

YÜKSEK SICAKLIK STRESİ

Bitkilerde yüksek sıcaklık düşük sıcaklığa benzer olarak hasar meydana getirir. Yüksek sıcaklık hasarları, özellikle hipokotil, ve gövdelerde nekrotik lezyonlar görünümünde, koniferlerin iğne yapraklarında, meyvelerde ve yapraklarda benekleşme ve ölüm şeklindedir. Bilindiği gibi artan sıcaklıktan dolayı sokunum hızı artar, fotosentez ise azalır. Bu da canlılığın devam etmesine neden olana enerjinin eksikliğine neden olur ve dokularda bozulmalar meydana gelir.

Sıcaklıktan en çok etkilenen hücresel proteinlerden birisi enzimlerdir. Enzimlerin aktif oldukları belli bir sıcaklık sınırı vardır. Bu sınırların dışına çıkılması enzimlerin inaktif olmasına, dolayısıyla metabolizmanın bozulmasına neden olur. Protoplazmik akış, solunum, fotosentez, membran geçirgenliği, enzim inaktivasyonu, proteinler ve membranlar yüksek sıcaklıktan etkilenen yapılar veya fonksiyonlardır. Tohum oluşumuna kadar gerçekleşen tüm reprodüktif evreler aşırı sıcaklıklara oldukça duyarlıdır (Gusta ve Chen, 1987).

Yüksek sıcaklık stresi;

- Stomalar kapanması
- protein denatürasyonu,
- enzim inaktivasyonu,
- membran yapısının bozulması (yüksek sıcaklığa bağlı protein ve lipid yapısında bozulmalar oluşur)
- su, iyon ve organik çö-züçümlerin hareketinin azalması,
- metabolik hız dengesizliği,
- substratların solunumla tükenmesi
- gelişim hızlanmasına bağlı olarak erken yaşlanma
- kloroplast fotokimyasal aktivitesinde azalma gibi olumsuz yapı- sal ve biyokimyasal etkilere neden olmaktadır.

TABLO. Yüksek sıcaklığın sebep olduğu sıcaklık aralığına göre, organizmaların sınıflandırılması

Organizmaların sınıflandırılması	Yüksek sıcaklık stresinin başlangıcı (°C)	İçerilen organizmalar
a. <u>Büyüme sırasında hidrate olanlar</u>		
Psikrofiller	15-20	Algler, bakteriler, mantarlar
Mezofiller	35-45	Akuatik ve yüksek bölge bitkileri
Orta derece termofiller	45-65	Yüksek kara bitkileri ve bazı kriptogamlar
Ekstrem termofiller	65-100	Mavi-yeşil algler, mantarlar, bakteriler
b. <u>Havada kuruyan hücreler veya dokular</u>		
	70-140	Polen taneleri, tohumlar, sporlar, likenler, yosunlar

Tüm organizmalar artan sıcaklıklara maruz kaldığında, sıcaklık şoku proteinleri (SŞP"ler) olarak adlandırılan evrimsel olarak son derece korunan bazı proteinlerin sentezini gerçekleştirirler. Bu cevap evrenseldir ve öbakteriden arkebakteriye, fareden soya fasulyesine kadar her organizmada gözlenmiştir (Lindquist, 1986). SŞP"lerin sentezi genellikle normal büyüme sıcaklığının yaklaşık 8- 10°C üstündeki sıcaklıklarda ilk olarak belirlenebilir.

TABLO 25.4

Bitkilerde bulunan ısı şoku proteinlerinin 5 farklı sınıfı

HSP sınıfı	Büyükük (kDa)	Örnekler (<i>Arabidopsis</i> / prokaryotik)	Hücrede bulunduğu yer
HSP100	100-114	AtHSP101 / ClpB, ClpA/C	Sitosol, mitokondri, kloroplast
HSP90	80-94	AtHSP90 / HtpG	Sitosol, endoplazmik retikulum
HSP70	69-71	AtHSP70 / DnaK	Sitosol, nukleus, mitokondri, kloroplast
HSP60	57-60	AtTCP-1 / GroEL, GroES	Mitokondri, kloroplast
smHSP	15-30	Çeşitli AtHSP22, AtHSP20, AtHSP18.2, AtHSP17.6 / IBPA/B	Sitosol/nukleus, mitokondri Sitosol, mitokondri, kloroplast, endoplazmik retikulum

Konu Kaynakları

Yıldızoğlu M., Terziođlu S. 2007. YÜKSEK SICAKLIK STRESİNDE BİTKİ SICAKLIK ŞOKU PROTEİNLERİNİN ROLÜ . Anadolu University Journal of Science and Technology, 8(1): 21-39.

Gusta, L.V. ve Chen, T.H.H. (1987). The physiology of water and temperature stress. Wheat and Wheat Improvement, Ed: E.G. Heyne, 2nd ed., Agron. Monogr. 13. ASA, CSSA, and SSSA, Madison, WI, ss.115-151.

Lindquist, S. (1986). The heat-shock response. Annual Review of Biochemistry 55, 1151-1191.

Öncel I. Bitkilerde stres fizyolojisi ders föyü.