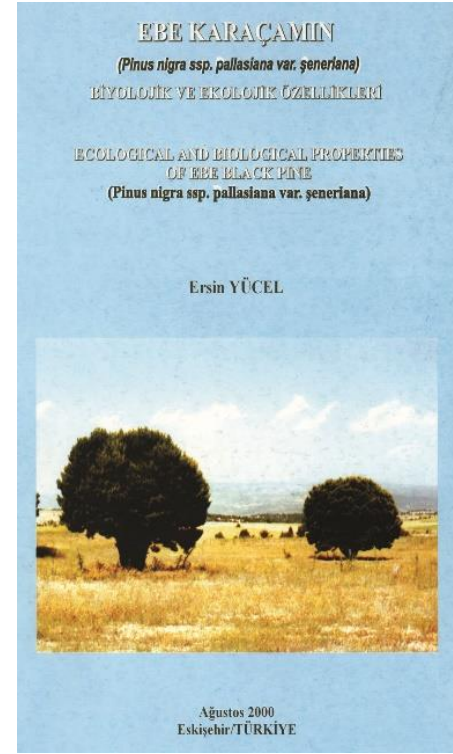
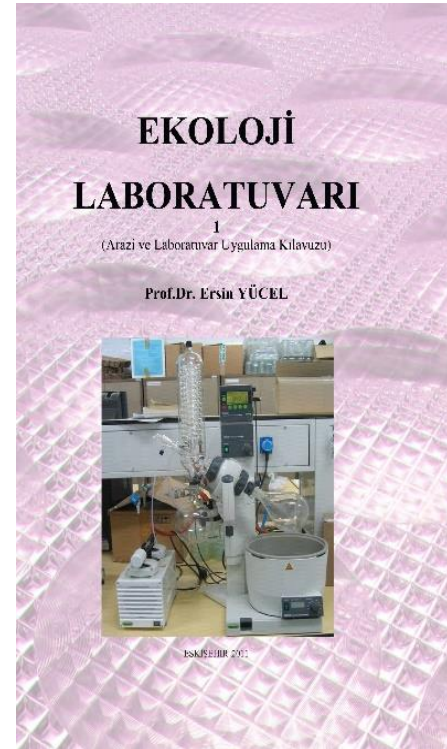
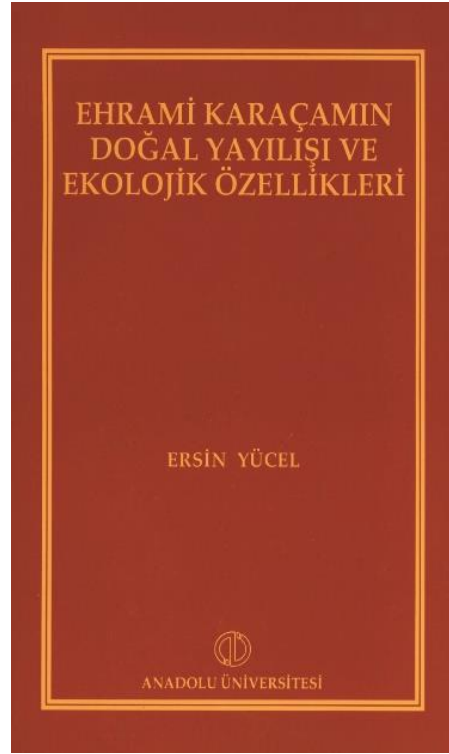
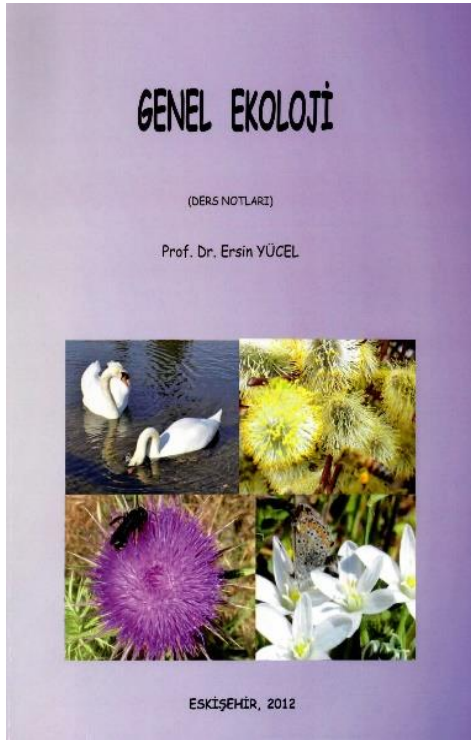
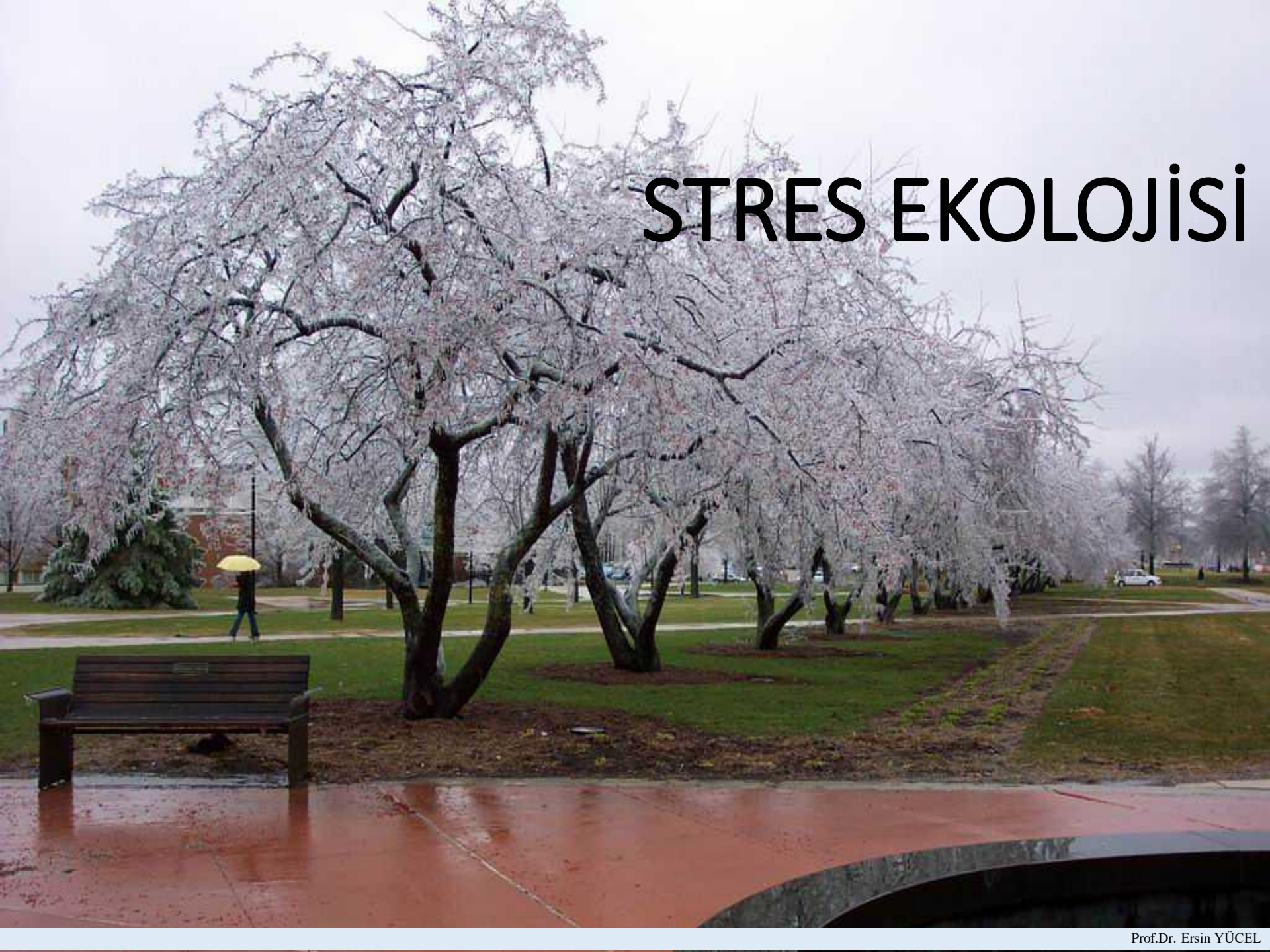


BİTKİ EKOLOJİSİ (BIY 384 BİTKİ EKOLOJİSİ 2+0)



Prof. Dr. Ersin YÜCEL
Eskişehir Teknik Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü
www.biodicon.com
www.ersinyucel.com.tr

STRES EKOLOJİSİ



Kurak veya tuzlu topraklara sahip alanlar, kutuplar, yüksek dağlar gibi alanlardaki ekolojik koşullar bitkilerin yaşamını olumsuz yönde etkilemektedir.



Son yıllarda toprak ve hava kirleticiler de bitkilerin yaşamını olumsuz yönde etkiler olmuştur.



•Olumsuz çevre şartları bitkide stres yaratır.

•Bitkilerin stres koşullarına cevap verme yetenekleri onların coğrafik yayılışları üzerinde de etkilidir.

•Bitkilerin stres davranışlarının ortaya koyulması, stres şartlarına uyum sağlayan varyetelerin ve ekotiplerin ıslah edilmesinde kolaylık sağlamaktadır.

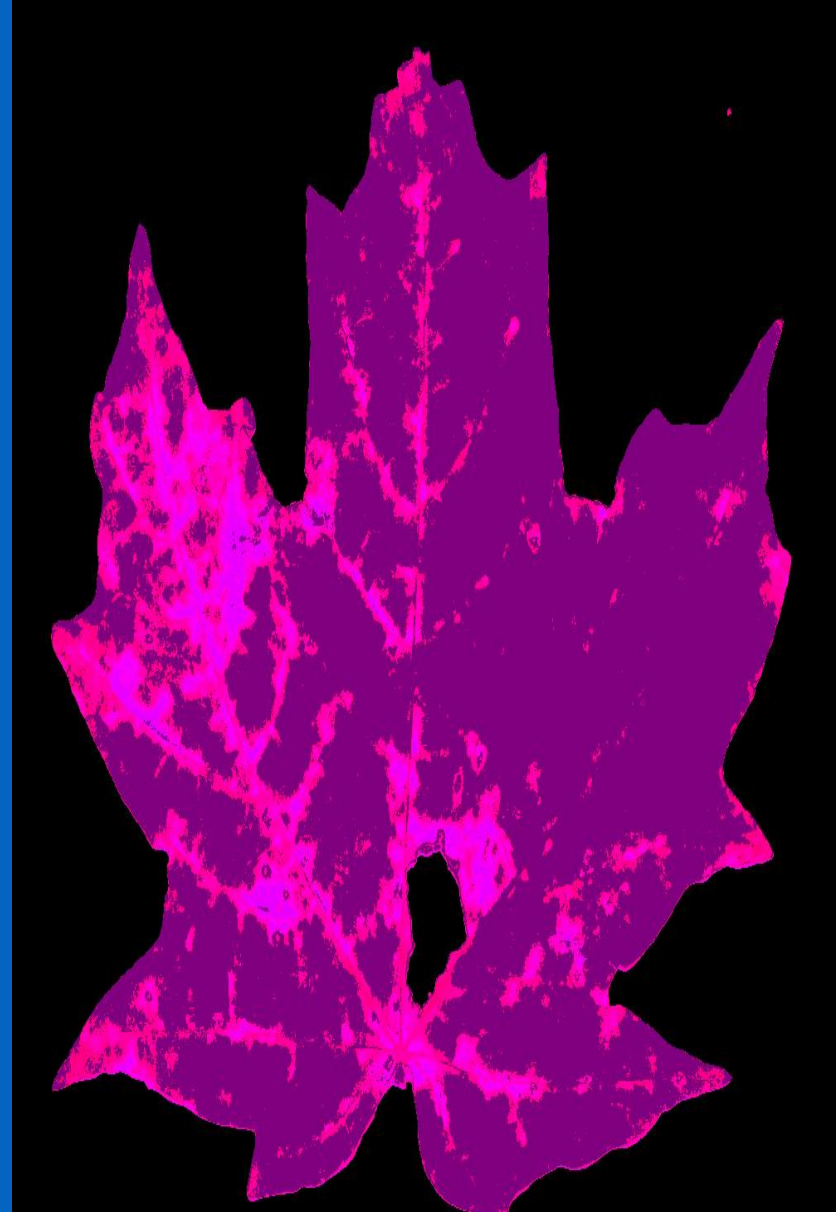


STRES KAVRAMI

- Bir çevrede devamlı olarak yada arada sırada meydana gelen çok sayıdaki olumsuz, fakat hemen öldürücü olmayan koşullar **stres** olarak bilinir.

