

# ФЕРМЕНТЫ – БИОЛОГИЧЕСКИЕ КАТАЛИЗАТОРЫ

Подготовила  
Ученица 11 А  
класса  
Пономарёва  
Анастасия

# Что такое ферменты?

- ▣ **Ферменты** – это белковые молекулы, которые синтезируются живыми клетками. В каждой клетке насчитывается более сотни различных ферментов. Роль ферментов в клетке колоссальна. С их помощью химические реакции идут с высокой скоростью, при температуре, подходящей для данного организма.
- ▣ **Ферменты** – это биологические катализаторы.
- ▣ **Ферменты-биокатализаторы** – вещества, увеличивающие скорость химических реакций.

# Строение фермента

- Все ферменты – глобулярные белки с третичной или четвертичной структурой.
- Ферменты могут быть **простыми**, состоящими только из белка, и сложными.
- **Сложные ферменты** состоят из белковой и небелковой части (белковая часть – апофермент, а добавочная небелковая – кофермент). В качестве кофермента могут выступать витамины – Е, К, В групп.
- Фермент взаимодействует с субстратом, не всей молекулой, а отдельной её частью – активным центром.



# Механизм действия ферментов

- Фермент, соединяясь с субстратом, образует **фермент - субстратный комплекс**. В таком комплексе шансы на то, что реакция произойдёт, значительно возрастают. По завершению реакции фермент (субстратный комплекс) **распадается на продукты и фермент**.
- Активным центром фермента** называют небольшую часть молекулы фермента (от 3 до 12 аминокислотных остатков), которая находится в контакте с субстратом.
- Роль остальных аминокислотных остатков состоит в том, чтобы обеспечить молекуле фермента правильную глобулярную форму, чтобы активный центр мог работать наиболее активно.



# Роль ферментов в организме

- ▣ Ферменты участвуют в осуществлении **всех процессов обмена веществ, в реализации генетической информации**. Переваривание и усвоение пищевых веществ, синтез и распад белков, нуклеиновых кислот, жиров, углеводов и других соединений в клетках и тканях всех организмов — все эти процессы невозможны без участия ферментов. **Любое проявление функций живого организма** — дыхание, мышечное сокращение, нервно-психическая деятельность, размножение и др. — обеспечивается действием ферментов.
- ▣ В клетке часть ферментов находится в *цитоплазме*, но в основном ферменты связаны с определенными клеточными структурами, где и проявляют свое действие.
- ▣ *В ядре*, например, находятся ферменты, ответственные за репликацию — синтез ДНК (ДНК-полимеразы), за ее транскрипцию — образование РНК (РНК-полимеразы).
- ▣ *В митохондриях* присутствуют ферменты, ответственные за накопление энергии, *в лизосомах* — большинство гидролитических ферментов, участвующих в распаде нуклеиновых кислот и белков.

<b>Тип Фермента</b>	<b>Характеристика</b>
Амилаза	необходим для переработки углеводов. Под воздействием амилазы углеводы разрушаются и легко всасываются в кровь. Амилаза присутствует как в слюне, так и в кишечнике. Амилаза тоже бывает разной. Для каждого вида сахаров существует собственный вид этого фермента.
Липаза	Это ферменты, которые присутствуют в желудочном соке и вырабатываются поджелудочной железой. Липаза необходима для усвоения организмом жиров.
Протеаза	Это группа ферментов, которые присутствуют в желудочном соке и тоже вырабатываются поджелудочной железой. Кроме этого, протеаза присутствует и в кишечнике. Протеаза необходима для расщепления белков.

# Классификация ферментов

- ▣ В 1961 году была предложена систематическая **классификация ферментов на 6 групп**.
- ▣ Но названия ферментов оказались очень длинными и трудными в произношении, поэтому ферменты принято сейчас именовать с помощью рабочих названий. Рабочее название состоит из названия субстрата, на который действует фермент, и окончания «аза».
- ▣ Например, если вещество — *лактоза*, то есть молочный сахар, то лактаза – это фермент который его преобразует. Если *сахароза* (обыкновенный сахар), то фермент, который его расщепляет, – сахараза. Соответственно, ферменты, которые расщепляют *протеины*, носят название протеиназы.

# Свойства ферментов

- ▣ Для ферментов характерны следующие свойства:
  1. **Избирательность (специфичность)** – способность ферментов ускорять только одну или группу однотипных реакций.
  2. **Эффективность** – ферменты ускоряют химические реакции в тысячи раз.
  3. **Зависимость от температуры** – оптимальная температура живого организма для работы ферментов находится в пределах  $+37,0 - +39,0$  °С.
  4. **Зависимость от pH среды** – для активности каждого фермента необходимы свои определенные значения pH среды.
  
- ▣ Активность ферментов зависит от условий в клетке или организме – давления, кислотности среды, температуры, концентрации растворённых солей (ионной силы раствора) и др.

# Химические свойства

- ▣ **Окисление и восстановление** – ферменты, участвующие в этих реакциях, называются *оксидоредуктазами*. Пример: алкогольдегидрогеназы преобразуют первичные спирты в альдегид.
- ▣ **Гидролиз** – *гидролазы*, участвующие в реакции, умеют разрывать одинарные связи, добавляя элементы воды.
- ▣ **Создание или удаление двойной связи**– этот вид реакций негидролитическим путем происходит при участии *лиазы*.
- ▣ **Образование одинарной связи с устранением элемента воды** – *гидролазы* разрушают связь, добавляя в молекулу элементы воды. *Лиазы* осуществляют обратную реакцию, удаляя водную часть из функциональных групп. Таким образом, создают простую связь.

# Значение ферментов

Пищевая  
промышленность

Медицина

Ускоряют  
химические  
реакции в  
живой клетке

Косметическая  
промышленность

- Ферменты применяются практически во всех областях человеческой деятельности, и такое широкое применение, в первую очередь, связано с тем, что они сохраняют свои уникальные свойства вне живых клеток.

