



PESTİSİTLER VE ENZİMLER ÜZERİNE ETKİSİ

BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ FEF/KİMYA

AYŞE KARA

PROF. DR. NAHİT GENÇER



PESTİSİT NEDİR?

Pestisitler, insan veya hayvanlarda oluşabilecek hastalıkları taşıyıcı; gıdaların, tarımsal ürünlerin, ahşap ve ahşap ürünlerinin veya hayvan yemlerinin üretimi, işlenmesi, taşınması, depolanması ve/veya pazarlanması sırasında bu uygulamaları olumsuz etkileyecek her türlü zararlıın önlenmesi, yok edilmesi veya kontrol altına alınması amacıyla veya hayvanlar üzerinde veya vücutlarında bulunabilecek zararlıların kontrol altına alınması amacıyla kullanılan maddelerdir. Bu tanım, ayrıca bitki büyümesini düzenleyici, yaprak dökücü, kurutucu veya meyve seyreltici veya ham meyvelerin Türkiye’de Pestisit Kullanımı ve Çevreye Olan Etkileri dökülmesini önleyici etkenleri ve depolanma ve taşınma sırasında ticari malların bozulmasını önlemek amacıyla hasat öncesi ve sonrası ürüne uygulanan maddeleri de kapsamaktadır.

YAYGIN OLARAK KULLANILAN BAZI PESTİSİT ÖRNEKLERİ

Propoksür, Alaklor, 1-noftol, Klorpirifos, Simazin, Diklofluanid, Klorpirifos-Metil, Azinfos,-Etil, Dimetaklor, Tebukonazol, Koumatetralil, Karbofuran, Dazomet, Karbaril, Amitraz



PESTİSİTLERİN ZARARLARI

Pestisitlerin zararlarının yanı sıra uzun süreli kullanımları sonucunda ekosisteme ve insan sağlığına zarar verdiği saptanmıştır, bundan dolayı kimyasalların tarım amaçlı kullanımları bazı kurullarla sınırlandırılmıştır. Pestisit kalıntılarının önemi ilk kez 1948 yılında insan vücudunda organik klorlu pestisit kalıntılarının bulunmasıyla anlaşılmıştır. Pestisitlerin bazıları toksikolojik açıdan zarar oluşturmazken, bazılarının kanserojen olduğu ve sinir sistemini etkilediği saptanmıştır. Pestisit kalıntılarının en önemli kaynağı gıdalardır.