- Bitkide metabolizmayı, büyüme ve gelişmeyi etkileyen veya engelleyen, uygun olmayan herhangi bir durum **stres** olarak adlandırılır.

- Ekolojik olarak, bitkinin hoş görürlülüğü ile ilgilidir.

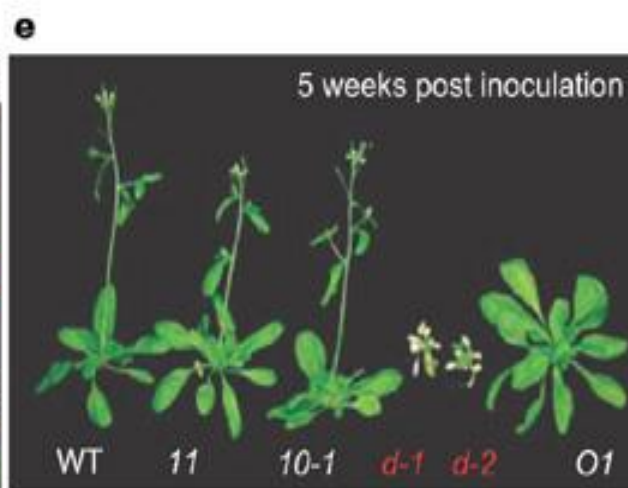
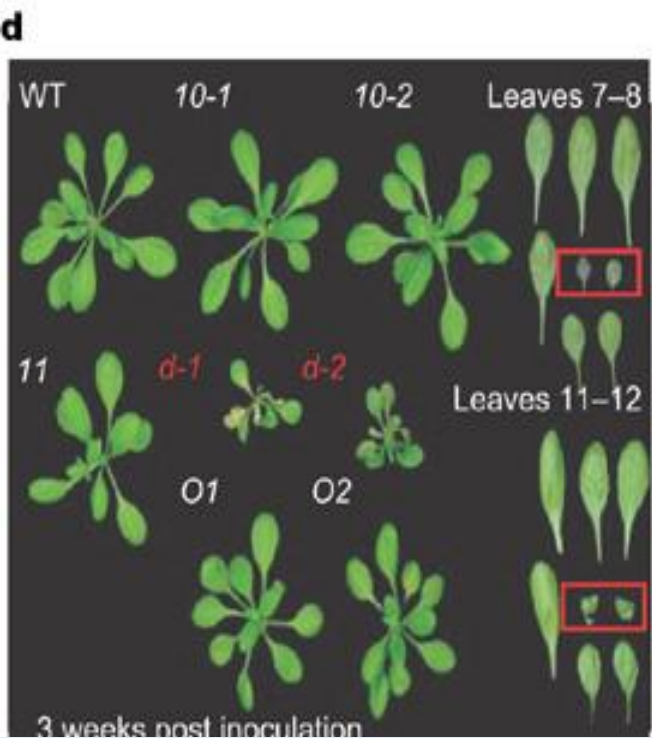
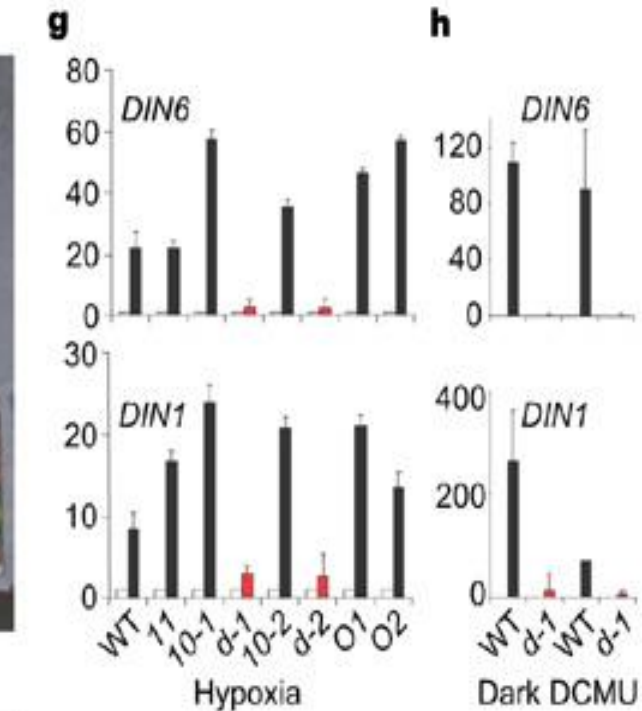
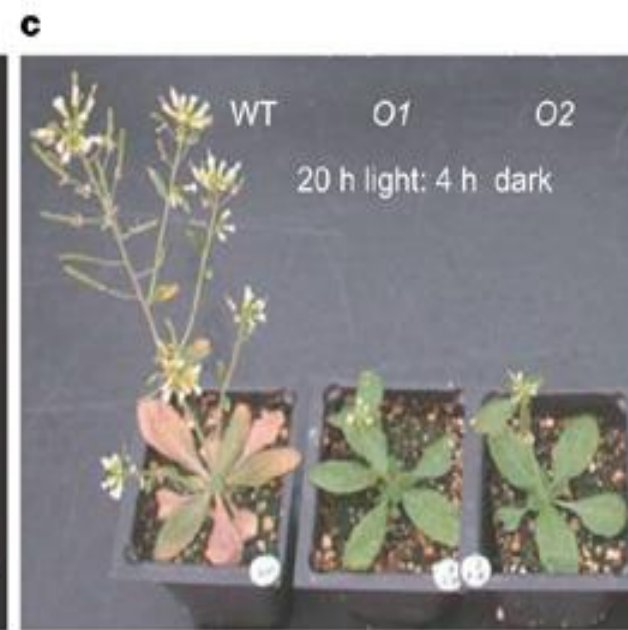
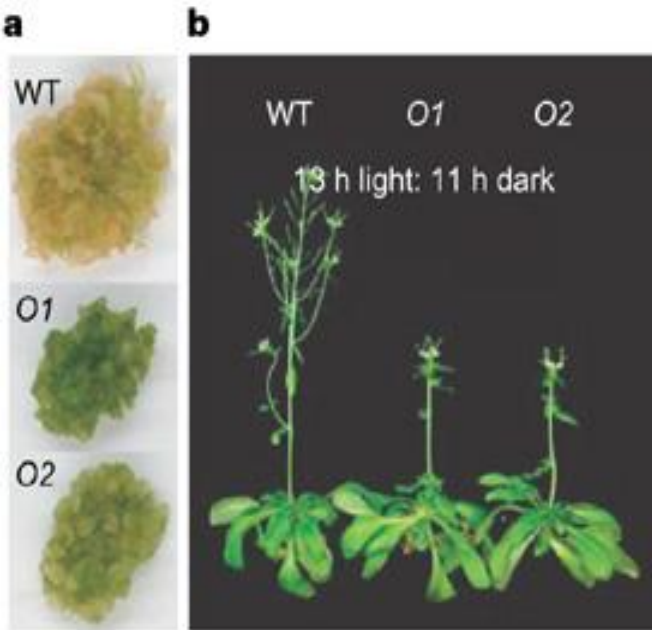


•Bitkiler bir veya birden fazla değişik stres koşullarına karşı aynı cevabı vermezler.

•Herhangi bir stres koşuluna uyum sağlamış bitki, uyum sağladığı stres şartlarında stres altında kalmış sayılmaz.

•Örneęin tuzcul bitkiler, diğer bitkilerin yaşayamayacağı tuz konsantrasyonlarında strese girmeden yaşamlarını sürdürebilirler.





STRES FAKTÖRLERİ

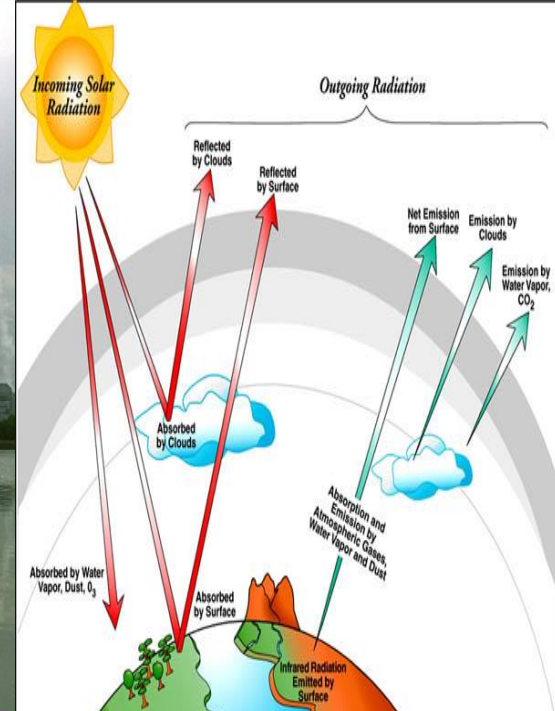
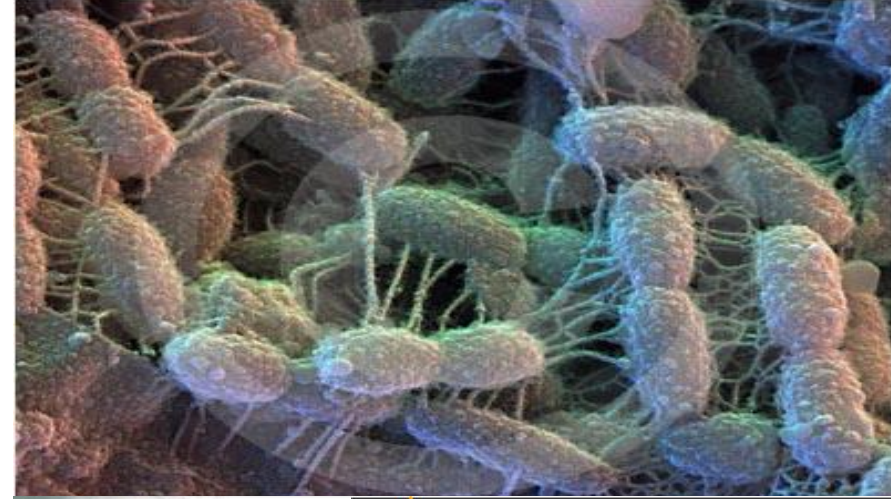
•Stres faktörleri orijinlerine göre olmak üzere iki temel gruba ayrılırlar

•Biyotik

- bitkiler
- mikroorganizmalar,
- hayvanlar,
- andropojenik orijin) ve

•Abiyotik

- Fizikokimyasal
- radyasyon,
- sıcaklık,
- su,
- gazlar,
- mineraller,
- mekanik etkiler



Bitkilerin Stres Faktörlerine Karşı Verdikleri Cevaplar

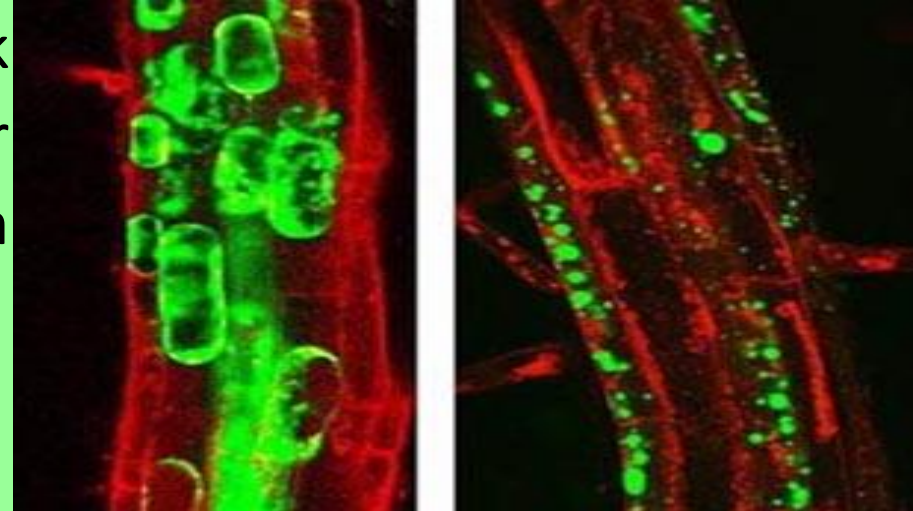
- Bitkiler stres koşullarına karşı iki şekilde cevap verirler:
 - **Stres koşullarından kaçma**
 - **stres koşullarına direnç gösterme.**
- Stres koşullarından kaçmanın mekanizması, stresin etkisini azaltma yönündedir.



