



TRALKOKSİDİM VE PROKLORAZIN ARPA (HORDEUM VULGARE L. CV EFES) KÖKLERİNDE PEROKSİDAZ AKTİVİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Filiz VARDAR* ve Meral ÜNAL

Marmara Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 34722
Göztepe, İstanbul.

Alındığı Tarih: 27 Şubat 2009

Kabul Tarihi: 26 Ekim 2009

Özet. Tarımda zararlılara karşı yaygın olarak kullanılan pestisitlerin, canlılar üzerinde birçok olumsuz etki yarattığı bilinmektedir. Bu çalışmada, bir fungusit olan prokloraz ile bir herbisit olan tralkoksidimin, ülkemizde yaygın olarak tarımı yapılan arpa (*Hordeum vulgare* L. cv Efes) köklerindeki stres teşviki ile ortaya çıkan peroksidaz aktivitesi üzerindeki etkileri incelendi. Sterilize edilmiş arpa tohumları distile su (kontrol), tralkoksidim ve proklorazın ticari dozu (50 µM ve 40 µM) ve bunun katları olan farklı konsantrasyonlarda (100-150 µM ve 80-120 µM) çimlendirildi. Arpa kökleri 48. ve 72. saatlerde 0,5-1 cm kesilerek, soğuk fosfat tamponunda ekstre edildi. Kök ekstraktları peroksidaz aktivitelerinin ölçümü için H₂O₂ ve guaiacol içeren ölçüm tamponunda, spektrofotometrede 470 nm dalga boyunda ölçüldü. Yapılan ölçümlerin sonunda özellikle ticari dozun üzerinde kullanılan tralkoksidim ve proklorazın, bitkide strese yol açarak peroksidaz aktivitesini artırdığı görüldü.

Anahtar Kelimeler: prokloraz, tralkoksidim, peroksidaz aktivitesi, arpa.

* Corresponding author. Fax: +90 (216) 347 8783, e-posta: filiz.vardar@gmail.com

THE EFFECTS OF TRALKOXYDIM AND PROCHLORAZ ON THE PEROXIDASE ACTIVITY OF BARLEY ROOTS (*HORDEUM VULGARE* L. CV EFES)

Summary. It has been known that agricultural pesticides used to harmful organisms cause unfavorable effects on living organisms. In the present study, the effect of a herbicide tralkoxydim and a fungicide prochloraz on the peroxidase activity of barley (*Hordeum vulgare* L. cv Efes) roots due to stress stimulation was investigated. Sterilized barley seeds were germinated in distilled water (control) and in the commercial (50 µM, 40 µM) and multiple doses (100-150 µM, 80-120 µM) of tralkoxydim and prochloraz, respectively. Barley root tips were excised (0.5-1 cm) and extracted in cold phosphate buffer at 48 and 72 hours. Root extracts were measured in buffer containing H₂O₂ ve guaiacol for peroxidase activity at 470 nm spectrophotometrically. The results exhibited that over doses of tralkoxydim and prochloraz increased peroxidase activity leading to plant stress.

Keywords: Prochloraz, Tralkoxydim, Peroxidase Activity, Barley

GİRİŞ

Dünyada ve Türkiye’de tarımsal verimin arttırılması, ürün kalitesinin iyileştirilmesi ve ürünlerin uzun süreli korunması için tarımsal mücadele yöntemlerine başvurulmaktadır. Yaygın olarak kullanılan bazı pestisitler ortamda bozulmadan uzun süre kalabilirler. Bozulmadan kalan bu maddeler hedef olmayan canlılar üzerinde toksik etkide bulunmalarının yanında, zararlı organizmaların da dayanıklı türlerinin ortaya çıkması gibi bir dizi toksikolojik ve çevresel problemlere yol açmaktadır [1, 2].

