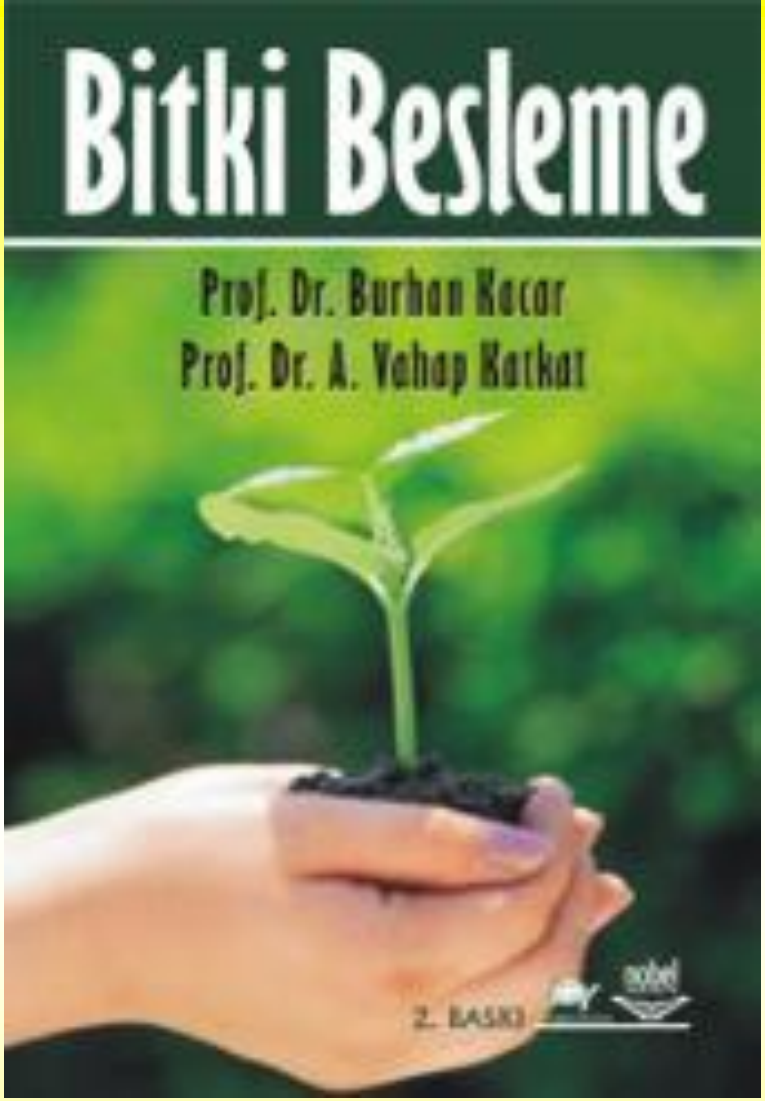
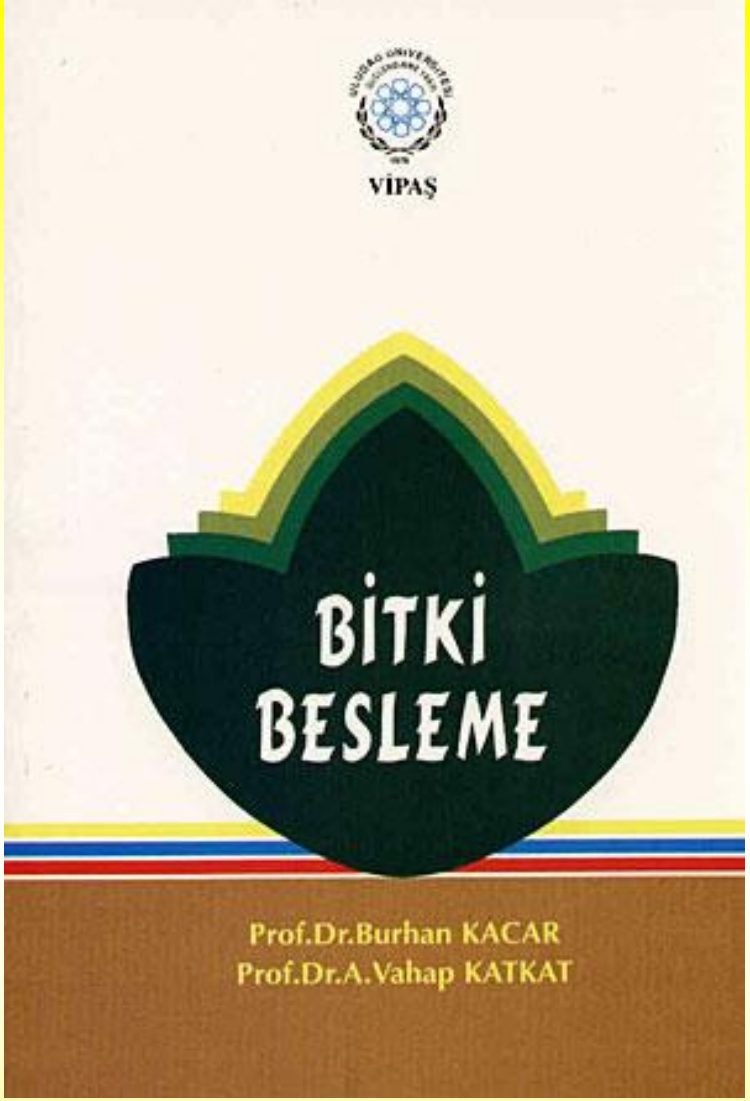
Hafta 4