• Bitkiler stresten kaçabilmek için

- yaprak kalınlığını,
- ayasını,
- stomaların büyüklüğünü ve
- yoğunluğunu,
- kutikulanın kimyasal yapısını ve
- kalınlığını,
- kök ve gövdelerin boyutlarını değiştirirler.

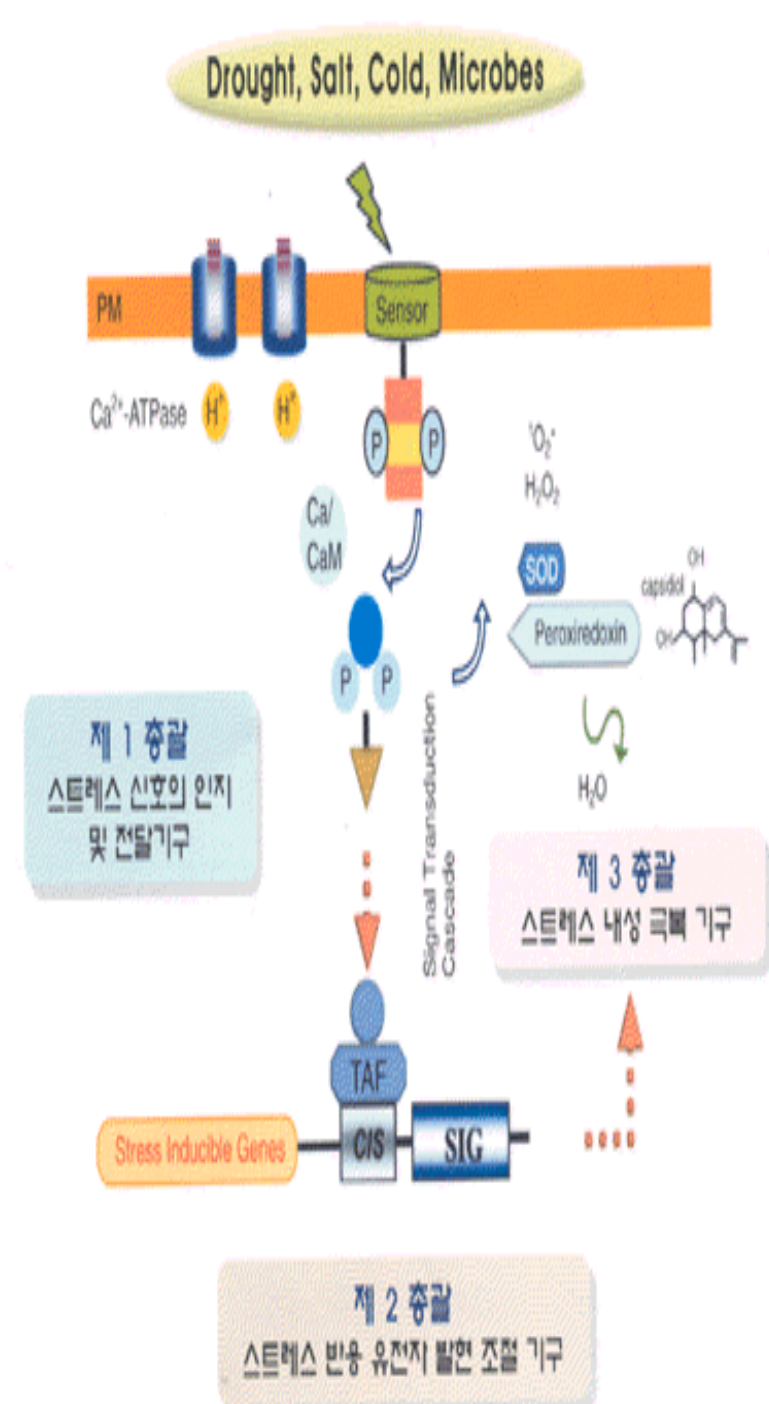
- Hızlı tohum veya yumru oluşturmak da stresten kaçmak için bitkiler tarafından kullanılan yöntemlerdendir.



•Stres koşullarına direnç gösterme durumunda ise stresin yarattığı etkilerin onarılması veya ortadan kaldırılması söz konusudur.

•Bitkiler stres faktörlerine karşı farklı düzeylerde cevap verirler:

- **Submoleküler** düzeyde stres cevapları
- **Moleküler** düzeyde stres cevapları
- **Subselüler** düzeyde stres cevapları

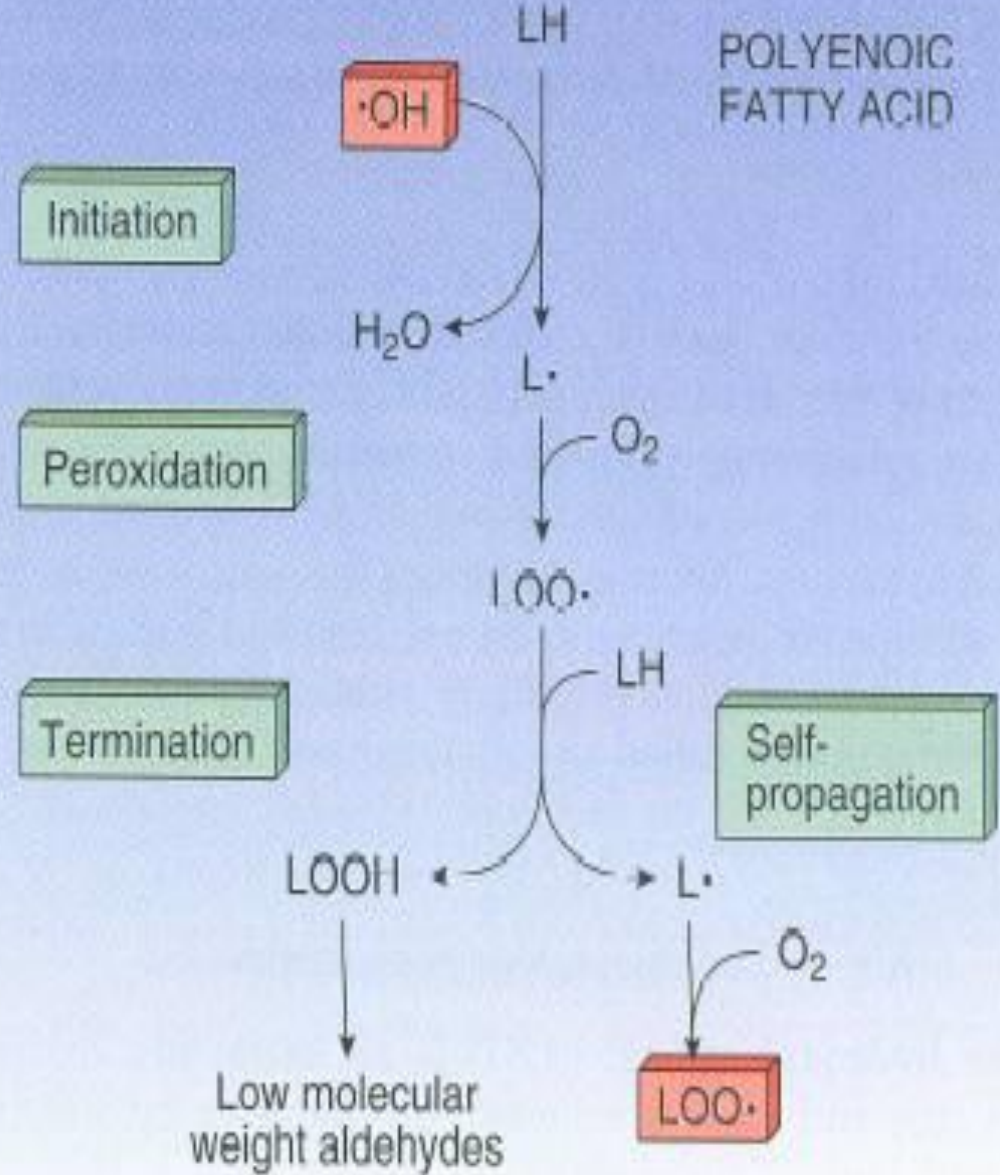


Submoleküler Düzeyde Stres Cevapları

•Strese cevap olarak hücre içinde **serbest radikaller** oluşturulur.

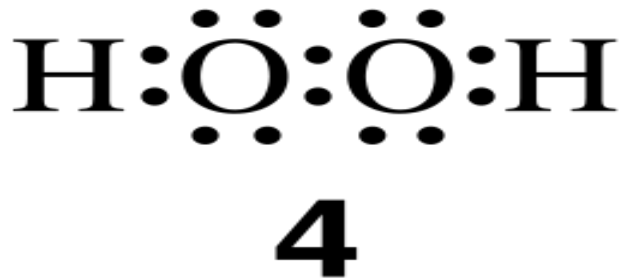
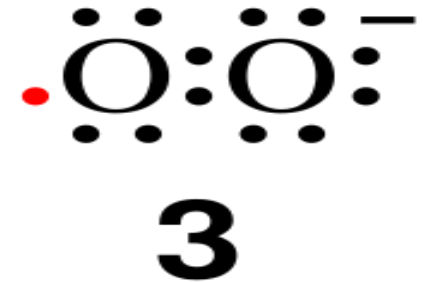
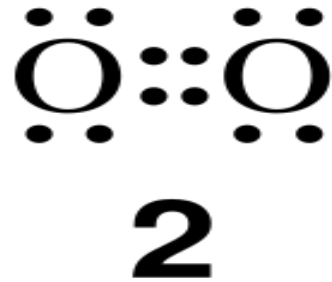
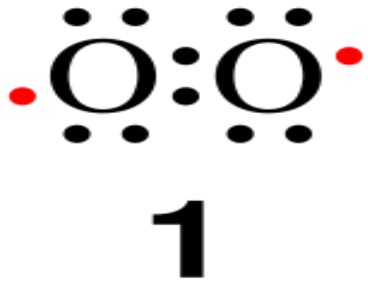
- Süperoksit,
- hidroksit,
- peroksi ve
- fenoksi radikalleri bunlardandır.

•Bu yapılardaki oksijenler Aktif Oksijen olarak adlandırılır.