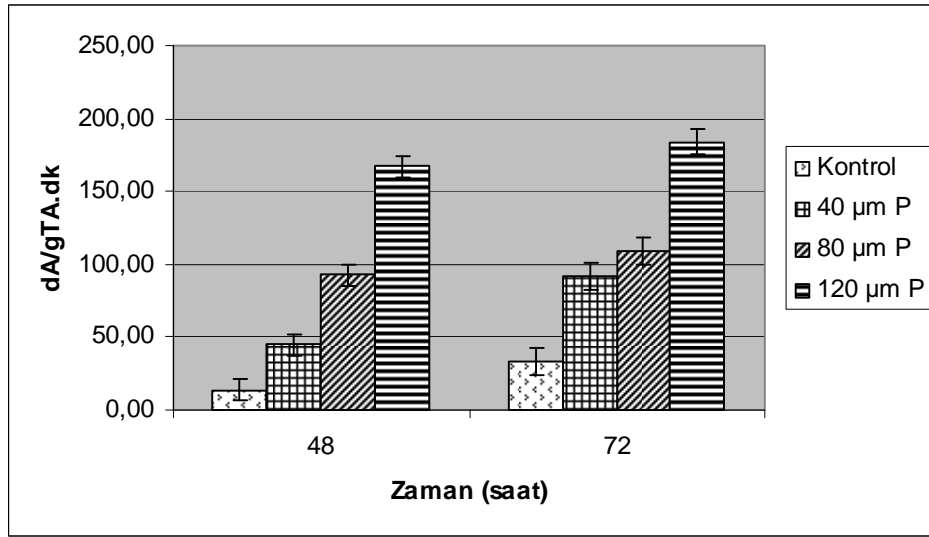
Pestisitler, insan, hayvan ve bitki üzerinde, çevresinde bulunan veya yaşayan, ayrıca besin maddelerinin üretimi, hazırlanması, depolanması ve tüketimi sırasında onların besin değerini azaltan, hasara uğratan zararlıları öldürmek için kullanılan maddelerdir. Bu zararlılar çeşitli hastalıkları taşıyan parazitler, tarım ve bitki zararlısı böcekler, yabancı ot ve mantarlar, insan,

hayvan, çevre ve barınaklardaki sinek, bit, pire, kene, uyuz, hamam böceği gibi uçan ve yürüyen canlılardır [3]. Pestisitler, fungusit, herbisit, insektisit olarak tarımsal savaşta kullanılan anorganik ve organik bileşikler sınıfına ait çok sayıda kimyasal kapsarlar ve kullanılan pestisitlerin dozları çok önemlidir [4]. Birçok pestisit, metal içerikli sentetik gübrelerin ve sentetik büyüme düzenleyicileri ile birlikte kullanılmalarının sonucunda serbest oksijen radikallerinin açığa çıktığı düşünülmektedir. Strese maruz kalan bitkiler bu serbest oksijen radikallerinin hücrelerde oksidasyonunu önlemek amacıyla süperoksit dismutaz (SOD), peroksidaz (POD), katalaz (CAT) enzimleri ve karotenoidler gibi çeşitli antioksidantları meydana getirmektedirler [5].

Bu çalışmada tralkoksidim ile proklorazın buğdaydan sonra en geniş ekim alanına sahip arpa (*Hordeum vulgare* L. Efes) köklerindeki peroksidaz aktivitesine etkileri incelenmiştir.

