

Роль ферментов в формировании потребительских свойств продовольственных товаров



Ферменты (энзимы) – биологические катализаторы белковой природы, которые обладают способностью активизировать различные химические реакции, происходящие в живом организме.

Ферменты, состоящие только из белка, называются *однокомпонентными*, ферменты, состоящие из белка и небелковой части – *двухкомпонентными*.

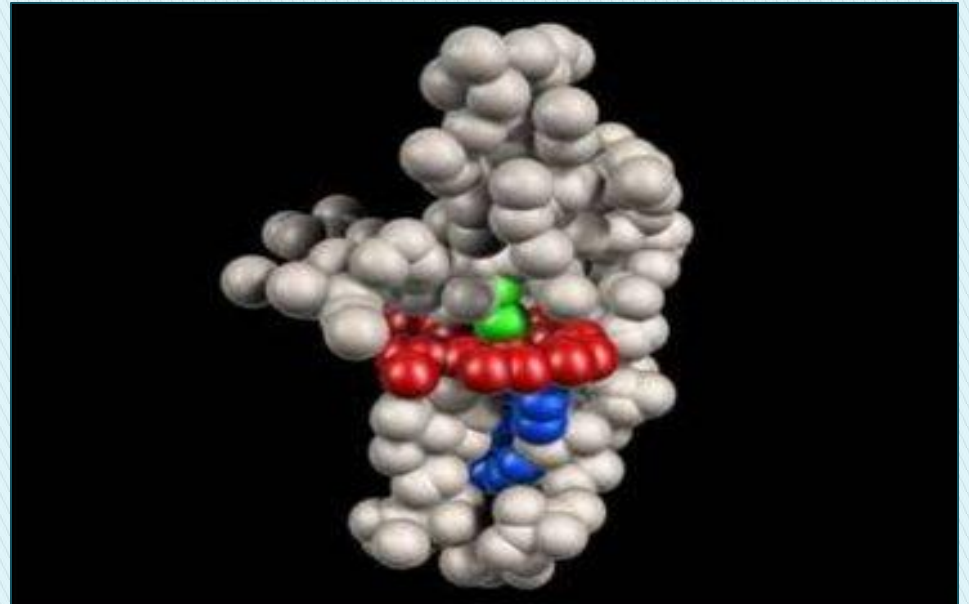
Активные центры:

- молекула небелковой природы
- ион металла



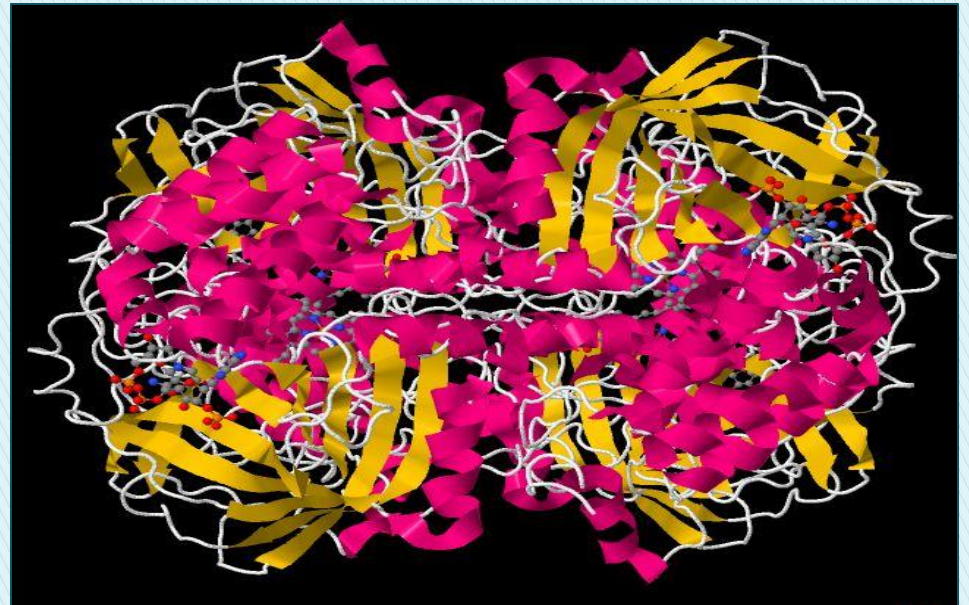
Однокомпонентные ферменты

представляют собой простые белки, отличающиеся друг от друга аминокислотным составом и структурными особенностями.