•Aktif Oksijen hücrel moleküllerle etkileşerek onları bozar.

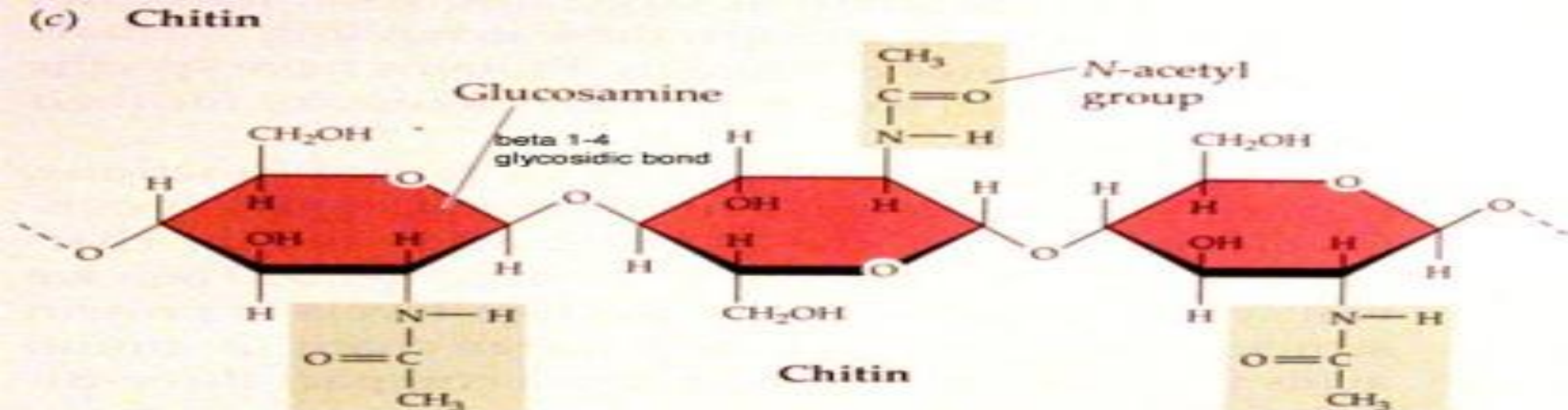
•Yüksek miktarı hücre için zehirlidir, antimikrobiyal olduğundan bitkiyi mikrobik saldırılara karşı korur.



Moleküler Düzeyde Stres Cevapları

Bu tip cevaplarda bitkiler stres faktörlerine karşı cevap olarak bazı bileşikleri sentezlerler. Bu moleküller şunlardır:

-
- Sekonder bileşikler
 - Düşük moleküler ağırlığa sahip olanlar:
 - fitoaleksinler, fenoller, kinonlar, terpenoidler
 - Yüksek moleküler ağırlığa sahip olanlar:
 - lignin, süberin ve kitin

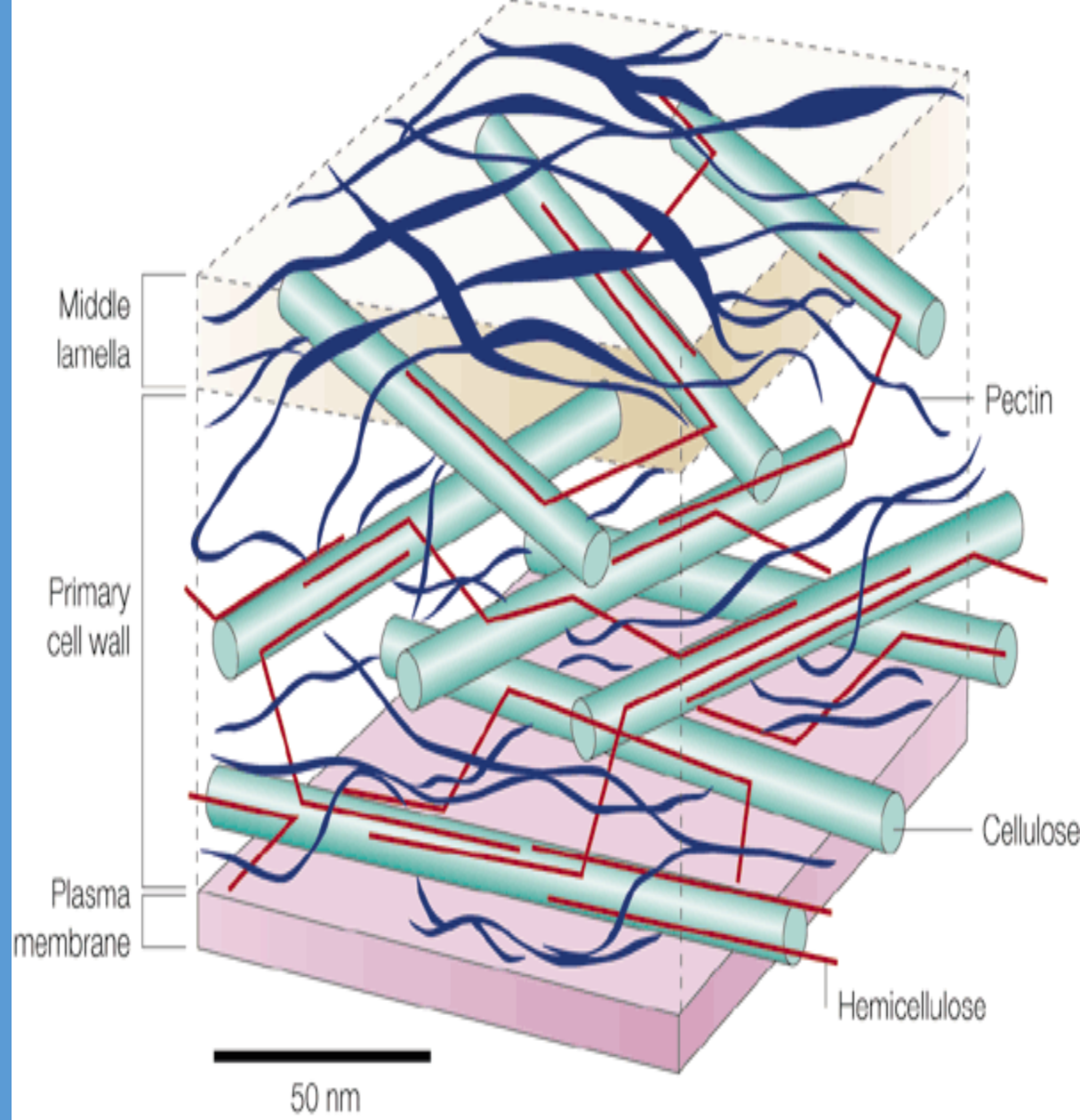


- Polisakkaritler

- Kalloz

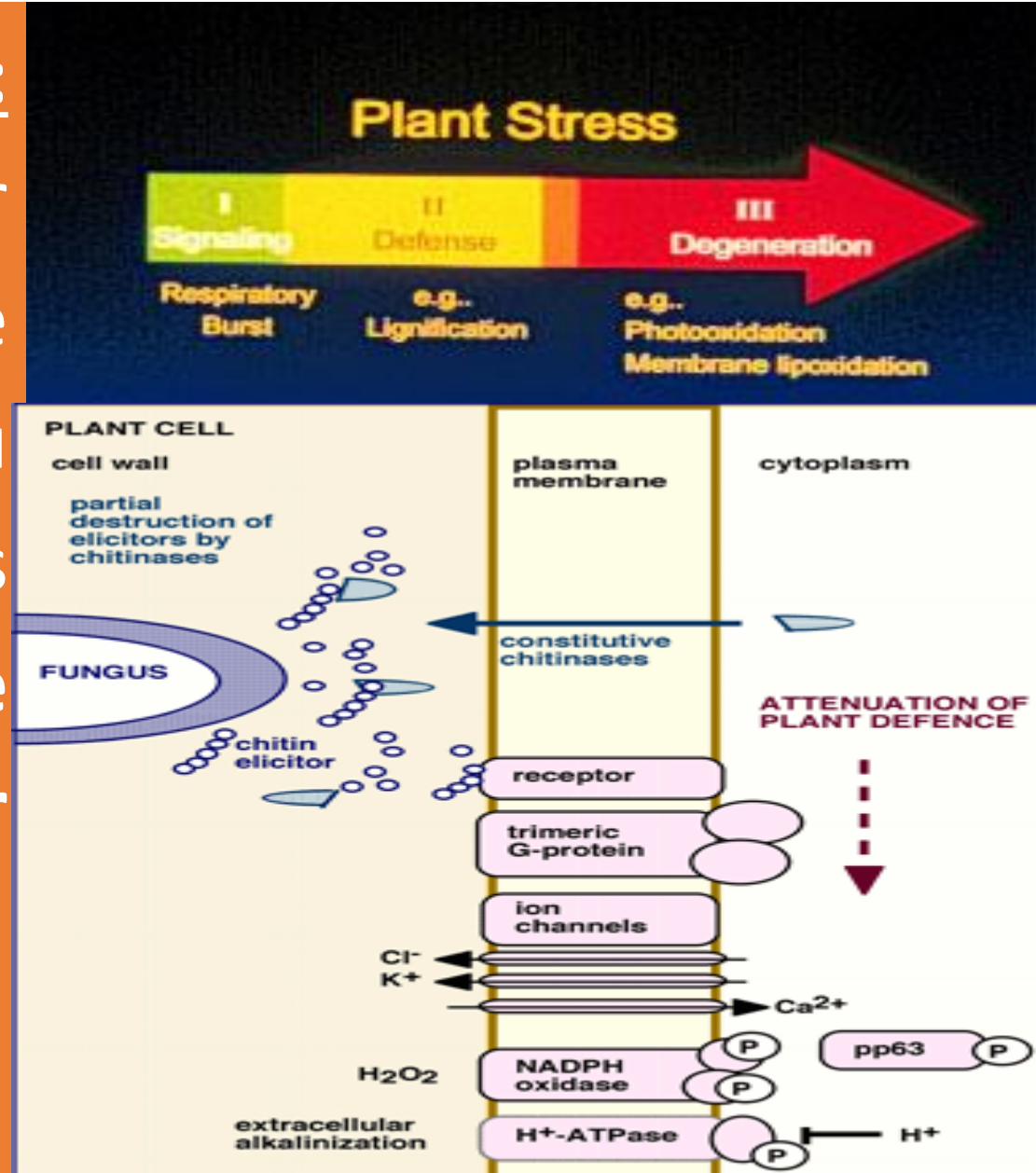
- Proteinler

Bu proteinler normal hücre proteini değildirler, stres altında olmayan hücrelerde bulunmazlar.



