

enzimlerden süperoksit dismutaz (SOD), peroksidaz (POX) ve katalaz (CAT) aktiviteleri üzerine etkileri araştırılmıştır.

**Gereçler ve Yöntemler:** Mısır bitkileri, normal şartlarda (25/22°C) birincisi 12 gün, diğeri ise 19 gün olmak üzere iki grup halinde yetiştirilmiştir. Her gruptaki bitkilere, 10. gün, bir NO donörü olan sodyum nitroprussid (SNP) 0.1 ve 1 µM konsantrasyonlarda püskürtme yoluyla uygulanmıştır. Kontrol olarak saf su kullanılmıştır. Bitkiler yetiştirme sürelerine ilave olarak 2 gün süreyle soğuk şartlara (10/7°C) transfer edilmiştir. Her gruptaki bitki yaprakları 14. ve 21. günlerde olmak üzere deneysel amaç için kesilmiştir. Kesilen yaprakların (7 g) çözünebilir toplam apoplastik proteinleri elde edilmiş ve bu protein ekstraktları kullanılarak apoplastik SOD, POX ve CAT enzimlerinin aktiviteleri spektrofotometrik olarak belirlenmiştir.

**Bulgular:** Tek başına düşük sıcaklık uygulaması, kontrol grubuna göre, hem 14 hem de 21 günlük bitkilerin apoplastik SOD aktivitelerini artırmıştır. Düşük sıcaklık uygulamasına göre, bitkiler düşük sıcaklık stresinden önce uygulanan 0.1 µM SNP her iki günde de (14 ve 21) apoplastik SOD aktivitesini artırmıştır. 1 µM SNP 14 günlüklerde aktiviteyi etkilemezken, 21 günlüklerde ise aktiviteyi artırmıştır. Düşük sıcaklık apoplastik POX aktivitesini 14 günlüklerde düşürürken, 21 günlüklerde ise artırmıştır. Düşük sıcaklık uygulamasına göre, 0.1 µM SNP her iki uygulama günlerinde apoplastik POX aktivitesini önemli oranlarda (P<0.1) artırmıştır. Ancak, 1 µM SNP uygulaması 14 günlüklerde apoplastik POX aktivitesini düşürürken, 21 günlüklerde ise düşük sıcaklık uygulamasına göre aktiviteyi artırmıştır. Apoplastik CAT aktivitesi ise birçok kez tekrarlandığı halde mısır yapraklarında anlamlı ölçülerde belirlenememiştir.

**Sonuç:** Düşük sıcaklık stresine maruz kalmadan mısır bitkilerine uygulanan NO (özellikle 0.1 µM SNP'de), bu stresle karşılaşıldığında, bitki yapraklarının apoplastında bulunan antioksidan enzimlerin aktivitelerini etkileyebildiği belirlenmiştir. Hatta NO'nun bu etkisi soğuk stresinden 11 gün önce uygulanmış bitkilerde bile belirlenmiştir (21 günlük bitkiler). Bitki strese maruz kalmadan önce stresle ilgili cevap mekanizmalarını harekete geçirmek önemli bir sonuç olarak değerlendirilmiştir. Diğer taraftan NO'nun apoplastik bölgede etkili olması ve bu bölgede oluşabilecek aşırı reaktif oksijen türlerinin temizlenmesinde iş gören antioksidan enzimlerin aktivitelerini artırması bitkinin strese karşı toleransını da artırabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Mısır, nitrik oksit, düşük sıcaklık, apoplast, antioksidan enzimler

## PB-104

### ***Nepeta meyeri* (Lamiaceae) Yapraklarından Elde Edilen Su Özütünün Bazı Zararlı Otlar Üzerinde Fitotoksik Etkisi ve Etki Mekanizması**

Salih Mutlu<sup>a</sup>, Sinem Tekin<sup>b</sup>, Gözdenur Özgürler<sup>b</sup>, Ülfet Çakalot<sup>b</sup>, Nevzat Esim<sup>c</sup>, Ökkeş Atıcı<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Erzincan Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Erzincan

<sup>b</sup>Atatürk Üniversitesi Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Erzurum, gozdeozgurler@hotmail.com

<sup>c</sup>Bingöl Üniversitesi, Teknik Bilimler MYO, Bingöl

**Amaç:** Yabani bir bitki olan *Nepeta meyeri* Benth. bitki yapraklarından elde edilen su özütünün, tarımsal açıdan zararlı bazı otların (*Bromus danthoniae* Trin., *B. tectorum* L. ve *Lactuca serriola* L.) çimlenme ve fide büyümesi üzerine etkisi araştırılmıştır. Ayrıca, belirlenen fitotoksitenin etki mekanizmasının belirlenmesi için çimlenen tohumlarda amilaz enziminin aktivitesi ile izoenzim profili incelenmiştir.