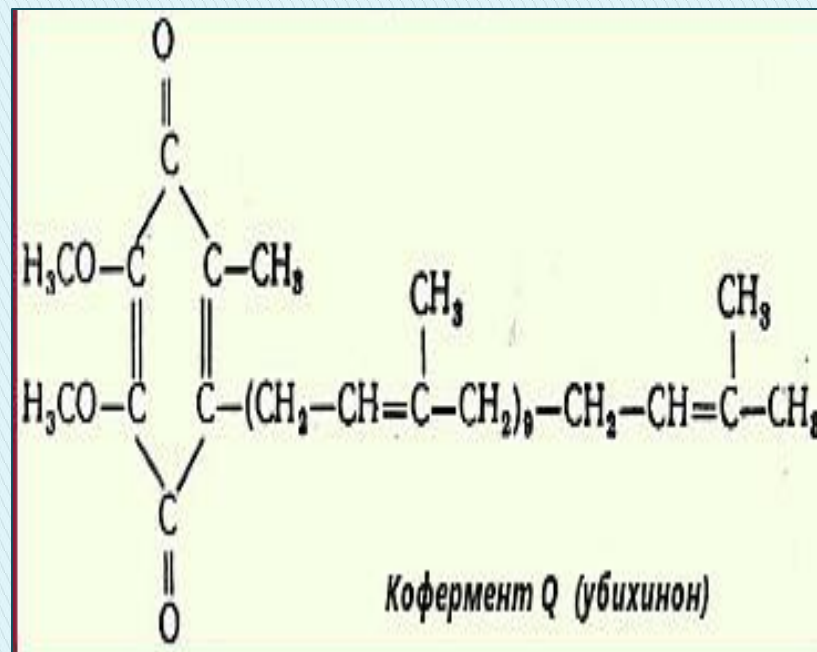
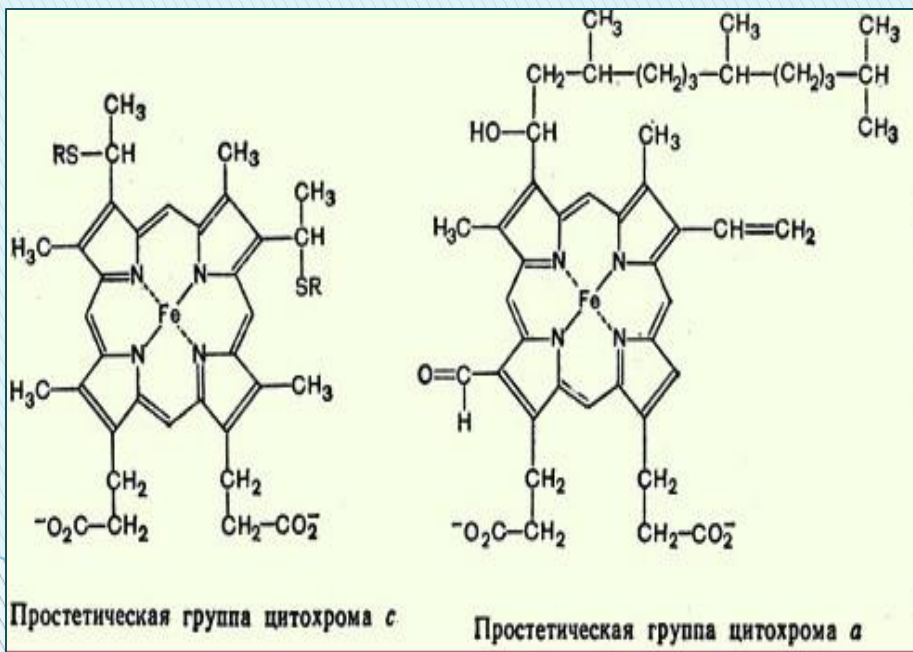
Двухкомпонентные ферменты