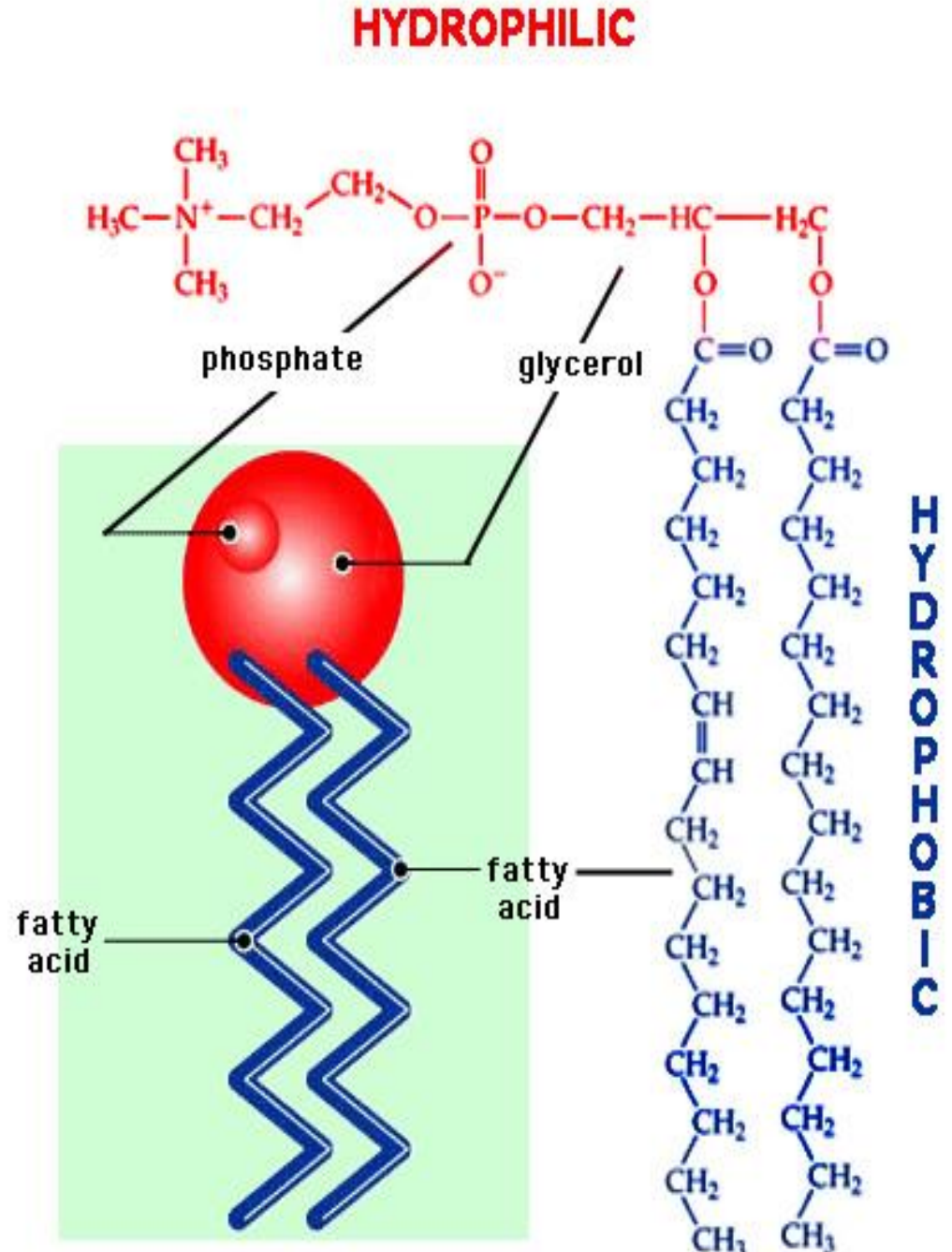
Subsellüler Düzeyde Stres Cevapları

- Hücre Çeperleri:
 - Normal şartlar altında hücre çeperinin yapısı sabittir. Stres durumunda ise lignin sentezi artar ve kalloz sentezlenir.



•Zarlar:

Stres sırasında hücre zarındaki doymamış yağ asitlerinden aktif oksijen, fosfolipidlerden de jasmonik asit gibi sinyal molekülleri oluşur. Sinyal sonucunda savunma metabolitleri sentezlenir.



STRES ÇEŞİTLERİ

Oksijen Stresi

Oksijen stresi aslında suyun fazlalığı ile oluşan bir stres çeşididir. Oksijenin azalması solunum ve besin alınması gibi kök faaliyetlerinin bozulmasına neden olur.



Tom Blagden, Jr.

Bitkilerin çoğu su fazlalığına daha duyarlıdır ve kısa sürede geri dönüşümsüz hasara uğrarlar. Bitkiler oksijensiz toprak suyunda zarar görerek çalışmaz hale gelmektedirler.

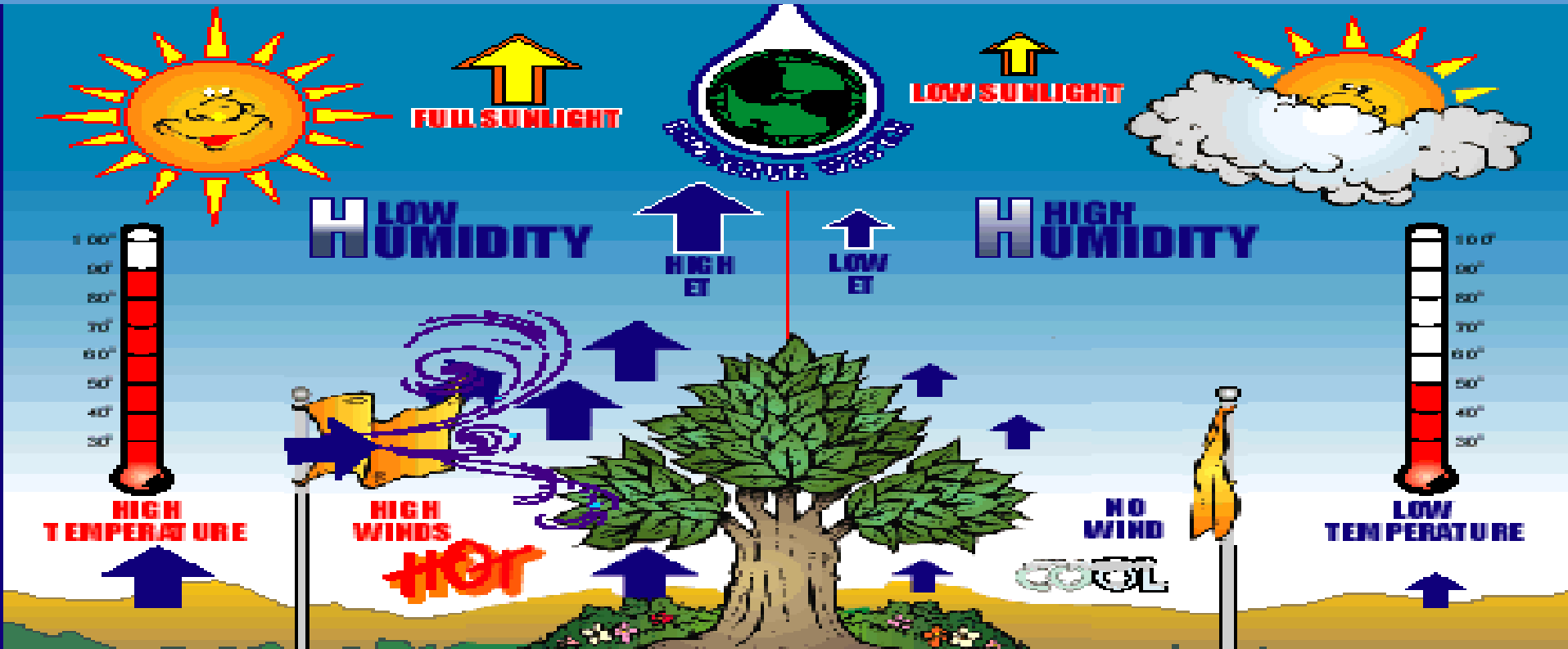


Su Stresi

Su eksikliğinden kaynaklanan stres kuraklık stresi olarak da adlandırılır ve genellikle yağmur yağmamasından kaynaklanır. Su eksikliği primer üretimi düşürmektedir.

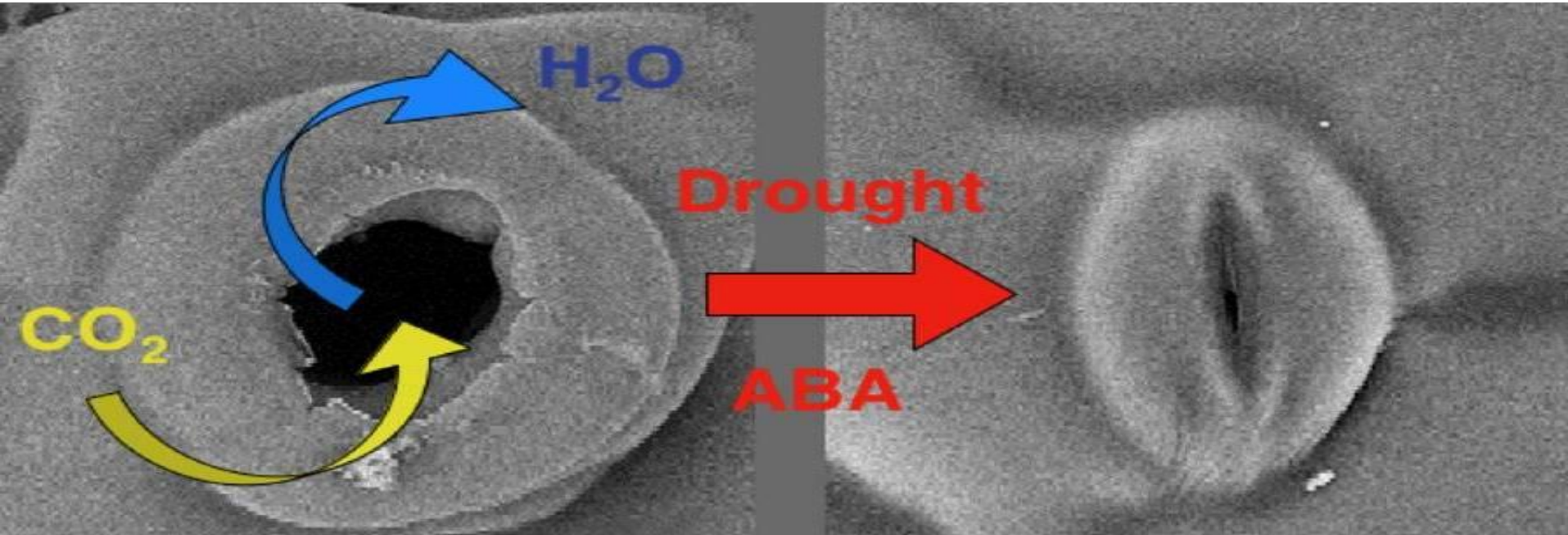


Su stresine karşı oluşturulan cevaplar, hayatta kalmaya yardım ederken, gen ekspresyonu ile değiştirilerek yeni metabolik ve yapısal özellikler sağlayan asimilasyon, stres altındaki bitkinin fonksiyonlarının geliştirilmesine yardımcı olur.



Su stresi ve stoma hareketleri

Su eksikliği durumunda arazide su kaybının stoma tarafından kontrolü bitki tepkisinin erken fazlarında tespit edilmiştir. Bu da yaprak tarafından karbon alımının sınırlandırılmasına yol açar. Stomalar ya yaprak turgorunun ve su potansiyelinin azalması ya da atmosferdeki düşük nemlilikten dolayı kapanır. Stoma tepkileri, yaprağın su düzeyinden daha çok, toprak nemliliği ile ilgilidir.



Su stresi ve üreme

Su eksikliği üremede başarısızlığa neden olabilir. Bunu önlemek amacıyla bazı tek yıllık Akdeniz bitkileri, mevcut su tüketilmeden önce çiçeklenerek ve tohum üreterek fenolojik olarak kuraklıktan korunurlar.

