Лекция 1. Введение

План лекции:

1. *Что изучает биохимия?*
2. *История развития биохимии*
3. *Содержание предмета биохимии*
4. *Разделы и направления биохимии*
5. *Объекты биохимических исследований*

1. Биохимия – это наука о молекулярных основах жизни. Существует несколько причин тому, что в наши дни биохимия привлекает большое внимание и быстро развивается.

Во-первых, биохимикам удалось выяснить химические основы ряда важнейших биохимических процессов.

Во-вторых, обнаружены общие пути превращения молекул и общие принципы, лежащие в основе разнообразных проявлений жизни.

В-третьих, биохимия оказывает все более глубокое воздействие на медицину.

В-четвертых, быстрое развитие биохимии в последние годы позволило исследователям приступить к изучению самых острых, коренных проблем биологии и медицины.

2. История развития биохимии

В истории развития биохимических знаний и биохимии как науки можно выделить 4 периода.

I период – с древних времен до эпохи Возрождения (XV век). Это период практического использования биохимических процессов без знаний их теоретических основ и первых, порой очень примитивных, биохимических исследований. В самые отдаленные времена люди уже знали технологию таких производств, основанных на биохимических процессах, как хлебопечение, сыроварение, виноделие, дубление кож. Использование

растений в пищевых целях, для приготовления красок, тканей наталкивало на попытки понять свойства отдельных веществ растительного происхождения.

II период – от начала эпохи Возрождения до второй половины 19 века, когда биохимия становится самостоятельной наукой.

Великий исследователь того времени, автор многих шедевров искусства, архитектор, инженер, анатом Леонардо да Винчи провел опыты и на основании их результатов сделал важный для тех лет вывод, что живой организм способен существовать только в такой атмосфере, в которой может гореть пламя.

В этот период следует выделить работы таких ученых, как Парацельс, М. В. Ломоносов, Ю. Либих, А. М. Бутлеров, Лавуазье.

III период – со второй половины 19 века до 50-х годов 20 века. Ознаменован резким увеличением интенсивности и глубины биохимических исследований, объема получаемой информации, возросшим прикладным значением – использованием достижений биохимии в промышленности, медицине, сельском хозяйстве. К этому времени относятся работы одного из основоположников отечественной биохимии А. Я. Данилевского (1838-1923), М. В. Ненцкого (1847-1901).

На рубеже 19 и 20 веков работал крупнейший немецкий химик-органик и биохимик Э. Фишер (1862 1919). Им были сформулированы основные положения полипептидной теории белков, начало которой дали исследования А. Я. Данилевского. К этому времени относятся работы великого русского ученого К. А. Тимирязева (1843-1920), основателя советской биохимической школы А. Н. Баха, немецкого биохимика О. Варбурга. В 1933 г. Г. Кребс подробно изучил орнитиновый цикл образования мочевины, а 1937 г. датируется открытие им же цикла трикарбоновых кислот. В 1933 г. Д. Кейлин (Англия) выделил цитохром с и воспроизвел процесс переноса электронов по дыхательной цепи в препаратах из сердечной мышцы. В 1938 г. А. Е. Браунштейн и М. Г. Крицман впервые описали реакции трансаминирования, являющиеся ключевыми в азотистом обмене.

IV период – с начала 50-х годов 20 века по настоящее время. Характеризуется широким использованием в биохимических исследованиях физических, физико-химических, математических методов, активным и успешным изучением основных биологических процессов (биосинтез белков и нуклеиновых кислот) на молекулярном и надмолекулярном уровнях.

Вот краткая хронология основных открытий в биохимии этого периода:

1953 г. – Дж. Уотсон и Ф. Крик предложили модель двойной спирали строения ДНК.

1953 г. – Ф. Сенгер впервые расшифровал аминокислотную последовательность белка инсулина.

1961 г. – М. Ниренберг расшифровал первую «букву» кода белкового синтеза фенилаланину. – триплет ДНК, соответствующий фенилаланину.

1966 г. – П. Митчелл сформулировал хемиосмотическую теорию сопряжения дыхания и окислительного фосфорилирования.

1969 г. – Р. Мерифильд химическим путем синтезировал фермент рибонуклеазу.

1971 г. – в совместной работе двух лабораторий, руководимых Ю. А. Овчинниковым и А. Е. Браунштейном, установлена первичная структура аспартатаминотрансферазы – белка из 412 аминокислот.

1977 г. – Ф. Сенгер впервые полностью расшифровал первичную структуру молекулы ДНК (фаг φ Х 174).

3. Содержание предмета биохимии

- Состав и строение химических веществ живого организма – статическая биохимия.

- Вся совокупность превращения веществ в организме (метаболизм) – динамическая биохимия.

- Биохимические процессы, лежащие в основе различных проявлений жизнедеятельности – функциональная биохимия.

- Структура и механизм действия ферментов – энзимология. - Биоэнергетика.

- Молекулярные основы наследственности – передача генетической информации.

- Регуляция метаболизма.

- Особенности метаболизма в органах и тканях.

4. Разделы и направления биохимии

Биохимия имеет следующие разделы:

1. Статическая биохимия (биоорганическая химия). Изучает химическую природу организмов, структуру и свойства компонентов клеток — белков, аминокислот, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, витаминов, гормонов и других биомолекул. Основные объекты — биополимеры, превращения которых составляют химическую сущность биологических процессов, и биорегуляторы, химически регулирующие обмен веществ.