состоят из специфического белка, именуемого апоферментом, и небелковой органической или неорганической части.



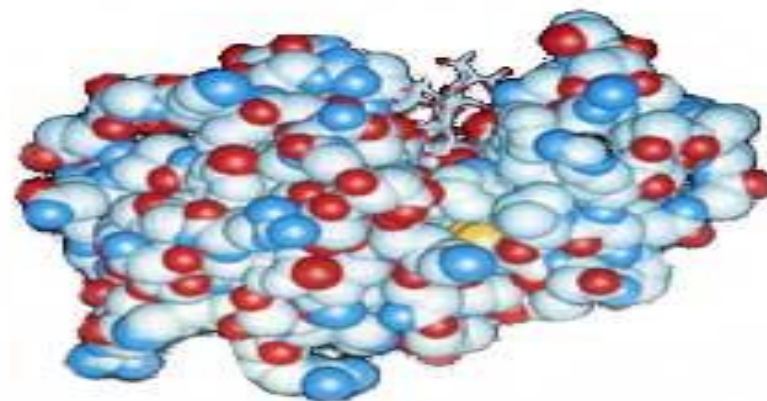
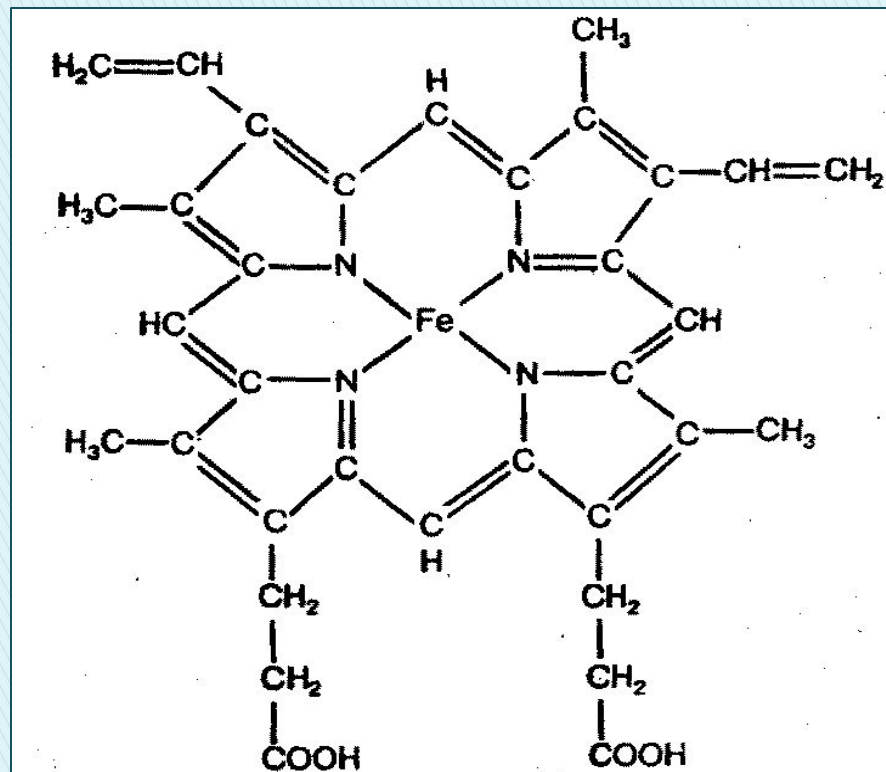
Небелковая часть, прочно связанная с белком, называется **простетической группой**, а компонент, слабо связанный с белком или обслуживающий несколько ферментов, называется **коферментом**.