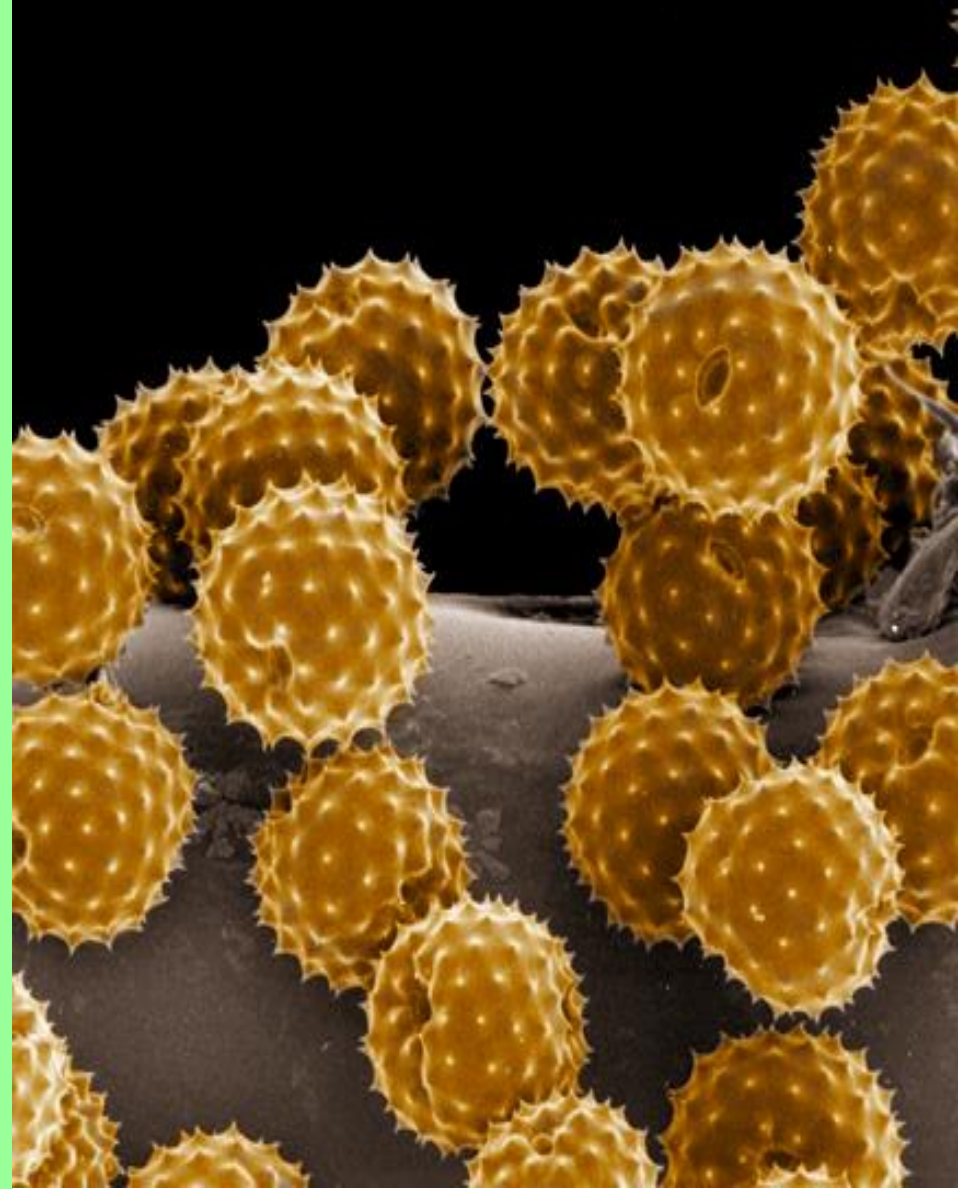


Bazı bitkiler kuraklık süresince, değişik organlarında, normal sürgün ve köklerinde biriktirilen depo maddeleriyle direnç gösterirler. Bu durum tahıl bitkilerinde en yaygın adaptasyon şeklidir.



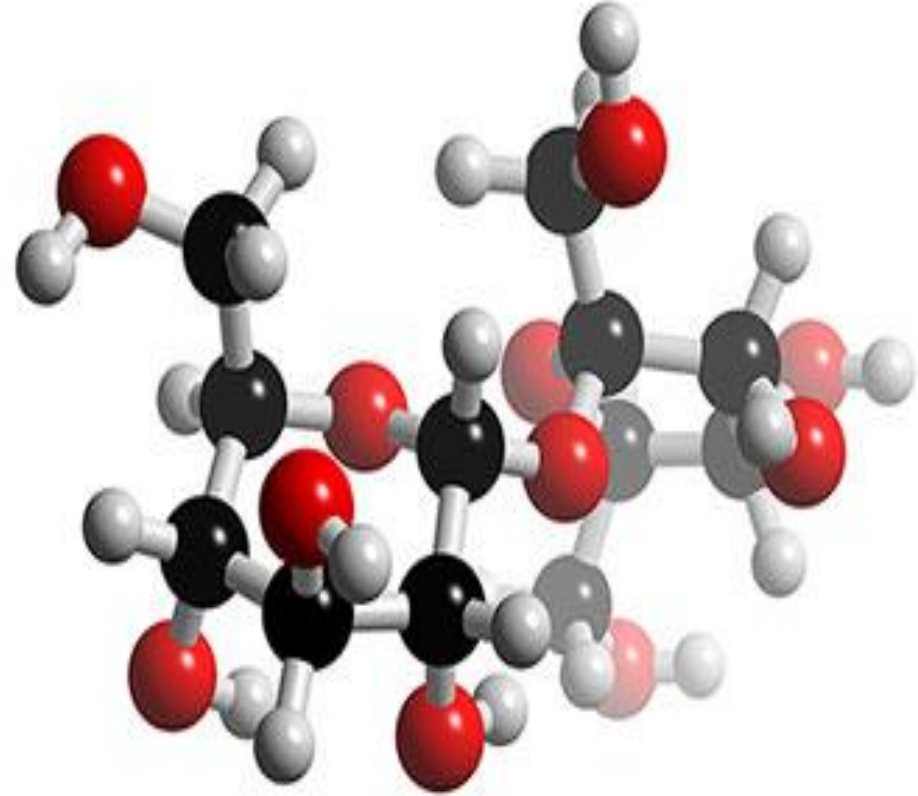
Su stresine karşı geliştirilen önlemler

Su yetersizliğine karşı bitkiler birçok özel protein sentezlerler. Bunlardan birisi **LEA proteinleridir**. Bunlar tohumlarda ve polen tanelerinde olgunlaşmanın ileri fazlarında bulunurlar, vejetatif dokularda **ABA'ya karşı** oluşurlar. Sitosol, nükleoplazma ve kloroplastlarda bulunurlar. Dehidrasyon sırasında serbest radikalleri süpürürler.



Su kaybından korunmada en çok kullanılan karbonhidrat **sükrozdur**.

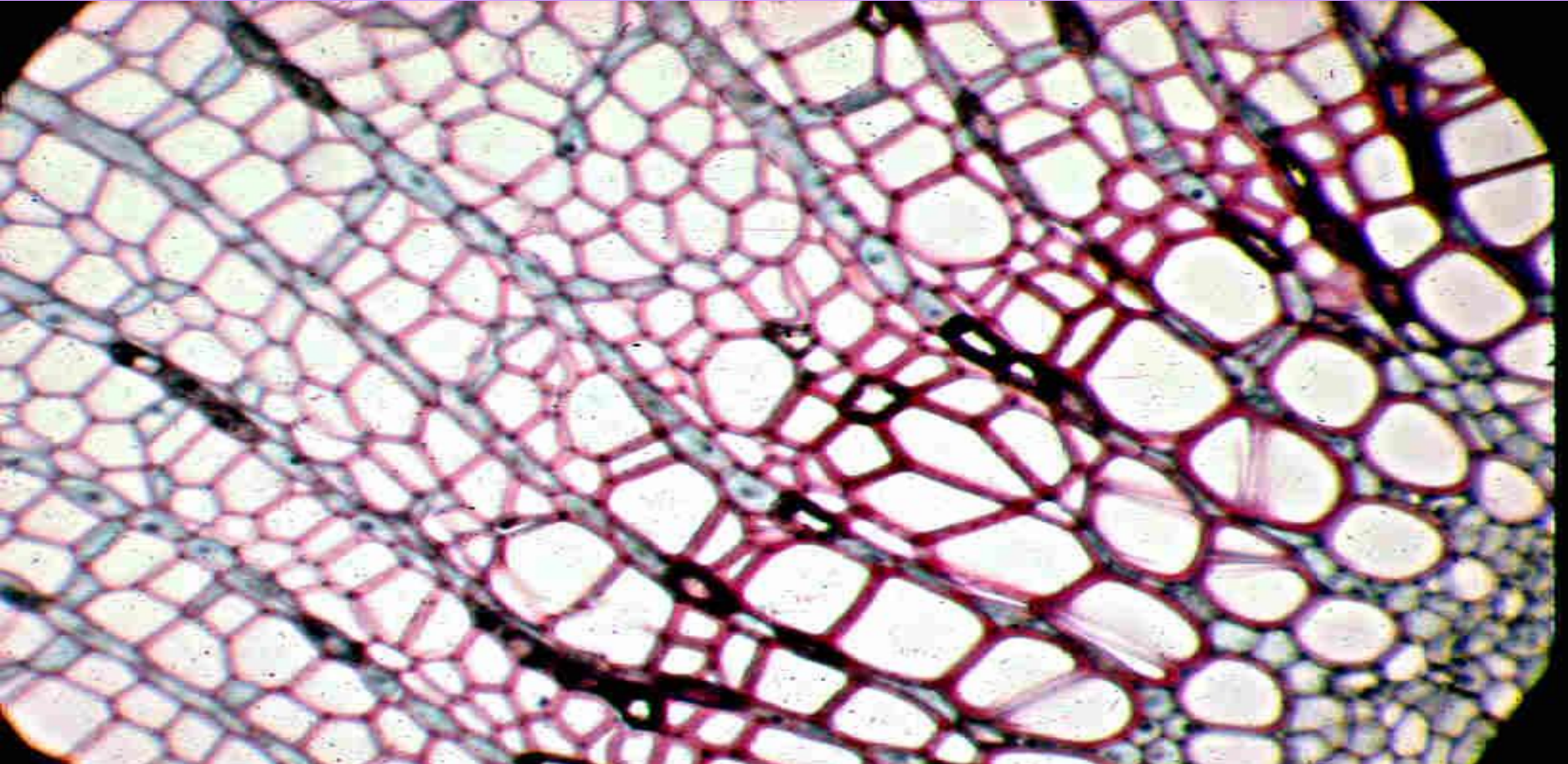
Su kaybı sırasında **hücre duvarının kıvrılması, negatif turgor basıncını önler ve hücre hacmini düşürür**.



Bu sırada yapraklar ve ksilem elementleri büzülür.

Büyük merkezi vakuol, daha küçük vakuollere dönüşür.

Kloroplastlar yuvarlaklaır ve i zarlarn dzenlenii değişir.



Sıcaklık Stresi

Bir bitki türünün ekolojik başarısını, maksimum ve minimum sıcaklıklar belirlemektedir. Max ve min sıcaklıklar yoğunluk ve süreye bağlı olarak bitkilerin metabolik aktivitelerini, büyümelerini ve canlılıklarını bozmakta ve türlerin yayılış alanlarını sınırlamaktadır. Sıcak iklimlerde yaşayan bitkiler dondurucu olmayan düşük sıcaklıklarda bile zarar görürler.



