



ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
ZİRAAT FAKÜLTESİ
Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü

ENZİMOLOJİ DERSİ 13



- ✓ Allosterik “**başka yere ait**” anlamına gelir.
- ✓ Aktif bölgeleri dışında bir yere **nonkovalent** olarak bağlanan **efektör (modülatör)** isimli moleküller tarafından düzenlenirler.
- ✓ Allosterik efektörün enzime bağlanması sonucunda, enzimin substratına olan ilgisi değişir.
- ✓ Efektör, enzim aktivitesini inhibe ettiğinde **negatif efektör**, aktiviteyi arttırdığında **pozitif efektör** denir.
- ✓ Hız düzenleyici enzimlerin çoğu **allosterik enzimlerdir**.
- ✓ Birden fazla alt ünitelerden meydana gelmişlerdir (**oligomerik enzimler**).
- ✓ Çoğunlukla metabolik yolun ilk basamağına etki ederler.

ALLOSTERİK ENZİMLER



- ✓ Enzim moleküllerinin üzerinde bir katalitik, bir de düzenleyici bölge bulunur.
- ✓ Düzenleyici bölgeye efektör, nonkovalent olarak bağlanır.



- ✓ İki alt birimli bir enzimin 1. alt ünitesine efektörün bağlanması sonucunda, 2. alt birimin substrat bağlanması etkilenmektedir.
- ✓ Efektör, 2. alt birime substrat bağlanmasını hızlandırabilir ya da yavaşlatabilir. Bu olaya **kooperativite** adı verilir.
- ✓ Ortamda bulunan **allosterik aktivatör** enzimin etkinliğini artırır, **allosterik inhibitör** ise enzimin etkinliğini azaltır.
- ✓ Allosterik enzimlerde, substrat ile hız arasındaki hiperbolik eğri, **sigmoidal** karakter kazanır.
- ✓ Bu grafik lineer olarak çizildiğinde ise **kırık şekil** alır.
- ✓ Böyle bir grafik enzimin 2 veya daha fazla alt üniteden meydana geldiğini gösterir.

ALLOSTERİK ENZİMLER



- ✓ Substratın kendisi aktivatör ya da inhibitör olarak davrandığında **homotropik** etki denir.
- ✓ Bu olaya 4 alt üniteden meydana gelmiş enzimlerde rastlanır.
- ✓ Bir allosterik enzim kendi substratından başka bir efektör tarafından aktive ya da inhibe edilmekte ise **heterotropik** etkiden bahsedilir.

ALLOSTERİK ENZİMLER



- ✓ Bir ara ürün veya son ürün de enzim etkinliğinin düzenlenmesinde görev yapabilir.
- ✓ Bu ürün kullanılmıyor birikiyor ise, bu yolda görevli 1. veya 2. enzimi “**negatif feed back**” başa tepki şeklinde inhibisyona uğratır.
- ✓ **D**'nin konsantrasyonu, sentezlendiği kadar tüketilmediğinden dolayı artacak olursa, metabolik yoldaki ilk enzim inhibe olur.
- ✓ **Düzenleyici enzimler sayesinde son ürünün birikimi engellenmiş olur!**



- ✓ Bazı enzimlerin katalitik etkileri kovalent modifikasyonlarla değişebilir.
- ✓ Aktivitelerinde kovalent modifikasyona uğrayan enzimler **biribirine dönüştürülen** enzimlerdir.
- ✓ Bu enzimler iki aktivite halinde bulunurlar: **Yüksek** ve **düşük** aktivite
- ✓ En sık rastlanan modifikasyon şekli, enzim molekülünün yapısındaki belirli serin, treonin veya tirozin isimli aminoasitlere bir fosfat grubunun eklenmesi veya bir fosfat grubunun çıkarılmasıdır.
- ✓ Bazı enzimlerde **fosfoenzim**, bazılarında ise **defosfo** enzim şekli daha aktif olabilmektedir.



- ✓ Metabolik yolun gereksinimine uygun olarak, fosfor grubunun enzime ilavesi ya da enzimden ayrılması sonucunda, enzim iki farklı şekilde çalışmaktadır.



- ✓ Organizmanın glukoza gereksinimi olduğu esnada, **glikojen sentataz** fosforillenerek aktivitesini kaybeder. Aynı esnada **glikojen fosforilaz** bir fosfat grubu bağlayarak aktif şekle dönüşür. Bu sayede depo maddesi glikojenden **glukoz** sağlanmış olur.
- ✓ Fosforilasyon ve defosforilasyon sırası ile **protein kinaz** ve **protein fosfataz** ismi verilen enzimler tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu enzimler ise hormonal ve sinirsel kontrol altında tutulmaktadır.
- ✓ Kinaz ve Fosfataz isimli enzimler kovalent modifikasyonun **reversibl (geri dönüşebilir)** oluşunu sağlayan enzimlerdir.

Basic Concepts in Biochemistry, A Student's Survival Guide, H. F. Gilbert, McGraw-Hill Health Professions Division, 2000.

Biochemistry, J. M. Berg, J. L. Tymoczko, L. Stryer W. H. Freeman and Company and Sumanas, Inc, 2005.

Color Atlas of Biochemistry, J. Koolman, K. H. Roehm, Georg Thieme Verlag, 2005. Harper's Illustrated Biochemistry, R. K. Murray, D. K. Granner, P. A. Mayes, V. W. Rodwell, Lange Medical Books/McGraw-Hill Medical Publishing Division, 2003.

Enzyme Technology, Martin Chaplin and Christopher Bucke, Cambridge University Press, 1990.

Principles of Biochemistry, H. R. Horton, L. A. Moran, K. G. Scrimgeour, M. D. Perry, J. D. Rawn, Pearson Prentis Hall, 2006.