Обычно кофермент соединяется с соответствующим белком только в период реакции. Химическая природа коферментов различна, иногда в их состав входят витамины (В₁, В₂, В₆, РР и др.) или ионы металлов (Fe, Cu, Zn). Коферменты часто участвуют в переносе электронов или функциональных групп (например, атомов H, ацетила, метила, аминогрупп и др.)



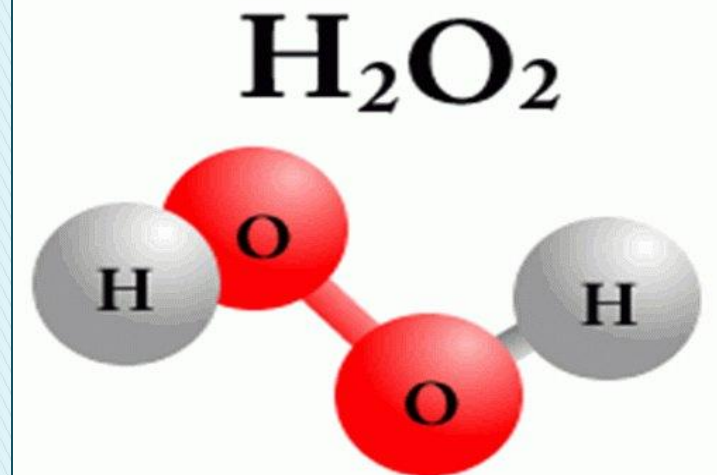
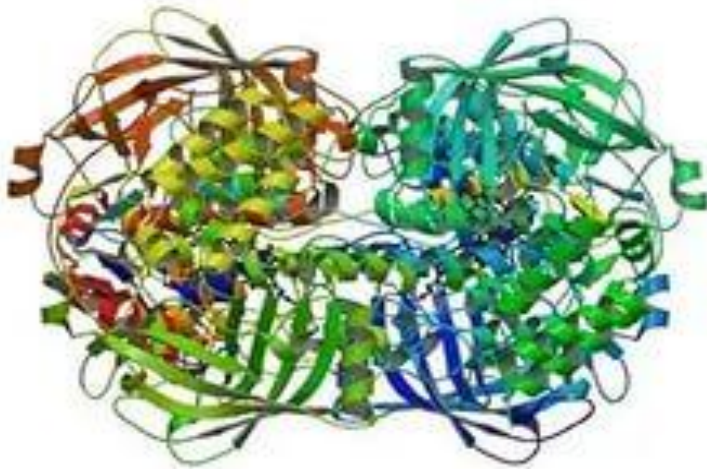
Простетическая группа в составе фермента (составляющая 1% его массы) имеет необычно высокую химическую активность. Например, ионы железа, входящие в простетическую группу фермента каталазы, вызывают распад перекиси водорода в 10^9 раз быстрее, чем ионы обычного Fe.

Известно около 1000 ферментов и каждый из них обладает исключительной специфичностью действия: для каждой реакции требуется определенный фермент.