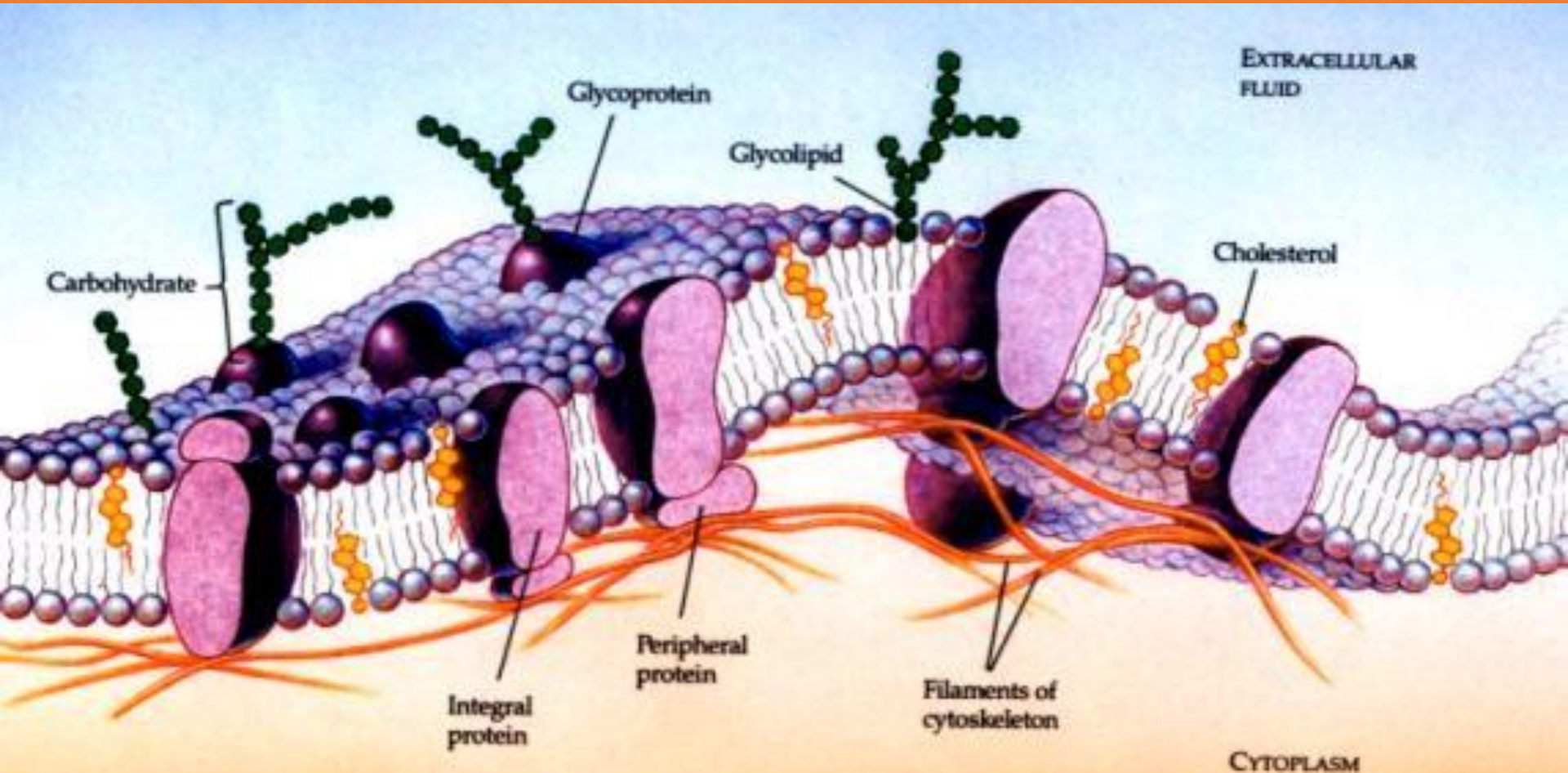
Odunsu ve otsu bitkilerin düşük sıcaklıklara adaptasyonu

Odunsu dokuların donma stresine adaptasyonları doğada yaygın olarak gözlenir ve 2 aşamada gerçekleşir.

Birinci aşamada **fitokrom ve kısıgün etkili olur** ve **yapraklarda sertleşme ortaya çıkar.**



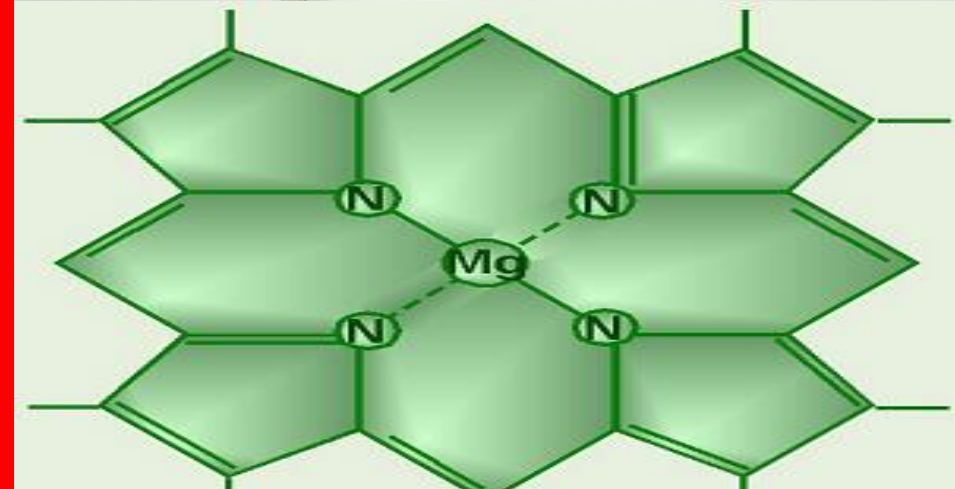
İkinci aşamada metabolik faaliyetlerde değişiklik meydana gelir, nişastalar şekere dönüştürülür, glikoprotein miktarı artar. Bu olaylar protoplazmanın dehidrasyonunu ve donmamayı sağlar.



Arktik ve alpin bölge bitkilerinin düşük sıcaklık stresine karşı yaptıkları adaptasyonlar

Arktik ve alpin bölgelerin bitkileri olumsuz çevre şartlarına karşı aşağıdaki genel karakteristiklerin bir araya gelmesiyle adapte olurlar:

1. Hayat formu: çok yıllık otsu bitkiler toprak altı biyomasta büyük rol oynarlar.

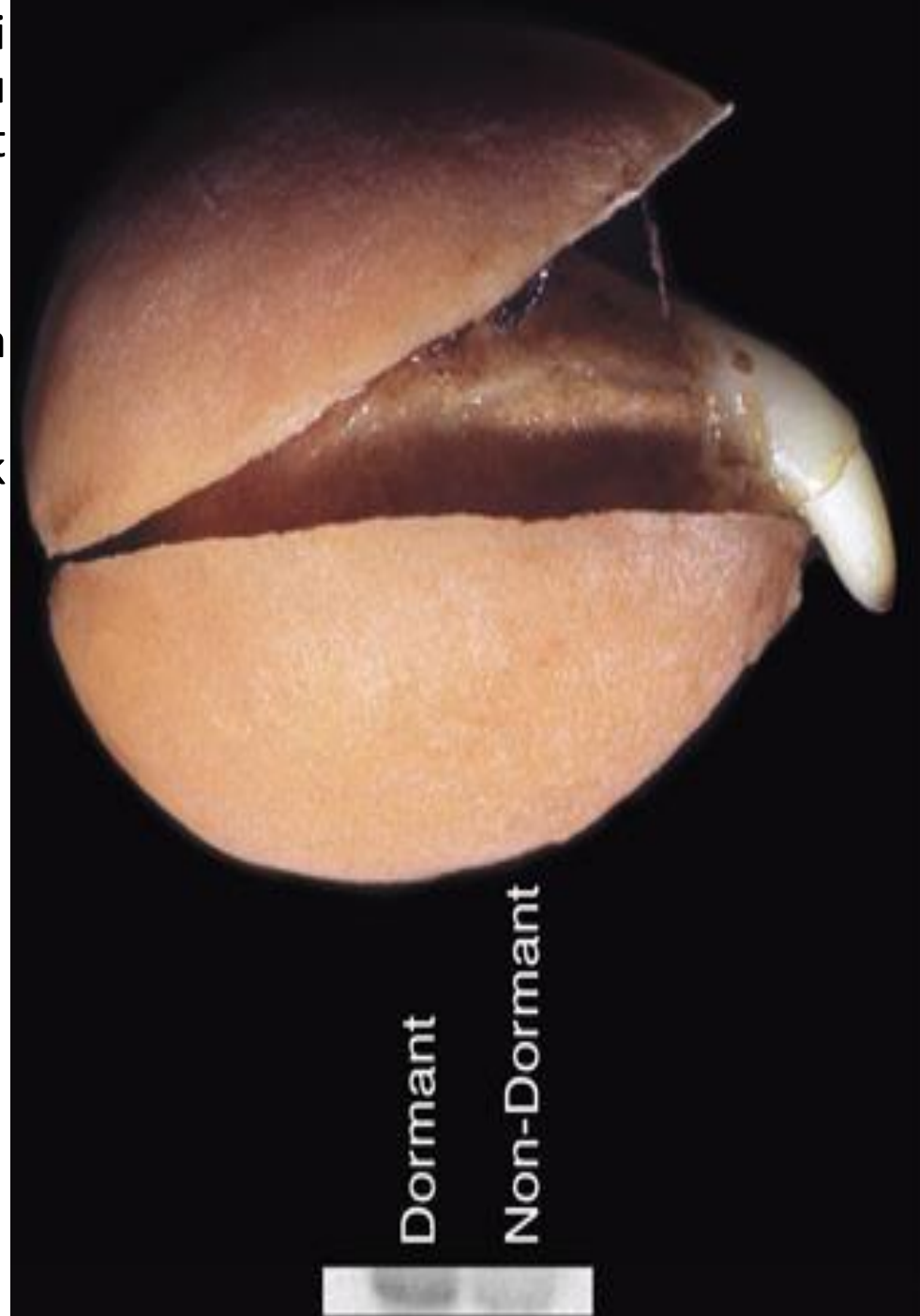


2.Tohum dormansisi: tohum çimlenmesi için gerekli olan donma noktası üzerindeki sıcaklığa kadar dormant halde kalabilir.

3.Fide oluşumu: nadir ve yavaştır.

4.Klorofil içeriği: arktik populasyonlarda alpin populasyonlardan daha fazladır.

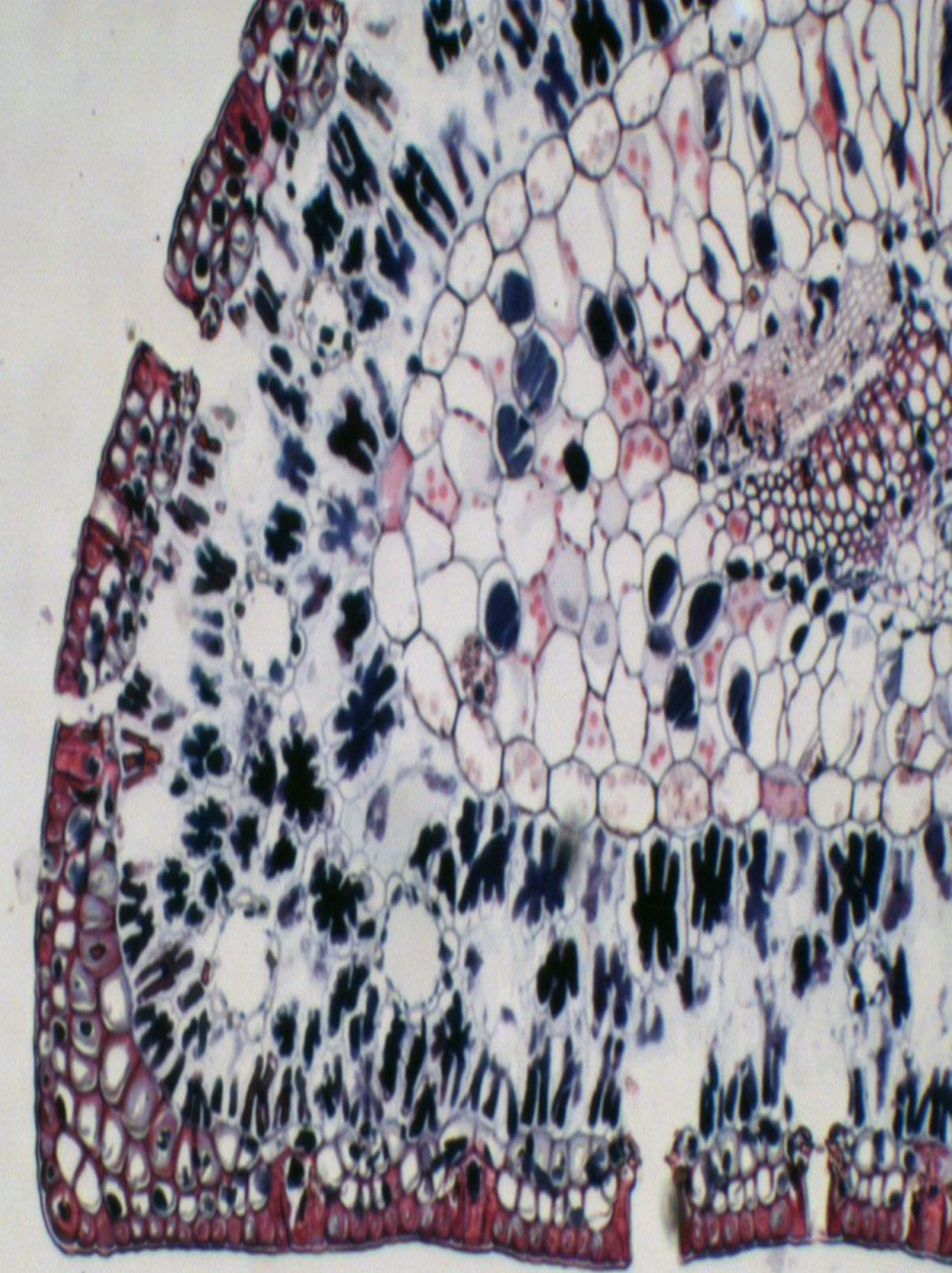
5.Fotosentez ve solunum: yıllık prodüktivite düşüktür.