MATERYAL VE YÖNTEM

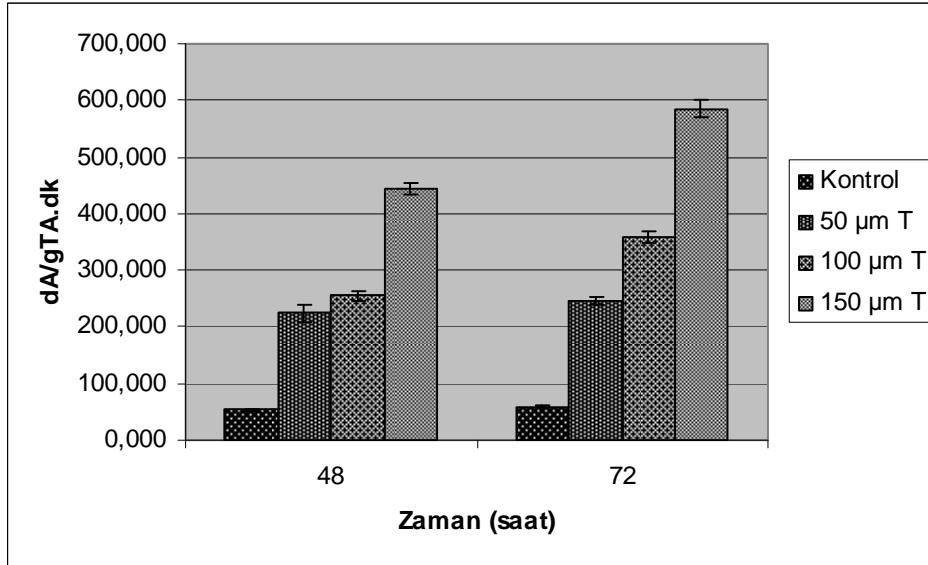
Bu çalışmada kullanılan arpa (*Hordeum vulgare* L. cv. Efes) tohumları Ankara Tohum Tescil ve Sertifikasyon Merkezi'nden sağlandı. Tohumlar taze hazırlanmış %1 sodyum hipoklorit çözeltisinde 10 dakika bekletilerek sterilize edildi. Distile su ile çalkalandıktan sonra şişmesi için 1 gece distile suda bırakıldı. Sterilize edilmiş arpa tohumları distile su (kontrol), tralkoksidim ve proklorazın ticari dozu (50 μ M ve 40 μ M) ve bunun katları olan farklı konsantrasyonlarda (100-150 μ M ve 80-120 μ M) çimlendirildi. Çimlendirildikten 48 ve 72 saat sonra her bir muameleli kökten 0.5-1 cm uzunluğunda kökler kesildi. Kesilen kökler soğuk havanda pH'sı 7.0 olan fosfat tamponunda ekstre edildi [6]. Kök homojenatları +4°C'de 11.000 rpm'de 25 dakika santrifüj edildi. 10 μ L süpernatant, pH 5.8 fosfat tamponu, 15 mM guaiacol ve 5 mM H₂O₂ içeren reaksiyon karışımı spektrofotometrede 2 dakika boyunca 470 nm dalga boyunda ölçüldü. Elde edilen sonuçlar istatistiksel olarak hesaplandı ve grafiğe aktarıldı.



Şekil 1. Kontrol ve 40, 80, 120 µm prokloraz uygulanmış arpa köklerinde zamana bağlı POD aktivitesi.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Çalışmada kullanılan arpa tohumları tralkoksidim (herbisit) ve prokloraz (fungisit) ile muamele edilip çimlendirildi. Çimlenen tohumlardan 48. ve 72. saatlerde elde edilen kök uçları POD aktivitesinin tayini için analiz edildi. Elde edilen sonuçlara göre 40, 80, 120 µM prokloraz uygulanmasından 48 saat sonra arpa köklerindeki POD aktivitesi kontrole göre sırasıyla 3, 7 ve 12 kat arttığı görüldü. 72 saat sonra ise kontrole göre sırasıyla 3, 8 ve 14 kat arttı (Şekil 1). 50, 100, 150 µM tralkoksidim uygulanmış köklerde ise POD aktivitesi 48 saat sonra kontrole göre sırasıyla 4, 5 ve 8 kat, 72 saat sonra ise 4, 6 ve 10 kat arttığı saptandı (Şekil 2). Elde ettiğimiz sonuçlara göre hem prokloraz hem de tralkoksidimin doza ve zaman bağımlı olarak arpa köklerinde stres oluşturduğu gözlemlendi. Ancak oluşan stresin proklorazda daha şiddetli olduğu belirlendi.



Şekil 2. Kontrol ve 50, 100, 150 µm tralkoksitim uygulanmış arpa köklerinde zamana bağlı POD aktivitesi.