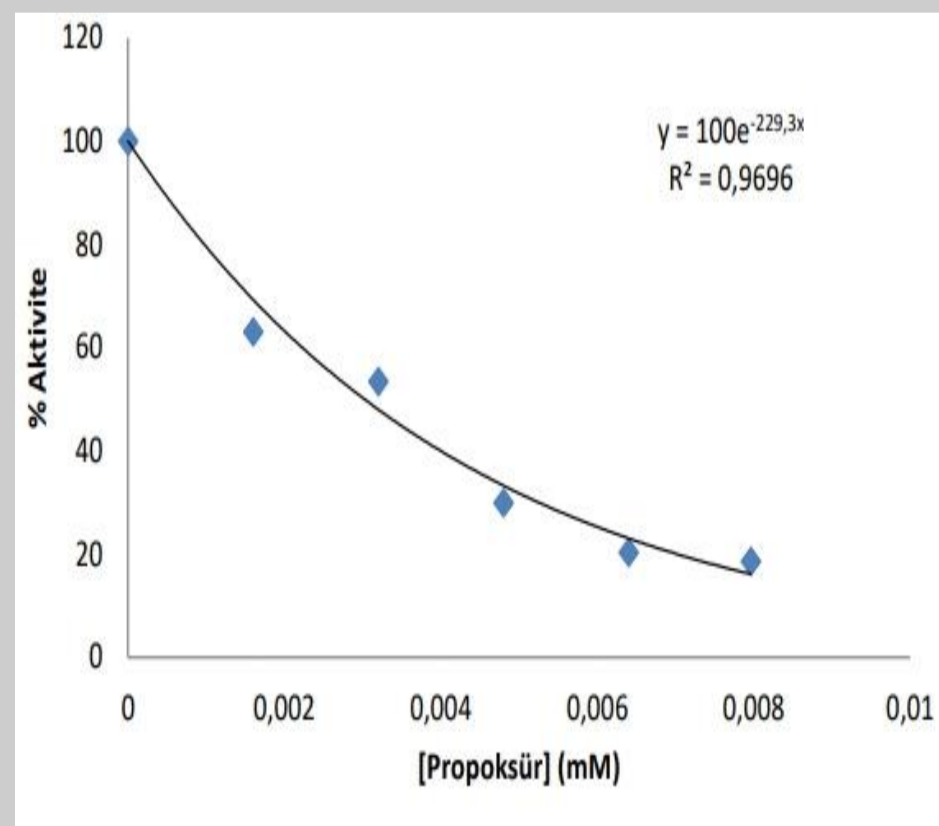
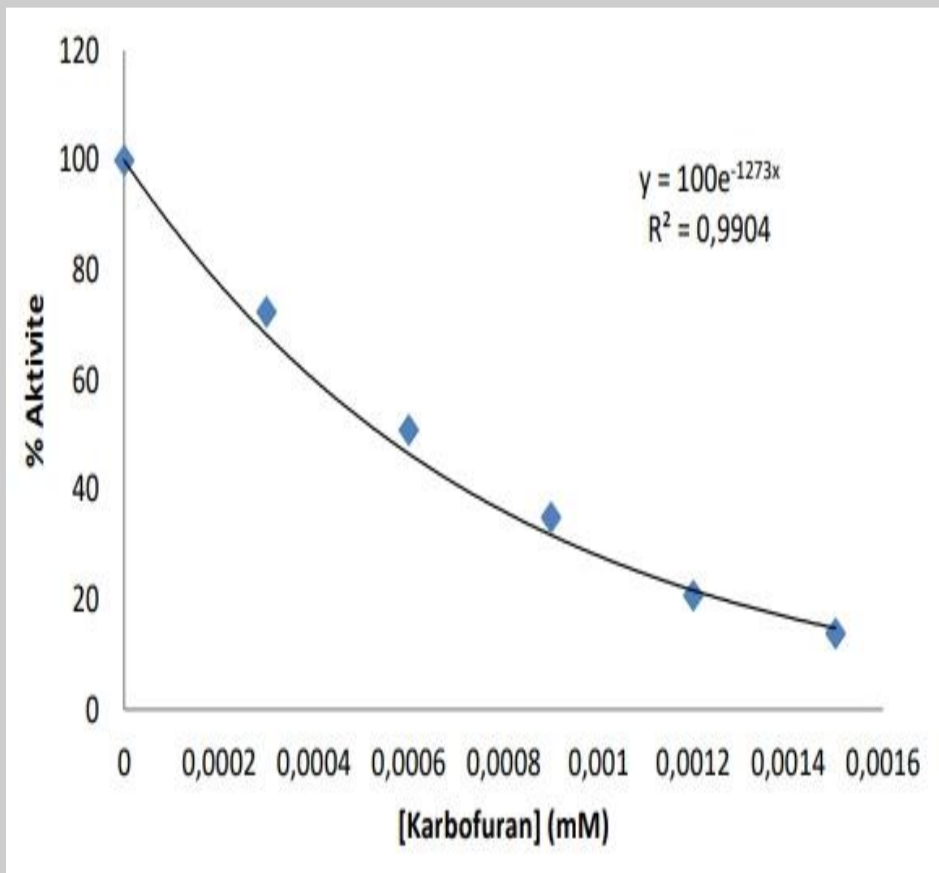
ACH ENZİMİ

Kolinesteraz enzimleri, birçok dokuda, vücut sıvılarının ve plazmada bulunan enzimlerdir. İnhibitöre hassasiyet seviyelerine ve substrat özgüllüklerine göre asetil kolinesteraz ve bütiril kolinesteraz diğer iki gruba ayrılırlar. AChE enzimi kas, beyin ve eritrosit zarında bulunan asıl kolinesteraz enzimidir. ACh, bütirikolin ve asetiltiyokoliniyodid gibi çeşitli kolin türlerinin ayrıştırılma reaksiyonlarını katalizleyen enzimlerdir. AChE ve bütirikolinesteraz en bilinen kolinesteraz enzimleridir. Bir adet AChE enzim molekülü dakikada 4×10^5 adet ACh molekülünü hidrolize eder ve 150 ms’lik turnover süresi, onu en etkin hidrolitik enzim yapar. Kolinerjik sinapslardan asetilkolinin salınmasından sonra kolinesterazlar yardımıyla parçalanması sonucu sinir iletileri sonlanır.