**Gereçler ve Yöntemler:** Doğal ortamında toplanan *N. meyeri*, kurutulduktan sonra yaprakları öğütülmüştür. Öğütülmüş örnekten %4'lük su özütü (w/v) elde edilmiş ve milipordan geçirilerek steril edilmiştir. Çalışmada kullanılacak özütler, steril saf su ile %2, %0.5, %0.25 ve %0.125 oranında seyreltilerek hazırlanmıştır. Doğal ortamlarından elde edilmiş *B. danthoniae*, *B. tectorum* ve *L. serriola* tohumları, steril edildikten sonra, özüt ortamlarında 5 gün süreyle çimlendirilmiştir (kontrol olarak saf su kullanılmıştır). Çimlenme süresince tohumların çimlenme yüzdeleri (günlük), kök gövde uzunlukları ve kuru ağırlıkları (5. Gün) belirlenmiştir. Daha sonra, özüt uygulaması ile çimlenmesi inhibe olan tohumların, özüt ortamlarına GA ( $10^{-4}$  M) ilavesi ile inhibisyonun kaldırılıp kaldırılmadığı belirlenmiştir. Ayrıca çimlenmenin ilk 24 saatinde 8 saat aralıklarla amilaz enziminin aktivitesi spektrofotometrik olarak belirlenmiş ve doğal poliakrilamid jel elektroforezi (PAGE) yapılarak izoenzim değişimi değerlendirilmiştir.

**Bulgular:** *Nepeta meyeri* su özütü konsantrasyonlarında çimlenen *L. serriola* tohumlarının çimlenmesi, kontrole göre, hem gecikmiş hem de önemli oranda ( $P<0.01$ ) inhibe edilmiştir. İnhibisyon derecesi artan özüt konsantrasyonuna bağlı olarak artmıştır. Örneğin, *L. serriola* tohumlarının çimlenmesi konsantrasyonu en yüksek özütte (%2) kontrole göre %80 azalmıştır. Özütler, aynı bitkinin fidelerine ait kuru ağırlığı ve kök-gövde uzunluklarını da önemli ölçüde azaltmıştır. Ancak özütlerde 8, 16 ve 24 saat süreyle çimlenen tohumların amilaz aktivitesinde önemli bir değişiklik belirlenmemiştir. Çimlenme ortamına özütlerle beraber GA ilavesi yapıldığında inhibisyon kaldırılmamıştır. Amilaz enziminin doğal PAGE'sinden elde edilen sonuçlar, enzimin aktivitesinden elde edilen sonuçları desteklemiştir. Diğer taraftan, *N. meyeri* su özütünde çimlenen *B. danthoniae* ve *B. tectorum* tohumlarının çimlenme oranında ve kuru ağırlıklarında ise önemli bir değişiklik ( $P>0.01$ ) belirlenmemiştir. Fakat fidelerin kök ve gövde uzunluklarını az da olsa ( $P>0.01$ ) teşvik etmiştir. Bu bulguları çimlenen tohumların amilaz aktivitesi ve amilaz enziminin elektroforetik analiz sonuçları da desteklemiştir.

**Sonuç ve Tartışma:** *Nepeta meyeri* yapraklarından elde edilen su özütü, tarımsal açıdan zararlı otlardan *L. serriola* bitkisinin çimlenme ve fide büyümesini inhibe etmiştir. Ancak özütün bu inhibisyonu çimlenmede temel rolü olan GA hormonunun içsel seviyesini düşürerek veya amilaz enziminin aktivitesini inhibe ederek yapmadığı belirlenmiştir. Çünkü özüt ortamına GA ilavesi tohumların çimlenmesindeki inhibisyonu kaldıramamıştır. Buradan, özütteki bileşikler belirlenen olumsuz etkiyi GA sentezi ve amilaz enziminin inhibisyonu üzerinden değil, başka bir biyokimyasal yol üzerinden yaptığı sonucu çıkarılabilir. Bu özüt içerisindeki kimyasalların *L. serriola*'nın zirai mücadelesinde kullanılabilme potansiyeli olduğu düşünülmektedir. Aynı özütün çalışmada kullanılan diğer zararlı otlardan *B. danthoniae* ve *B. tectorum* tohumlarının çimlenme ve fide büyümesi üzerinde olumsuz bir etki yapmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Fitotoksitesite, *Nepeta meyeri*, amilaz, çimlenme, yabani ot kontrolü