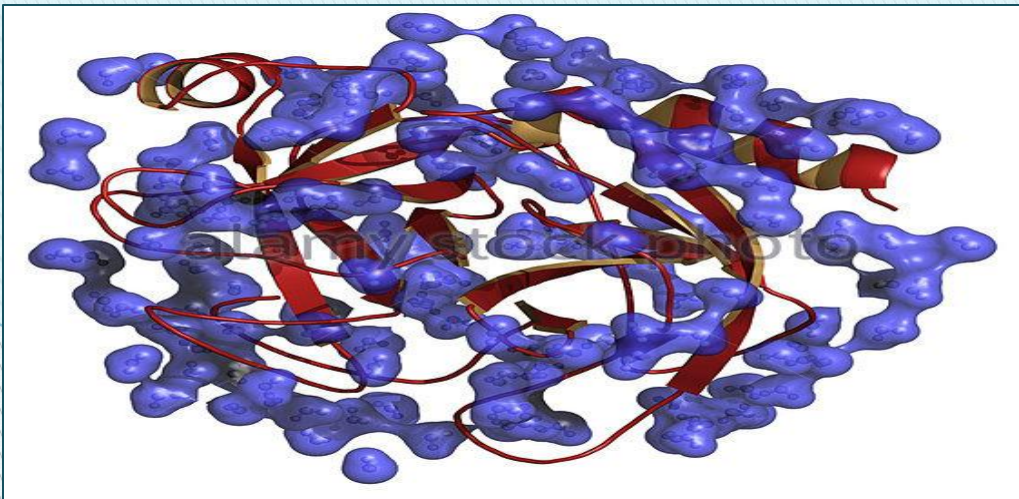
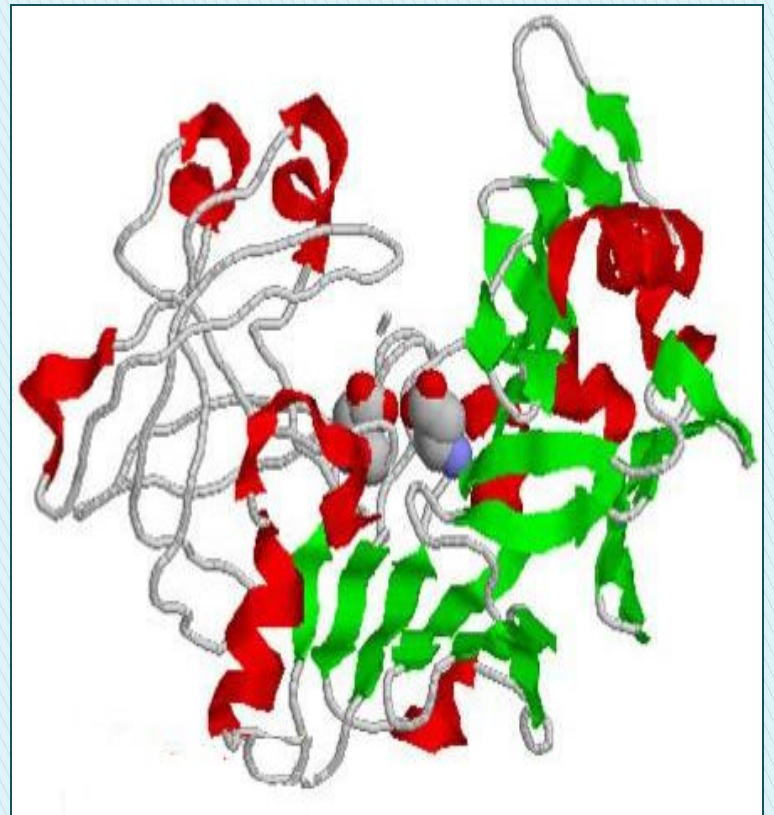
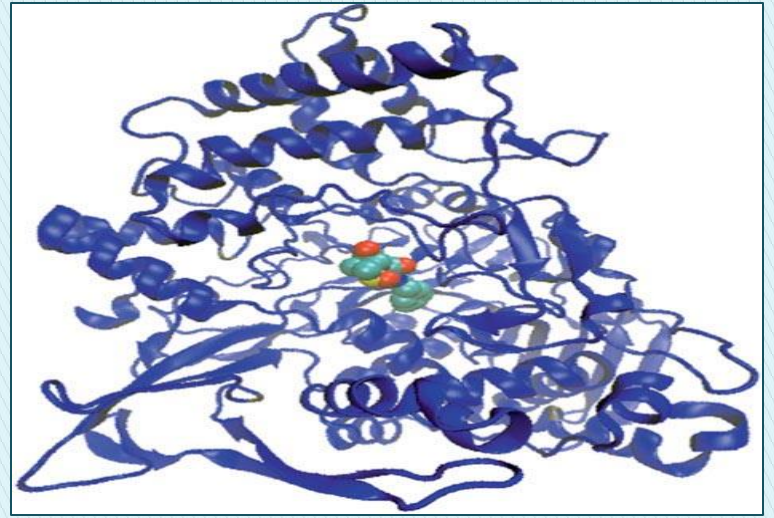