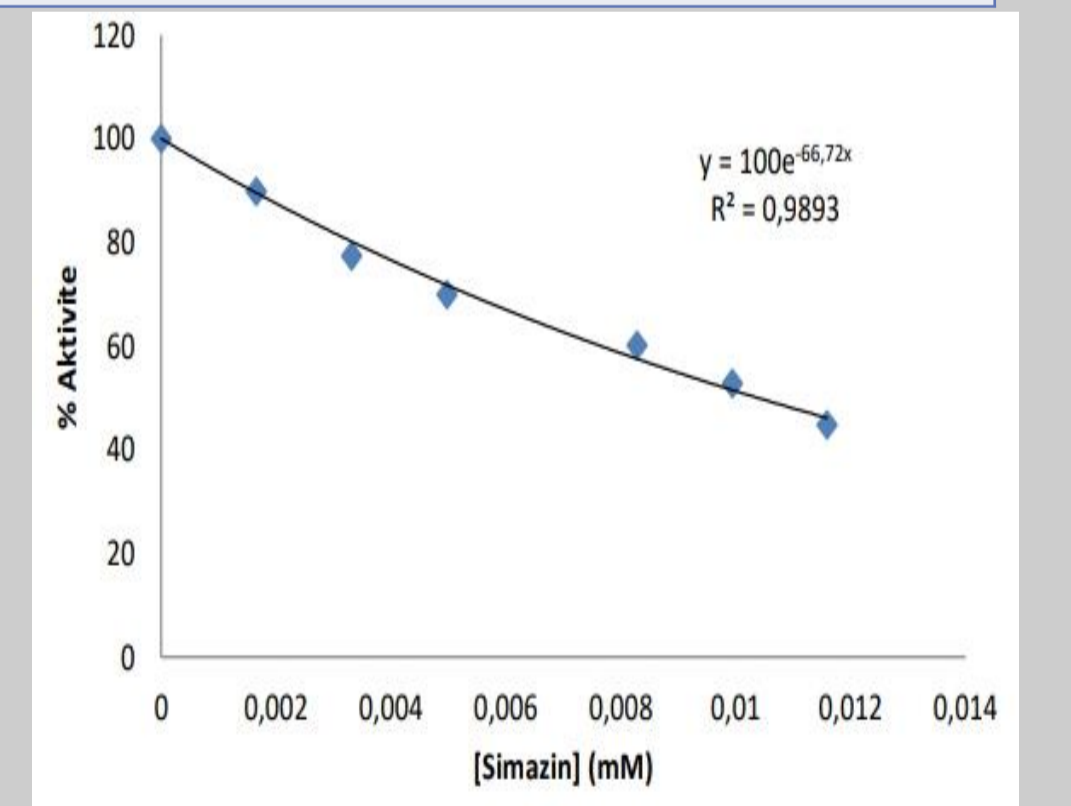
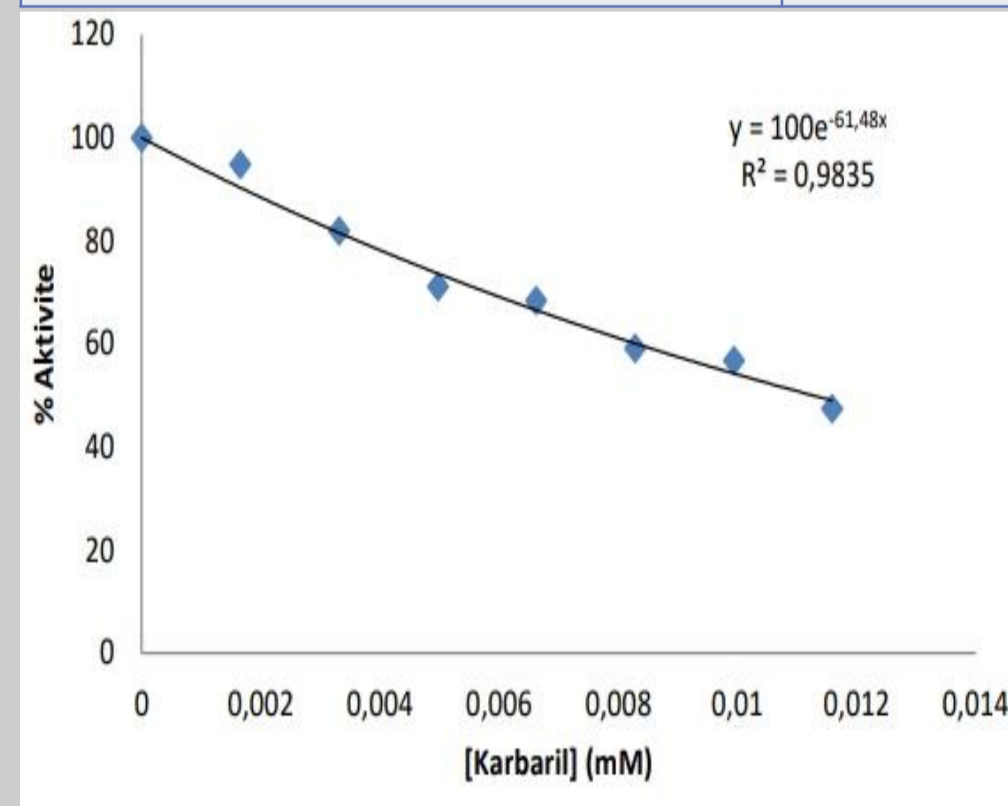
PESTİSİTLER AChE ENZİMİNİ NASIL İNHİBE EDİYOR?

