

Civa Toksisitesi Altındaki Mısır (*Zea mays* L.) Yapraklarındaki Enzimatik Antioksidan Sistem ve Oksidatif Stres Üzerine Nitrik Oksit'in Etkisi

Nevzat Esim¹, Aykut Karaman², Ökkeş Atıcı²

¹Bingöl Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu, Bingöl

²Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Erzurum

Sorumlu yazar e-posta: nevzatesim@hotmail.com

Toksik civa çevre üzerinde zararlı etkilerinden dolayı küresel bir problem oluşturur. Bitkiler de biriken civa sadece bitkilere zarar vermez aynı zamanda besin zinciri yoluyla insan sağlığını da tehdit eder. Aşırı civa bitkilerde pek çok biyolojik sürece zarar verir. Bu yüzden, toksik ağır metallere toksikolojik ve uyum yanıtları incelemek çok önemlidir. Bu çalışmada, civa toksisitesine maruz bırakılan mısır (*Zea mays* L. cv. Arifiye-2) bitkisine çimlenme öncesi tohumlara uygulanan nitrik oksit'in (NO) antioksidan enzimlerden süperoksit dismutaz (SOD), peroksidaz (POX) ve katalaz (CAT) aktiviteleri üzerine etkileri belirlenmiştir. Buna ilave olarak, oksidatif stresin önemli parametrelerinden hidrojen peroksit (H_2O_2), süperoksit anyonu (O_2^-) ve lipid peroksidasyon (MDA) seviyeleri de belirlenerek antioksidan enzimlerle birlikte değerlendirilmiştir. Hidroponik ortamda büyütülen mısıra çimlendirilmenin 11. gününde 0.1 μM sodyum nitroprussid (NO vericisi) ilave edilmiştir. SNP uygulamasından 24 saat sonra hidroponik ortama ayrı ayrı 100 ve 200 μM civa klorür ($HgCl_2$) uygulanmıştır. 3 gün boyunca civa muamelesine maruz bırakılan bitkinin yaprakları hasat edilerek SOD, CAT ve POX antioksidan enzimler ile oksidatif hasar parametreleri olan H_2O_2 , O_2^- ve MDA seviyelerine bakılmıştır. Bu çalışmanın sonucunda, her iki civa konsantrasyonu H_2O_2 , O_2^- ve MDA seviyelerini artırırken ön uygulama yapılan NO ise tek başına uygulanan civa'ya göre önemli derecede bu bileşiklerin oranlarını azaltmıştır. Uygulanan NO ise her üç antioksidan enzimin aktivitesini de önemli oranda artırmıştır. Uygulanan civa, reaktif oksijen türleri (ROS) ve hücre zarlarının yıkımının bir göstergesi olan lipid peroksidasyon oranını artırması bitkide oksidatif strese neden olmuştur. Eğer oksidatif strese neden olan bu bileşikler hücrede elimine edilemezse belli bir süre sonra bitkinin ölümüne neden olabilirler. Oluşan ROS miktarının temizlenmesinde rol oynayan antioksidan enzimlerin aktive olması oksidatif zararı azaltabilir. Bu çalışmada stres öncesi uygulanan NO'un ROS miktarı ile MDA seviyelerini düşürmesi ve antioksidan enzimlerin aktivitelerini artırması bitkide meydana gelen oksidatif hasara karşı tolerans geliştirmesine önemli bir katkı sağlamıştır.

Anahtar Kelimeler: nitrik oksit, civa, oksidatif hasar, antioksidan enzim, mısır

Teşekkür: Bu çalışma TÜBİTAK 113Z929 nolu proje kapsamında desteklenmiştir.