Pestisitlerin bitkileri çeşitli etmenlere karşı korumaları gibi olumlu etkilerinin yanında, önerilen dozun aşılması durumunda biyotik strese neden olarak bitki metabolizmasını olumsuz etkileyen değişikliklere de yol açtıkları bilinmektedir [7]. Birçok pestisit, metal içerikli sentetik gübrelerin ve sentetik büyüme düzenleyicilerinin kullanılmasına bağlı olarak fotosentez mekanizmasını etkileyerek serbest oksijen radikallerini açığa çıkarmaktadır. *Galium aparine* L. ile yapılan bir çalışmada oksin herbisitlerinin yapraklarda hücre ölümünü teşvik eden H_2O_2 üretimini teşvik ettiği gösterilmiştir [8]. Bu radikallerin hücrelerde oksidasyona neden olmasını önlemek amacıyla strese maruz kalan bitkiler, süperoksit dismutaz (SOD), peroksidaz (POD), katalaz (CAT) enzimleri ve karotenoidler gibi çeşitli antioksidantları meydana getirmektedirler [5]. Benzer olarak Lebedev ve arkadaşları [9] buğday üzerinde

yaptıkları çalışmada bir fungusid olan triazole'nin doz artışına bağlı olarak bitkide POD aktivitesinin arttığını gösterdiler.

Metin [10] tralkoksidim ve prokloraz'ın ticari dozları ve katları ile muamele ettiği arpa köklerinin morfolojisinde, kök uzamasında, mitotik bölünme sıklığında ve kromozom davranışlarında olumsuz etki gösterdiğini bildirmiştir.

Elde edilen sonuçlar, daha önce çeşitli pestisitlerle yapılmış çalışmalarla da uyumlu olarak, ticari dozlarının üzerinde kullanıldığında tralkoksidim ve proklorazın arpa köklerinde stres oluşturduğunu ve bu strese cevap olarak köklerde doza ve zamana bağımlı olarak POD aktivitesini arttırdığını gösterdi.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın laboratuvar uygulamaları sırasındaki teknik desteklerinden dolayı Doğa Gümüşel, Ezgi Nalbant ve Tuğçe Yalçın'a teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- [1] Suwalsky, M.; Benites, M.; Narris, B.; Sotomayor, P.: "Toxic effects of the fungicide benomyl on cell membranes", in *Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Pharmacology, Toxicology and Endocrinology*, 125 (2000) 111-119.
- [2] Tort, N.; Türkyilmaz, B.; Dereboylu, A. E.; Tosun, N.: "Diniconazole Etken Maddeli Bir Fungisitın Bazı Arpa Kültür Formları Üzerine Morfolojik Ve Fizyolojik Etkileri", *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 41 (2004) 169-179.
- [3] Kaya, S.; Pirinçci, İ.; Bilgili, A.: "*Veteriner Hekimliğinde Toksikoloji*", 2. baskı, Medisan Yayın, (2002) 385-402.
- [4] Oraler, G.; Gözükırmızı, N.; Olgun, A.: "Bazı Pestisitlerin Farklı Organizmalardaki Mutagenik Etkileri", *Doğa Bilim Dergisi*, Seri A, 8, 1(1984) 106-114.

- [5] Edreva, A.: "Stress Physiology, Definitions and Concepts of Stress", *Symposium of Molecular Basis of Stress Physiology in Plants*, EBILTEM, Bornova-İzmir, Turkey, 22-26 June (1998) 4-32.
- [6] Birecka, H; Briber, K.A.; Catalfamo, J.L.: "Comparative studies on tobacco pit and sweet potato root isoperoxidases in relation to injury, indolacetic acid and ethylene effects", *Plant Physiol*, 52 (1973) 43-49.
- [7] Levitt, J.: *Responses of plants to environmental stresses*, Academic press, New York, U.S.A., 1 (1980) 3-18.
- [8] Grossman, K.; Kwiatkowski, J.; Tresch, S.: "Auxin Herbicides Induce H₂O₂ Overproduction and Tissue Damage in Cleavers (*Galium aparine L.*)". *J. Exp. Bot.*, 52 (2001) 1811-1816.
- [9] Lebedev, V.B.; Suslova, T.A.; Khorosheva, T.M.; Gryazeva, O.A.: "Brown Rust and Fungicides Effect on the Activity and Isoenzymes of Foliar Peroxidase of Wheat", *Dokl. Vses. Akad. S-kh. Nauk im.*, 1 (1989) 11-13.
- [10] Metin, S.: "Bazı Pestisitlerin Tahıllarda Sitotoksik Etkileri", *Yüksek Lisans Tezi*, Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye (2006).