

SU EKSİKLİĞİ (KURAKLIK STRESİ) VE FOTOSENTEZ ÜZERİNE ETKİSİ

Bitkiler yaşamları sürecinde birçok stres faktörü ile karşılaşmaktadırlar. Bitki üzerinde ender olarak tek başlarına etki yapabilen bu stres faktörleri, genellikle etkilerini eş zamanlı olarak gerçekleştirmektedirler. Biyotik (patojen, diğer organizmalarla rekabet vb.) ve abiyotik (kuraklık, tuzluluk, radyasyon, yüksek sıcaklık veya don vb.) stresler ekonomik önemi olan tahıllar dahil, tüm bitkilerin normal fizyolojik işlevlerinde değişikliklere yol açmaktadır. Tüm bu stresler bitkilerin biyosentetik kapasitelerini azaltır, normal fonksiyonlarını değiştirir ve bitkinin ölümüne yol açabilecek zararlara neden olabilir (Kalefetoğlu ve Ekmekçi, 2005).

Kuraklık sırasında fotosentezin gerilemesi büyük ölçüde iki nedene bağlı olarak gerçekleşmektedir; orta düzeydeki su noksanlığı koşulları altında stomaların kapanmasına bağlı olarak gerçekleşen stomatal sınırlamalar ve genellikle daha uzun süreli ve daha şiddetli streslerde ortaya çıkan stomatal olmayan sınırlamalar.

Stomatal Sınırlamalar:

Kuraklığa karşı oluşturulan en erken tepkilerden biri, kloroplastlara CO₂ difüzyonunu kısıtlayan stoma kapanması olayıdır. Kuraklık sırasında bitkilerin stomalarını kapatmalarına neden olan iki temel etken, **hidrolik sinyaller (yaprak su potansiyeli, hücre turgoru)** ve **kimyasal sinyaller (absisik asit)**'dir.

Köklerde sentezlenen ve transpirasyon akıntısıyla bekçi hücrelerine taşınan absisik asit (ABA), bekçi hücrelerindeki hipotetik ABA reseptörüne bağlanarak, kuraklık stresi koşulları altında stomaların kapanmasını sağlar.

Stomatal Olmayan Sınırlamalar

Şiddetli su noksanlığına maruz bırakılan bitkilerden izole edilen kloroplastlarda fotosentetik elektron transportu ve fotofosforilasyon kapasitelerinin azaldığı gösterilmiştir. Fotosentetik elektron zincir reaksiyonlarının inhibisyonu, fotoindirgeyici ya da fotooksidatif hasara neden olabilecek aktif oksijen türlerinin oluşumuna neden olabilir.

İzole edilen kloroplastlardaki çalışmalar iki fotosistemin ve özellikle de PSII' nin kuraklık stresi ile etkilendiğini göstermiştir. PSII'nin reaksiyon merkezinde yer alan D1 ve D2 proteinleri fotoinhibisyonun en etkili olduğu bölgelerdir. Bitkiler stres durumunda D1 proteininin içeriğini sabit tutacak bir onarım sistemine sahiptir ve yapım hızının yıkım hızına yakın olması nedeniyle hafif şiddetli stres koşullarında PSII'nin D1 içeriğinde büyük bir değişiklik meydana gelmez.

Stresin yeterince güçlü olması durumunda D1 proteininin sentezi sınırlı hale gelir ve PSII'nin reaksiyon merkezinde D1'in degradasyonu kaçınılmaz olur. Bunun sonucunda ikinci reaksiyon merkezi polipeptidi olan D2 proteini ve son olarak da tüm PSII parçalanır.

Konu kaynakları

Kalefetoğlu T., Ekmekçi Y. The effects of drought on plants and tolerance mechanisms. G.U. Journal of Science 18(4): 723-740 (2005) .

Asada, K., "The water-water cycle in chloroplasts: scavenging of active oxygens and dissipation of excess photons", Annu. Rev. Plant Physiol., Plant Mol. Biol., 50: 601-639 (1999).

Baker, N.R., "A possible role for photosystem II in environmental perturbations of photosynthesis", Physiol. Plant., 81: 563-570 (1991)

He, J.X., Wang, J. and Liang H.G., " Effects of water stress on photochemical function and protein metabolism of photosystem II in wheat leaves", Physiol. Plant., 93: 771-777 (1995).

Lehninger . Biyokimyanın ilkeleri.

Lichtenhaler, H.K., "Vegetation stress: an introduction to the stress concept in plants", J.Plant Physiol., 148:4-14 (1996).

Lima, A.L.S., DaMatta, F.M., Pinheiro, H.A., Totola, M.R. and Loureiro, M.E., " Photochemical responses and oxidative stress in two clones of Coffea canephora under water deficit conditions", Environ. Exp. Bot., 47: 239-247 (2002).

Muller, J.E. and Whitshitt, M.S., "Plant cellular responses to water deficit, Plant Growth Regul., 20: 41-46 (1996).

Taiz L. ve Zeiger E. Plant physiology (Bitki fizyolojisi, 3. baskıdan çeviri), Palme yayıncılık, 2008.