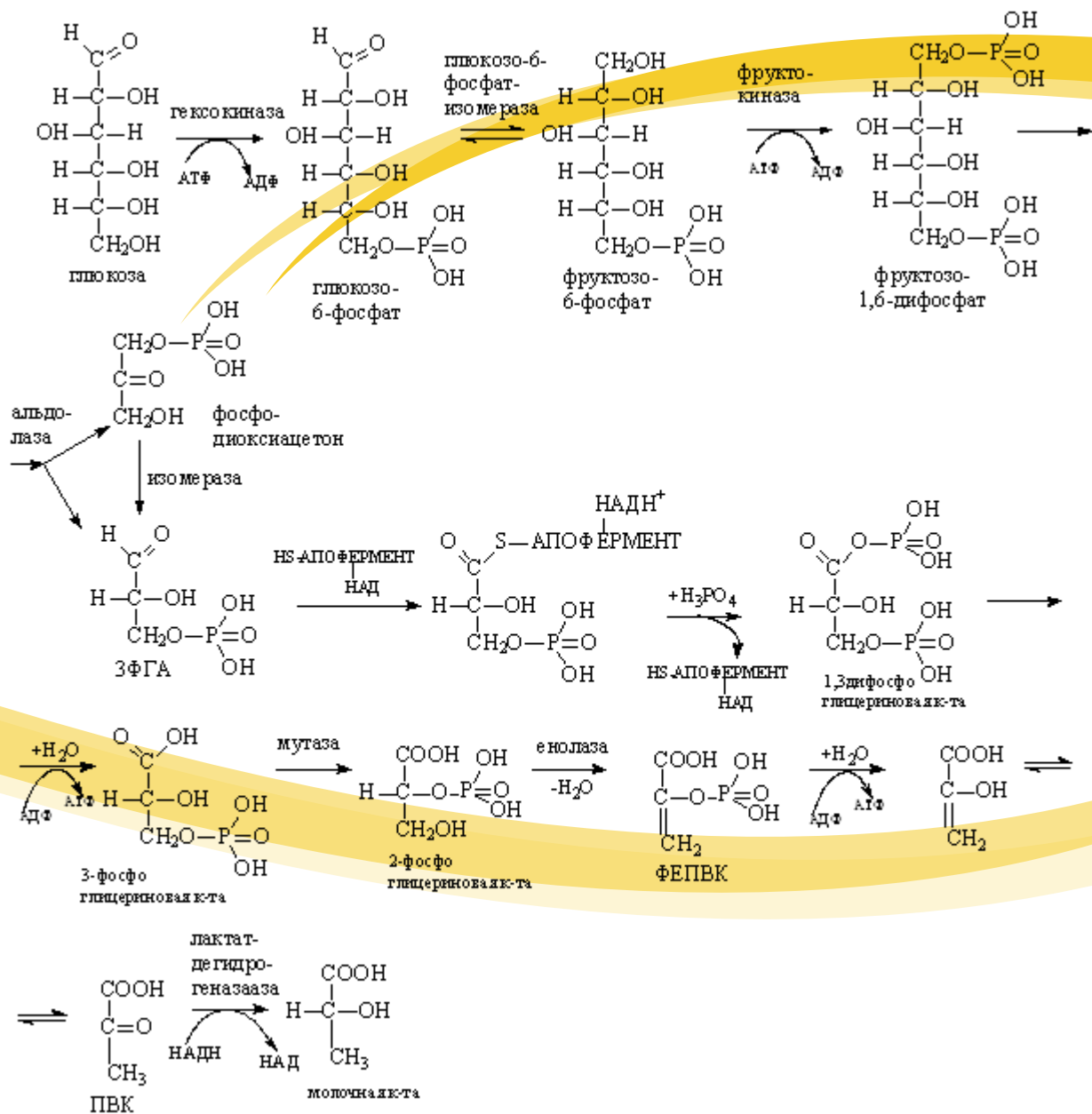


Схема молочнокислого брожения лактозы

Основные направления развития современной биохимии

- дальнейшее изучение ферментативных и биоэнергетических процессов;
- познание регуляторных механизмов на уровне отдельных органов, тканей, клеток и внутриклеточных структур, а также целого организма;
- разработка биохимических основ управления процессами жизнедеятельности организмов и оптимизации факторов внешней среды.

Теоретическое обоснование

различных **прикладных направлений** биохимии, связанных с развитием новых технологий получения пищевых продуктов, кормовых и лекарственных препаратов, а также выращивания сельскохозяйственных культур и создания высокопродуктивных генотипов животных, растений и микроорганизмов.

Безопасность и качество продуктов питания

Разработка комплекса методов для подтверждения аутентичности пищевых продуктов, в том числе видовой идентификации сырья животного, растительного и микробного происхождения с использованием молекулярно биологических и геномных методов исследования.

Разработка методических основ интегральной оценки безопасности продукции на основе биосенсорных технологий, включая системы мультиплексного контроля токсичных контаминант, средства непрерывного мониторинга качества продукции (умная упаковка).

Разработка тест систем и методик для оценки воздействия продуктов питания, полученных с использованием ГМО, на здоровье человека на основе анализа его генетической и эпигенетической информации.

Создание продуктов с желаемыми свойствами

- Установление взаимосвязей структура - биологическая активность для биологически активных соединений: пептиды, полифенолы, олигосахариды, биополимеры растительного происхождения.
- Исследование метаболизма биологически активных соединений на клеточных моделях.
- Поиск биологически активных пептидов с заданными свойствами (антиоксидантными, гипотензивными, нейропротекторными, антиканцерогенными) и исследование механизма их действия на молекулярном уровне.
- Разработка и обоснование алгоритмов мультипараметрического выбора режимов обработки сырья и состава готовой продукции, обеспечивающих наиболее эффективную интеграцию потребительских и функциональных свойств.

Функциональные продукты питания

Исследование взаимодействия биологически активных ингредиентов с рецепторами клеток для создания соединений **«миметиков»**, позволяющих снизить содержание соли и жира в продуктах питания массового спроса, и разработка технологических основ получения таких продуктов.

Создание технологических основ эффективной конверсии отходов пищевой промышленности в продукты с высокой добавочной стоимостью: получение функциональных продуктов и ингредиентов.

Создание технологий получения продуктов специализированного и лечебного назначения.

Проектирование и оптимизация технологических процессов на основе рационального дизайна мультиферментных композиций для получения функциональных ингредиентов с заданными свойствами.