Активность ферментов

Ферменты обладают очень большой активностью, ничтожной дозы их достаточно для превращения огромного количества вещества из одного состояния в другое. Например, одна молекула каталазы расщепляет в одну минуту 5 млн. молекул перекиси водорода.



Активность ферментов зависит от концентрации субстрата, условий процесса, главным образом от температуры (оптимальная температура для ферментов растительного происхождения $50 \dots 60^{\circ}\text{C}$, животного $40 \dots 50^{\circ}\text{C}$) и реакции среды (для действия желудочного фермента пепсина требуется сильноокислая среда с $\text{pH } 1,5 \dots 2,2$, а для трипсина – слабощелочная с $\text{pH } 8$), а также от присутствия окислительных или восстанавливающих агентов.

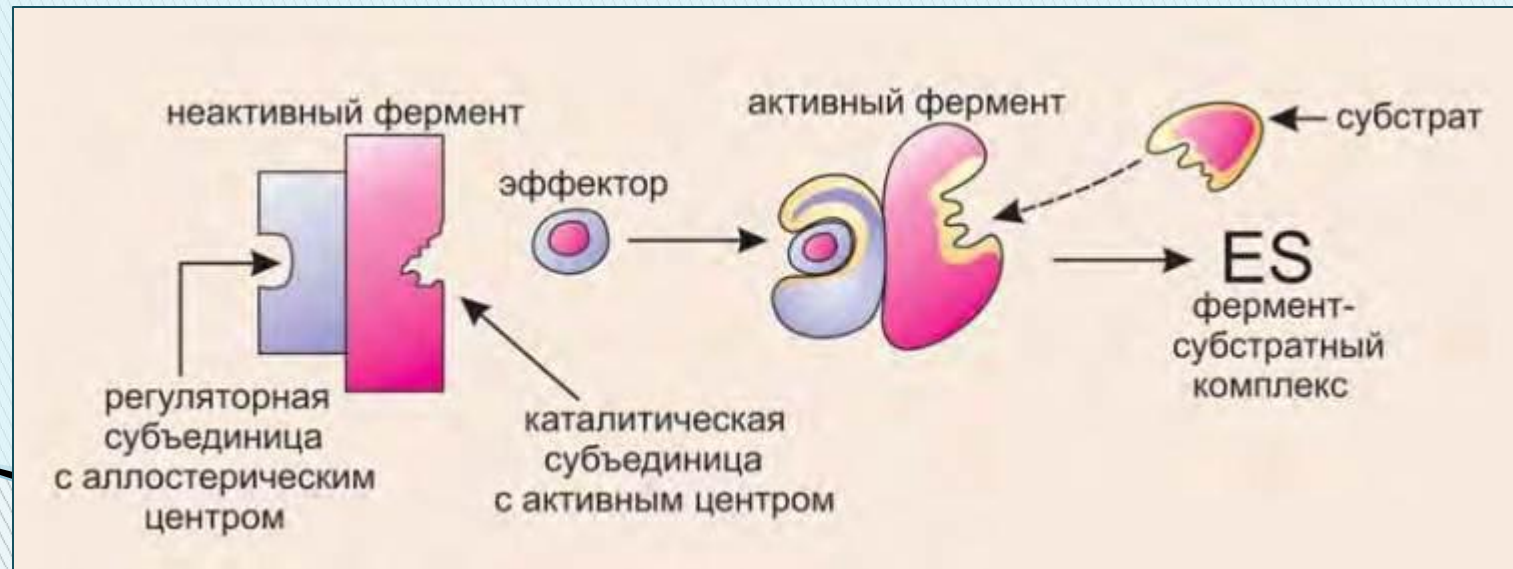


При низких температурах ферменты не разрушаются, однако становятся неактивными. При повышении температуры активность восстанавливается, а при температуре 80...100⁰С ферменты разрушаются.