Organofosforlu pestisidler de asetilkolinesteraz inhibitörleri arasında yer alırlar. AChE enzimi pestisitler ve sinir gazları gibi organofosfat türevi bileşiklerle inhibisyon için birincil hedefidir. Oldukça yüksek aktiviteye sahip olan AChE enzimi saniyede yaklaşık olarak 25.000 asetilkolin (ACh) molekülünü parçalar. Enzimin aktif bölgesindeki serin aminoasitinin hidroksil grubunu fosforlayarak inaktif hale getirirler. Bunun sonucu olarak kolinerjik sinir kavşaklarında asetilkolin miktarının artması, düz kasların kasılmasına ve salgı bezlerinin salgı yapmasına sebep olur. AChE aktivitesindeki inhibitör etki, pestisitlerin aynı zamanda, sinir hücrelerindeki enerji metabolizması gibi önemli yaşamsal süreçleri de etkilediğini göstermektedir. Karbamatlı pestisidlerle gerçekleşen AChE inhibisyonu dönüşümlü olmasına rağmen; OP’lu pestisidlerle gerçekleşen inhibisyon dönüşümsüzdür.

Literatürde farklı pestisit molekülleri ile AChE enziminin inhibisyon etkisi değerlendirilmiştir. Ellman metoduna göre inhibisyon türü, IC50 değerleri belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan kimyasalların AChE enzimlerini önemli ölçüde inhibe ettiği gözlenmiştir.



PESTİSİTLER	Literatürde bulunan AChE ENZİMİ için IC50 DEĞERLERİ(µM)
Propoksür	3,023
Karbofuran	0,544
Simazin	10,380
Karbaril	11,270



TİYOREDOKSİN REDÜKTAZ ENZİMİ

gökkuşluğu alabalığı karaciğerinden saflaştırılan mitokondrial tiyoredoksin redüktaz enzimi aktivitesi üzerine bazı pestisitlerin vitro etkileri incelendi. Enzimin en önemli fonksiyonu tiyoredoksin proteininin NADPH’a bağımlı olarak indirgenmesini katalizlemektir. Bu reaksiyonda elektronlar NADPH’dan enzimin prostetik grubu olan FAD aracılığıyla enzimin substratı olan tiyoredoksinde akar ve substratı indirger. TrxR/ Trx sistemi, DNA sentezi ve hücre çoğalması için gerekli olan deoksiribonükleotidlerin yapımında kritik bir rol oynar. Trx, nükleotid difosfatların deoksiribonükleotidlere dönüşümünü katalizleyen bir enzim olan ribonükleotid redüktazın, ribozu indirgemesi için gerekli olan elektronları sağlar.

TrxR’ler oksidatif stres altındaki hücrelerde askorbil serbest radikalleri askorbata indirgeme bakımından önemlidir. Literatürde Klorpirifos pestisitinin enzim aktivitesi üzerine inhibisyon etkisi incelenmiştir. Gökkuşluğu alabalığı karaciğeri Mitokondrial Tiyoredoksin Redüktaz enzimi için bulunan IC50 değerleri 0,38 µM olarak belirlenmiştir.

REFERANSLAR:

- 1) Akdeniz, Ömer. Asetilkolinesteraz ve bütirikolinesteraz enzimleri üzerinde bazı pestisitlerin etkilerinin incelenmesi. Ağrı: İbrahim İbrahim Çeçen Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2019.
- 2) İ Özgeçenli, Y Temel, Ö.İ Küfrevioğlu, M Çiftçi. Investigation in vitro effects of some pesticides on the activity of mitochondrial thioredoxin reductase enzyme that purified from rainbow trout liver. Muş Alparslan University Journal of Science ISSN:2147-7930
- 3) A Altıkat, T Turan, F Ekmek Yapar Torun. Türkiye’de Pestisit Kullanımı ve Çevreye Olan Etkileri. Atatürk Üniv. Ziraat Fak.Derg.40 (2), 87-92, 2009 ISSN : 1300 - 9036