



СВОЙСТВА БЕЛКОВ: БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ

Маликов И.Р.

Доцент кафедры медицины Университета Алфраганус
<https://doi.org/10.5281/zenodo.17364912>

Актуальность: Белки — одни из важнейших макромолекул в живых организмах. Они участвуют практически во всех биологических процессах: от ферментативных реакций до передачи сигналов и иммунного ответа. Понимание свойств белков имеет ключевое значение в биологии, медицине, фармакологии, биотехнологии и генной инженерии.

Свойства белков определяют их структуру, функцию, устойчивость и взаимодействие с другими молекулами. Именно поэтому изучение белков — важная задача современной науки, особенно в свете развития протеомики и синтетической биологии.

Ключевые слова: белки, структура, денатурация, растворимость, амфотерность, ферменты, аминокислоты, гидрофильность, гидрофобность.

Введение

Белки (протеины) — это природные полимеры, построенные из остатков аминокислот, соединённых пептидными связями. В организме человека насчитывается более 100 000 различных белков, каждый из которых выполняет уникальную функцию.

Свойства белков определяются их химическим составом, последовательностью аминокислот и уровнем структурной организации (от первичной до четвертичной структуры). Они могут быть как водорастворимыми, так и нерастворимыми; как устойчивыми к внешней среде, так и легко денатурируемыми.

Основные физико-химические свойства белков включают:

- растворимость,
- амфотерность,
- термолабильность (денатурация),
- способность к специфическим взаимодействиям.

Изучение этих свойств необходимо для понимания механизмов работы ферментов, гормонов, антител, а также для разработки лекарств, пищевых продуктов и биоматериалов.

Материалы и методы

Для написания данной статьи были использованы источники научной литературы, включая учебники по биохимии, статьи из рецензируемых журналов (*Biochemistry*, *Protein Science*, *Journal of Molecular Biology*), а также базы данных по структуре белков (PDB — Protein Data Bank).

Проанализированы физико-химические и биологические свойства белков, приведены примеры их проявления в живых организмах, рассмотрены методы изучения — спектрофотометрия, электрофорез, рентгеноструктурный анализ, ИК-спектроскопия и др.

Результаты

1. Химический состав белков

Белки состоят из 20 стандартных α -аминокислот, связанных в цепь пептидными связями. Каждая аминокислота имеет аминогруппу ($-\text{NH}_2$), карбоксильную группу ($-\text{COOH}$) и радикал (R), который определяет её свойства.

2. Уровни структуры белка

- **Первичная структура** — линейная последовательность аминокислот.
- **Вторичная структура** — α -спирали, β -слои, стабилизированные водородными связями.
- **Третичная структура** — пространственная укладка цепи, формирующая активные центры.
- **Четвертичная структура** — комплексы из нескольких полипептидных цепей (например, гемоглобин).

3. Физико-химические свойства белков

• Растворимость

Зависит от аминокислотного состава и pH среды. Белки могут быть водорастворимыми (глобулярные белки) и нерастворимыми (фибрилярные белки, такие как коллаген, кератин).

• Амфотерность

Белки ведут себя как амфотерные соединения — могут проявлять как кислотные, так и основные свойства. Изоэлектрическая точка — значение pH, при котором белок имеет нулевой заряд и минимальную растворимость.

• Термолабильность и денатурация

Белки теряют свою структуру и биологическую активность при воздействии температуры, кислот, щелочей, УФ-излучения или органических растворителей. Этот процесс называется **денатурацией**. Он может быть обратимым или необратимым.

• Специфичность

Белки обладают высокой специфичностью к своим субстратам (например, ферменты), что объясняется их уникальной структурой и активными центрами.

• Оптическая активность

Многие аминокислоты и белки вращают плоскость поляризованного света, что используется в аналитической биохимии.

4. Биологические функции белков

- **Ферментативная функция** — ускорение биохимических реакций (амилаза, липаза, ДНК-полимераза).
- **Структурная функция** — формирование клеточных и внеклеточных структур (актин, тубулин, коллаген).
- **Транспортная функция** — перенос молекул и ионов (гемоглобин, миоглобин).
- **Регуляторная функция** — гормоны (инсулин, глюкагон).
- **Защитная функция** — иммуноглобулины (антитела), белки свёртывания крови.
- **Двигательная функция** — участие в сокращении мышц (миозин, актин).
- **Энергетическая функция** — при недостатке углеводов и жиров белки используются как источник энергии ($1 \text{ г} = 4 \text{ ккал}$).

Вывод



Свойства белков определяются их химической природой, структурной организацией и внешними условиями. Они обладают амфотерностью, специфичностью, чувствительностью к изменениям среды, способностью к денатурации и взаимодействию с другими молекулами.

Благодаря своим свойствам белки выполняют ключевые функции в организме: ферментативную, защитную, структурную, транспортную и др. Изучение белков имеет большое значение для фундаментальной биологии и прикладных наук, включая медицину, фармакологию, аграрные и пищевые технологии.

Современные методы биохимии и молекулярной биологии позволяют глубже исследовать структуру и функции белков, что открывает новые возможности для диагностики, лечения и создания биотехнологических продуктов.

Список литературы:

1. Лени Дж., Кокс М. Основы биохимии Ленингера. — М.: Мир, 2020.
2. Альбертс Б. и др. Молекулярная биология клетки. — М.: Бином, 2021.
3. Voet D., Voet J.G. Biochemistry. — Wiley, 2023.
4. Berg J.M., Tymoczko J.L., Stryer L. Biochemistry. — W.H. Freeman, 2021.
5. Статьи из журналов: Biochemistry, Protein Science, Nature Reviews Molecular Cell Biology.