2. Динамическая биохимия. Исследует химические реакции, представляющие обмен веществ (метаболизм), пути превращения молекул и механизмы происходящих между ними реакций.

3. Функциональная биохимия. Изучает химические превращения, лежащие в основе функций органов, тканей и организма в целом. На молекулярном уровне исследует процессы, происходящие в нервной, сердечно-сосудистой, пищеварительной и других системах.

Известны следующие направления биохимии по объекту исследования:

1. Биохимия человека и животных.
2. Биохимия растений.
3. Биохимия микроорганизмов.
4. Медицинская биохимия.
5. Техническая биохимия.
6. Эволюционная биохимия.
7. Квантовая биохимия.

5. Объекты биохимических исследований

1. Организмы.

2. Отдельные органы и ткани.

3. Срезы органов и тканей.

4. Гомогенаты органов и тканей.

5. Биологические жидкости.

6. Клетки.

7. Дрожжи, бактерии.

8. Субклеточные компоненты и органоиды.

9. Ферменты.

10. Химические вещества (метаболиты).

6. Методы биохимии

1. Гомогенизация тканей.

2. Центрифугирование:

а) простое

б) ультрацентрифугирование

в) центрифугирование в градиенте плотности.

3. Диализ.

4. Электрофорез.

5. Хроматография.

6. Изотопный метод.

7. Колориметрия.

8. Спектрофотометрия.

9. Определение ферментативной активности.

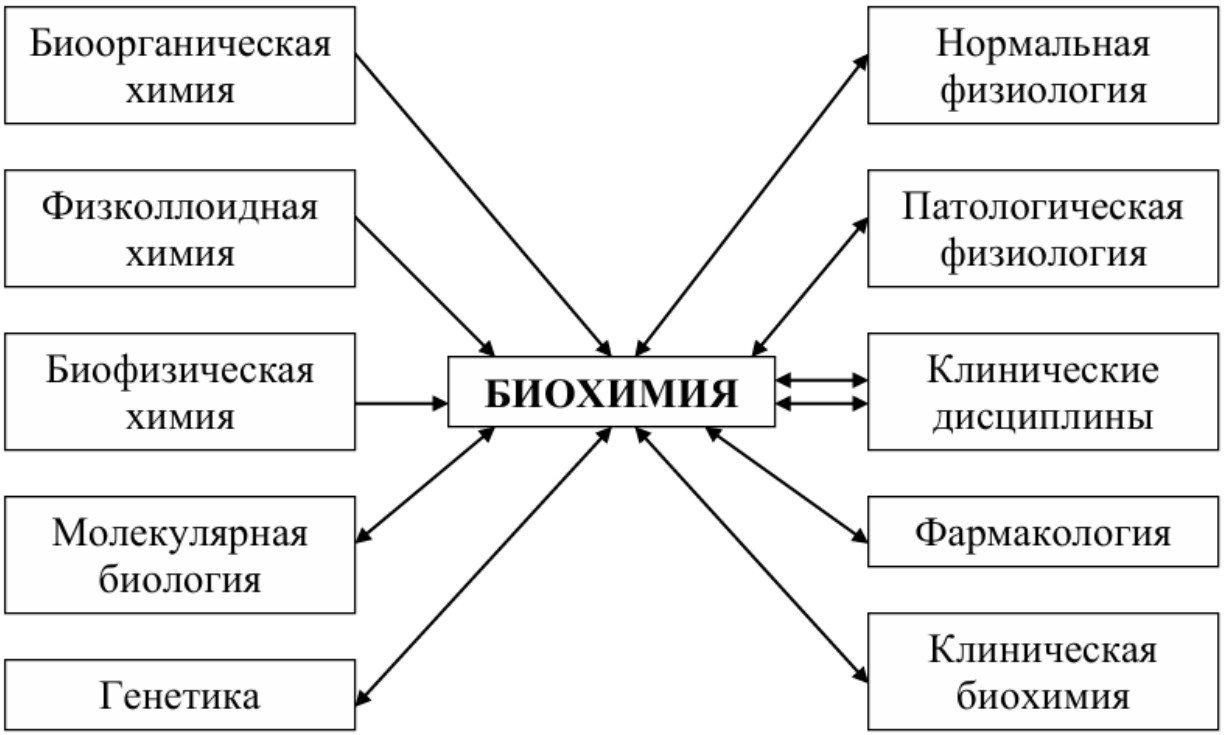


Рис. 1. Связь биохимии с другими дисциплинами

Контрольные вопросы:

1. Что изучает биохимия?
2. Какие объекты биохимических исследований Вам известны?

Рекомендуемая литература:

1. Комов, В. П. Биохимия: учебник для вузов / В. П. Комов, В. Н. Шведова; под общей редакцией В. П. Комова. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 684 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13939-6. — Текст: электронный. — URL: https://urait.ru/bcode/588486

2. Биохимия: учебное пособие / Ф.Н. Гильмиярова [и др.]. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 418 с. — ISBN 978-5-4497-4113-4. — Текст: электронный. — URL: https://www.iprbookshop.ru/148306.html

3. Динамическая биохимия: практикум / составитель В. А. Гордеева. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 84 с. — ISBN 978-5-4497-2876-0. — Текст : электронный. — URL: https://www.iprbookshop.ru/138436.html