

AĞIR METAL STRESİ

Ağır metaller (Cd, Cr, Zn, Ni, Cu, Hg, ..) mikrobesin elementleri olarak kullanılırlar, fakat bütün metaller belli bir derişimin üzerinde zararlıdır.

Bitkilerde havadan gaz halindeki metalleri stoma aracılığıyla, yapraklarda kutikula tabakasından aracılığıyla, en çok ise kökten iyon halinde alırlar.

Bitkiler toprak çözeltisi içindeki iyon halindeki metalleri alabilirler. Koşulların değişmesi (sıcaklık, pH, organik madde miktarı, diğer metallerin varlığı, mikroorganizmalar vb.) toprak çözeltisi içindeki metal derişimini değiştireceğinden metal alınımını da etkileyecektir.

Bitkilerde metal taşınımı:

Köklerden alınan metaller gövde ve yapraklara ksilem aracılığıyla taşınmaktadır.

Aşırı metal alınımının bitkide zararları

- Kısa kök, saçak kök sayısında azalma, gövde uzamasında azalma, köklerde lignifikasyon
- Gövde ve kök yaş ağırlıklarında azalma, dolayısıyla bitki büyümesinde azalma
- Yaprak alan küçülmesi ve sararma-nekrotik lekeler, Yaprak şekillerinde değişiklik, yapraklarda senesens (DNA-RNA-protein parçalanması, protein parçalanması, RNAaz ve proteaz aktivitesinde artış, α -amilaz aktivitesinde azalma) oluşur.
- Serbest radikal oluşumunda artış
- Metaller enzimlerin aktif bölgelerinde bulunan sülfidril gruplarına bağlanarak inhibisyona neden olur. Ör, Rubisco, PEP karboksilaz

•Metaller birbiri yerine geçebilirler. Rubisco'nun ko-faktör Mg'dur. Yüksek derişimde Zn içeren ortamda Zn, Mg yerine geçebilir ve enzim inaktif olmaktadır.

•Metaller hücre zarlarında lipitlere bağlanarak hücre zarının yapısını, fonksiyonunu ve hücre akışkanlığının değiştirirler .

•Fotosentez inhibe olur

•Calvin döngüsü enzimlerinin inhibisyonu

•Stomaların kapanması: Cd gibi metaller bekçi hücrelerinde su ve iyon (K, Cl) taşınımını inhibe ederek stoma açılmasını engellerler. Bu da fotosentezi etkilemektedir .

- Mitokondri, ets, TCA döngüsü etkilenir. Hücre zarı dışında , organellerin zarları (kloroplast zarı, mitokondri zarı, E.R, tilakoyit zar vb.) doymamış yağ asitleri ve özellikle de fosfolipit içerdiklerinden, yüksek metal derişimlerinden olumsuz etkilenmektedirler.
- Serbest radikal (ROS) oluşuma neden olurlar

Bitkilerin Ağır Metal Zararlarından Korunma Mekanizmaları

- Metal Alınımından Sakınma
- Antioksidant Savunma Sistemi
- Metaller hücre duvarında ve orta lamel, hücre vakuollerinde biriktirilir
- Metaller ligandlara bağlanarak şelat denilen yapıları oluştururlar .

Bu ligandlar; malat, sitrat, okzalit, malonat gibi organik asitlerdir, bu şekilde metal konsantrasyonu azaltılmış olur.

- Poliaminler (spermin, spermidin, putresin, kadaverin) Cd, Cu gibi ağır metallerin meydana getirdiği oksitadif strese karşı koruyucudur (stres sırasında miktarları artar).

Konu Kaynakları

Ayhan B., Ekmekçi Y., Tanyolaç D., (2006). Heavy metal toxicity in plants and their defence mechanisms. Anadolu University Journal of Science and Technolgy. (review) 7(1): 1-16.