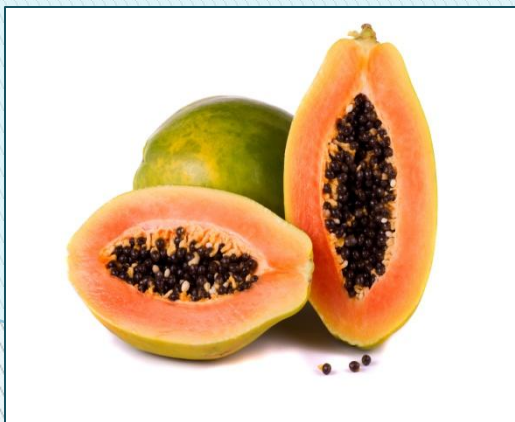
Активаторы и ингибиторы (парализаторы) ферментов могут, соответственно, усиливать или ослаблять и даже прекращать их деятельность. Активаторами ферментов являются ионы металлов натрия, калия, рубидия, магния, кальция, меди, железа и вещества с группой SH.

Снижают активность ферментов соли тяжелых металлов (свинца, серебра, ртути), трихлоруксусная кислота, танин.

Действие ферментов сильно замедляется в сухих продуктах, однако полностью не прекращается.

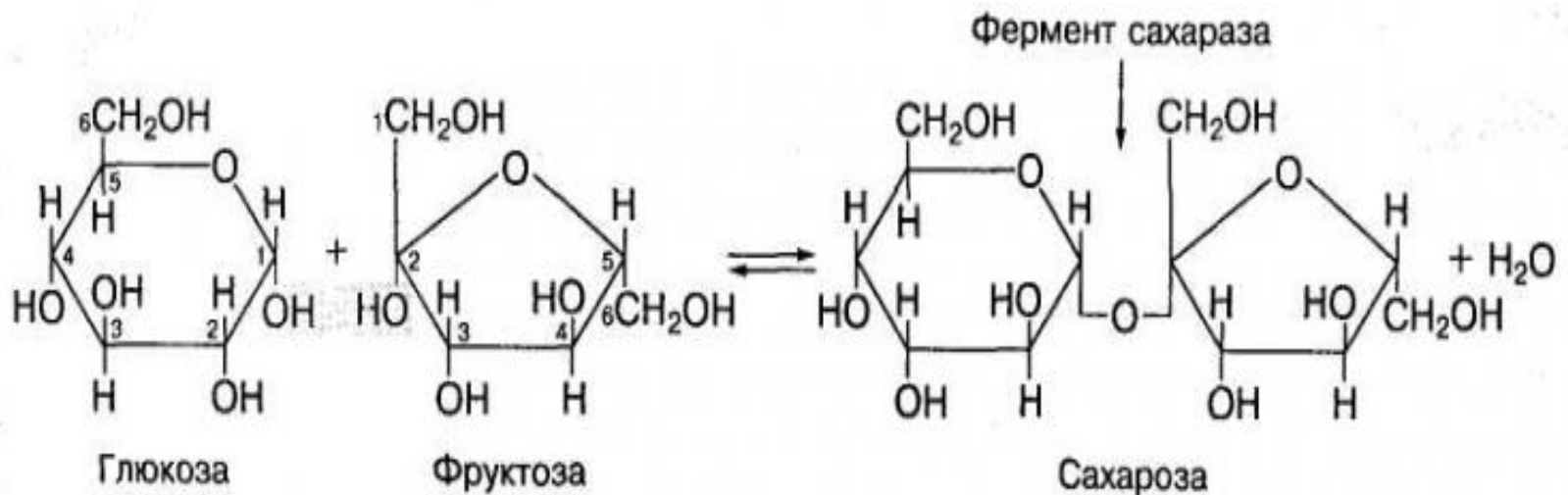


Скорость большинства ферментативных реакций пропорциональна концентрации фермента. Изменяя активность ферментов, можно регулировать скорость катализируемых ими процессов, управлять работой ферментов, содержащихся в пищевых продуктах, обеспечивая сохранность многих продуктов, совершенствуя технологические процессы переработки.



Название ферментов.

Название фермента, по правилу Дюкло, обычно состоит из названия вещества, на которое действует фермент или из названия процесса, который фермент катализирует, и окончания «аза» (например, вещество, на которое действует фермент – сахароза, а название фермента – сахараза; процесс, который катализирует фермент – гидролиз, а название фермента – гидролаза).



Характер действия на вещества

По характеру действия на вещества ферменты подразделяют на шесть групп:

1. **Гидролазы** катализируют расщепление сложных органических веществ с присоединением к ним молекул воды, а иногда и синтез органических веществ
2. **Оксидоредуктазы** катализируют окислительно-восстановительные реакции.
3. **Трансферазы** катализируют перенос атомных группировок от одного соединения к другому.
4. **Лиазы** – ферменты расщепления органических веществ без участия воды.
5. **Изомеразы** катализируют превращения органических веществ в их изомеры.
6. **Лигаза** катализируют синтез органических соединений из простых веществ с участием АТФ.

Роль ферментов в производстве.