6. Kuraklık direnci: donmuş toprak ve kuru rüzgardan kaynaklanır, stomalar kapanır.

7. Dormansinin kırılması: fotoperiyodizm veya sıcaklığın 0°C civarında olması gerekir.

8. Gelişme: düşük sıcaklıkta hızlı olabilir. Soğuk topraklarda azot ve fosfor daha sınırlayıcıdır.



9.Besin depolama: karakteristiktir, toprak altında depolama gerçekleşir. Herdem yeşil bitkilerin gövde ve yapraklarında yağ birikimi görülür. Çiçeklenmeden sonra meydana gelir.

10.Kışın hayatta kalma: sertleşmeden sonra muhtemeldir, çözünür karbonhidrat içeriğiyle sıkıca bağlıdır.



11. Çiçeklenme: çiçek tomurcukları bir yıl önceden şekillenir, sıcaklığa ve fotoperiyodizme de bağlıdır.

12. Tozlaşma: alpin bölgelerde böceklerle, arktik bölgelerde rüzgarla olur.



13.Tohum üretimi: tohum üretilebilir, gelişme mevsiminin sıcaklığına bağlıdır.

14.Vejetatif üreme: rizomlar, bulbus veya stolonla olur.

15.Dormansinin başlanması: fotoperiyot, düşük sıcaklık, kuraklık tarafından kontrol edilir.



Tuz Stresi:

Okyanuslar, tuz gölleri ve tuzlu havuzlar suya ait tuzlu habitatlar olarak kabul edilir. Uzun süreli ve çok sulanan tarım alanlarında da tuzlanma görülür.



Tuzlar bitkilerin vejetasyon

süresince **evaporasyon** ve

transpirasyondan kalan **kalıntılar**

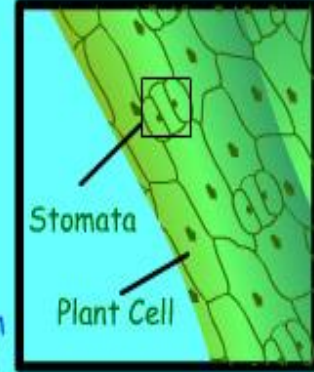
olarak bitki bünyesinde birikir. Bitkinin

ölmesiyle tuz toprağa karışır.

Transpiration

Water vapor escapes through open stoma (singular = stomata), mainly on the undersides of leaves.

Play



Water moves up the stem through the xylem vessels, which conduct water and minerals to the leaves.

Guard cells open, creating a pore through which water vapor can escape.



Water is taken in through the root hairs.

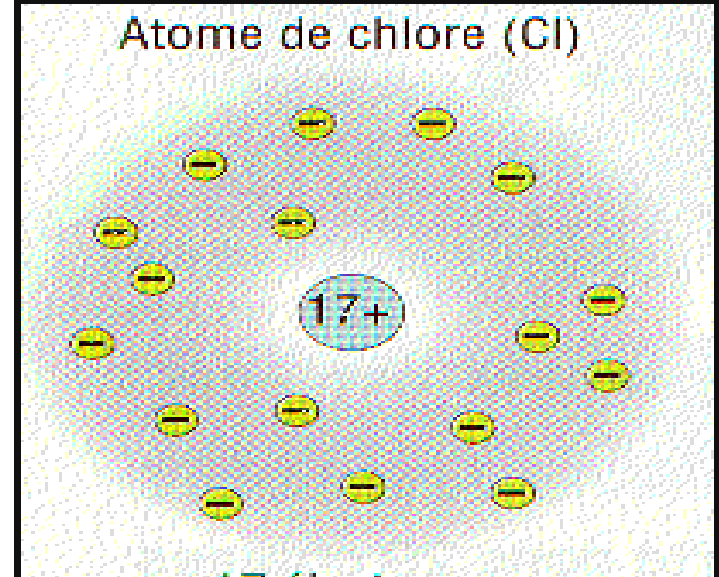
Tuz stresi bitkilere 3 aşamada zarar verir:

1. Yüksek tuz konsantrasyonu **toprak** gözeneklerini azaltır ve havalanma ile su içeriğini kötü etkiler.

2. Yüksek tuz konsantrasyonu düşük su potansiyeli ve buna bağlı olarak **fizyolojik kuraklık** oluşturur. Toprakta besin alınımını zorlaştırır.



3. Sodyum ve klor iyonlarının fazlalığı, glikozitler üzerinde toksik etki yapar. Zar sisteminde **enzim inhibisyonuna** sebep olur. Fotosentetik karbon bağlanmasını azaltır, solunumu artırır.



Bitkilerde tuz stresinin zararları

Tuzluluğun bitkiler üzerine etkileri, nem, sıcaklık, sulama, gübreleme, hava kirliliği ve ışık yoğunluğu gibi faktörlere bağlı olarak değişir.



Tuz stresi bitkilerde ölüme yol açabilmekte, büyümeyi engellemekte, nekrozlara, dölllenme bozukluklarına, meyvaların küçük olmasına, kalitenin düşmesine ve ürün kayıplarına neden olmaktadır.



Tuz stresine karşı bitkilerde görülen adaptasyonlar

1. Tuz içeriğinin düzenlenmesi

1. Tuzu bünyeye almama: kök ve sürgünlerde tuz alınımına engel olan mumsu bir tabaka bulunur.

2. Tuzu devre dışı bırakmak: kök ve sürgünlerdeki tüylerle tuz dışarı atılır veya tuz içeren organlar dökülür.

3. Tuzun seyreltilmesi: hücre tuzu seyreltmek için yeterli miktarda su emerek tuz konsantrasyonunu dengeler.

4. Tuzun protoplastlardaki bölmelerde biriktirilmesi: osmotik basınç artırılarak turgor dengelenir.

Tuza karşı tolerans

Tuzlu alanlarda yaşayan bitkiler tuz konsantrasyonuna karşı tolerans sağlayarak tuz stresinden zarar görmeden yaşamlarına devam edebilirler.



KAYNAKLAR

- Akman, Y., Ketenođlu, O.. Vejetasyon Ekolojisi ve Araştırma Metotları, A.Ü.F.F. Yayınları.
- Atalay, İ., 1984. Türkiye Vejetasyon Coğrafyasına Giriř, Ticaret Matbaacılık.
- Brewer, R., **The science of Ecology**, Saunder College Publishhing
- Chapman, J.L., Reis, M.J. **Ecolgy Preiciples and Aplications**, Chambridge Universty Pres
- Çepel, N., **Çevre Koruma ve Ekoloji Terimleri Sözlüğü**, TEMA.
- Eye, B., **Bitki Ekolojisi**, Konya.
- Kılınç, M., Kutbay, HG., **Bitki ekolojisi**, , Palme Yayıncılık
- Kocatař, A., **Ekoloji Çevre Biyolojisi**, E.Ü.Su Ürünleri Fak Yay.
- Öztürk, M., Seçmen, Ö. Bitki Ekolojisi, Ege Üniversitesi Basımevi
- Smith R.L., **Elements of Ecology**, Harper Collins Publisher
- Şiřli, N., **Çevre Bilim Ekoloji**, H.Ü. Fen Fakültesi.
- Yücel, E., **"Canlılar ve Çevre"**., Biyoloji, Anadolu Ü.Yay.
- Yücel, E. 2010. **"Ekoloji Laboratuvarı 1 (Arazi ve Laboratuvar Uygulama Kılavuzu)"** Alf Dijital Baskı, 140 Sayfa, ISBN 978-975-93746-6-2, Eskişehir.
- Yücel E. 2009. **"Ekoloji"** İn:Genel Biyoloji, 218-236 s., A.Ü. Yayınları, ISBN 978-975-06-0652-6, Eskişehir.
- Yücel E. 2009. **"Populasyon ve Yapısal Özellikleri"**, İn:Ekoloji, 40-57 s., A.Ü. Yayınları, Eskişehir.
- Yücel, E. 1999. **"Canlılar ve Çevre"**. In (Ed.) Özata, A., **"Biyoloji"**, Anadolu Üniversitesi Yayınları No. 1083, Eskişehir: 823-109.
- Yücel, E. 2004. **"Ekolojinin İlkeleri ve Biyosfer (Bölüm 23)"**. Yeri: Bitki Biyolojisi. 2004. Çeviri Editörü: K. ISIK. Palme Yayınevi, Ankara, ss: 376-397. (Çevirisi yapılan orijinal kitap: L.E. GRAHAM, J.M. GRAHAM, L. W. WILCOX. 2003. Plant Biology, Prentice Hall, New Jersey, 497 pp), (Çeviri), ISBN 977-975-8624-90-5.
- Yücel, E. 2004. **"Kutup Çölleri, Kutup ve Tayga (Bölüm 24)"**. Yeri: Bitki Biyolojisi. 2004. Çeviri Editörü: K. ISIK. Palme Yayınevi, Ankara, ss: 398-411. (Çevirisi yapılan orijinal kitap: L.E. GRAHAM, J.M. GRAHAM, L. W. WILCOX. 2003. Plant Biology, Prentice Hall, New Jersey, 497 pp, (Çeviri), ISBN 977-975-8624-90-5.
- Yücel, E. 2012. **«Genel Ekoloji (Ders Notları)**, Cetemenler, , Eskişehir.

ÖNEMLİ UYARI

Bu ders materyalinin hazırlamasında, çok sayıda kitap, makale ve diğer yazılı kaynaklar ile internet ortamında yer alan resim, şekil vd. materyallerden faydalanılmıştır. Bu ders materyalini yazılı basımda veya internet ortamı gibi başka dijital ortamlarda yayınlamayınız. Çünkü resim grafik vb. kaynakların bazıları telif ücreti gerektirebilir.

Bu bölüm ile anlaşılamayan veya sormak istediğiniz konuları portal üzerinden veya

eyucel@eskisehir.edu.tr e-mail adresinden sorabilirsiniz.

Öğrenciler için hazırlanan bu ders materyali ücretsizdir, para ile satılamaz.