Ферменты играют большую роль в производстве пищевых продуктов, в процессе их хранения и кулинарной обработки. Без ферментативных процессов невозможно получение этилового спирта, вин, квашеных, соленых и моченых плодов и овощей, кисломолочных продуктов, творога, сыров, чая и многих других пищевых продуктов. Процессы выдержки, брожения, созревания отдельных продуктов часто называют ферментацией, так как достижение ими определенных качественных характеристик неразрывно связано с действием ферментов.



Пути использования

ферментов

В настоящее время существует два основных пути использования ферментов в производстве пищевых продуктов:

- Использование ферментов, находящихся в самом обрабатываемом сырье (созревание мяса, ферментация вина, чая, табака).
- Выделение нужных ферментов из продуктов, где их много с последующим использованием в производстве.



Применение ферментов

В хлебопечении применяют препарат фермента амилазы. Он улучшает весь ход хлебопечения. Добавление препарата амилазы в тесто (0,002 на 1 т муки) сокращает сроки брожения и время первой выпечки на 2...3 часа.

Широко применяются протеолитические ферменты (трипсин, пепсин) в пищевой, легкой и медицинской промышленности.

Протелазы (паполен, орицин, бромелин) применяются для придания мясу нежного вкуса и консистенции, оно становится мягким и сочным, т.к. эти ферменты подвергают белок частичному гидролизу.

С помощью ферментов производят холодную стерилизацию молока, ускоряют старение вин, сохраняют и восстанавливают естественные запахи пищевых продуктов.



Но не во всех случаях ферменты оказывают положительное влияние на качество продуктов. Созревание мяса после убоя животных, созревание сельди после посола – это положительные явления, связанные с деятельностью ферментов, а в потемнение очищенных и нарезанных овощей и плодов, неконтролируемое скисание молока или прокисание вина, или пива, окисление жиров – явно отрицательные процессы, связанные с потерей качественных характеристик.



Получение ферментов

Ферменты получают из культур микроорганизмов, а также из растительного и животного сырья. Большое количество ферментов получают из микроорганизмов, из плесневых грибов, из поджелудочной железы животных.



Спасибо за внимание.

Симатова А.