BİTKİ BESLEME

Prof.Dr. Hüseyin HAKERLERLER
Prof.Dr. Nevin ERYÜCE
Prof.Dr. Dilek ANAÇ
Prof.Dr. Burçin ÇOKUYSAL

1956



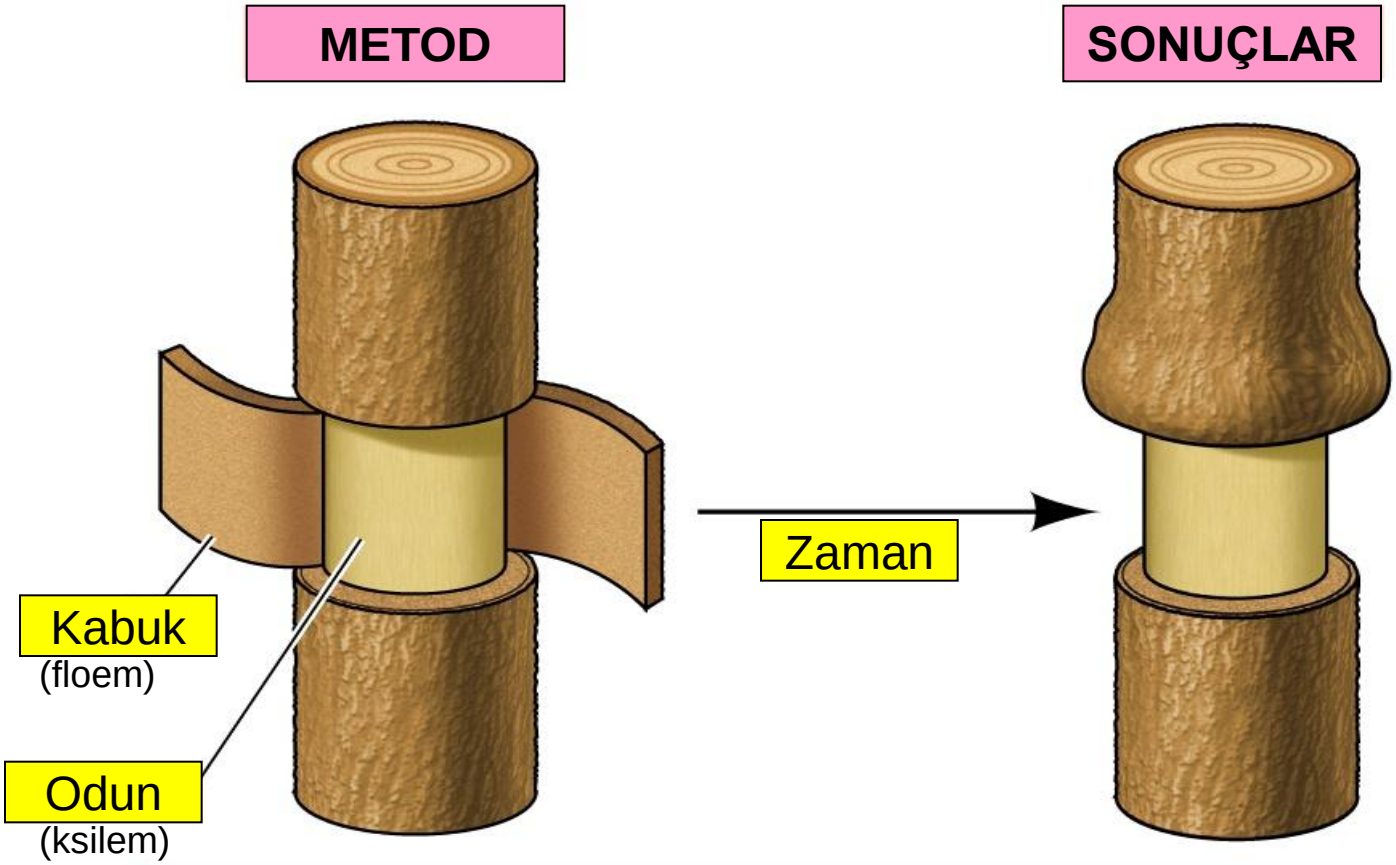


Hazırlanan ders notları değerli hocalarımız;
Prof.Dr. Burhan KACAR ve **Prof.Dr. Vahap KATKAT**
tarafından yazılan BİTKİ BESLEME kitabı
temel alınarak hazırlanmıştır.

BİTKİLERDE ORGANİK BİLEŞİKLER NASIL TAŞINIR?

DENEY

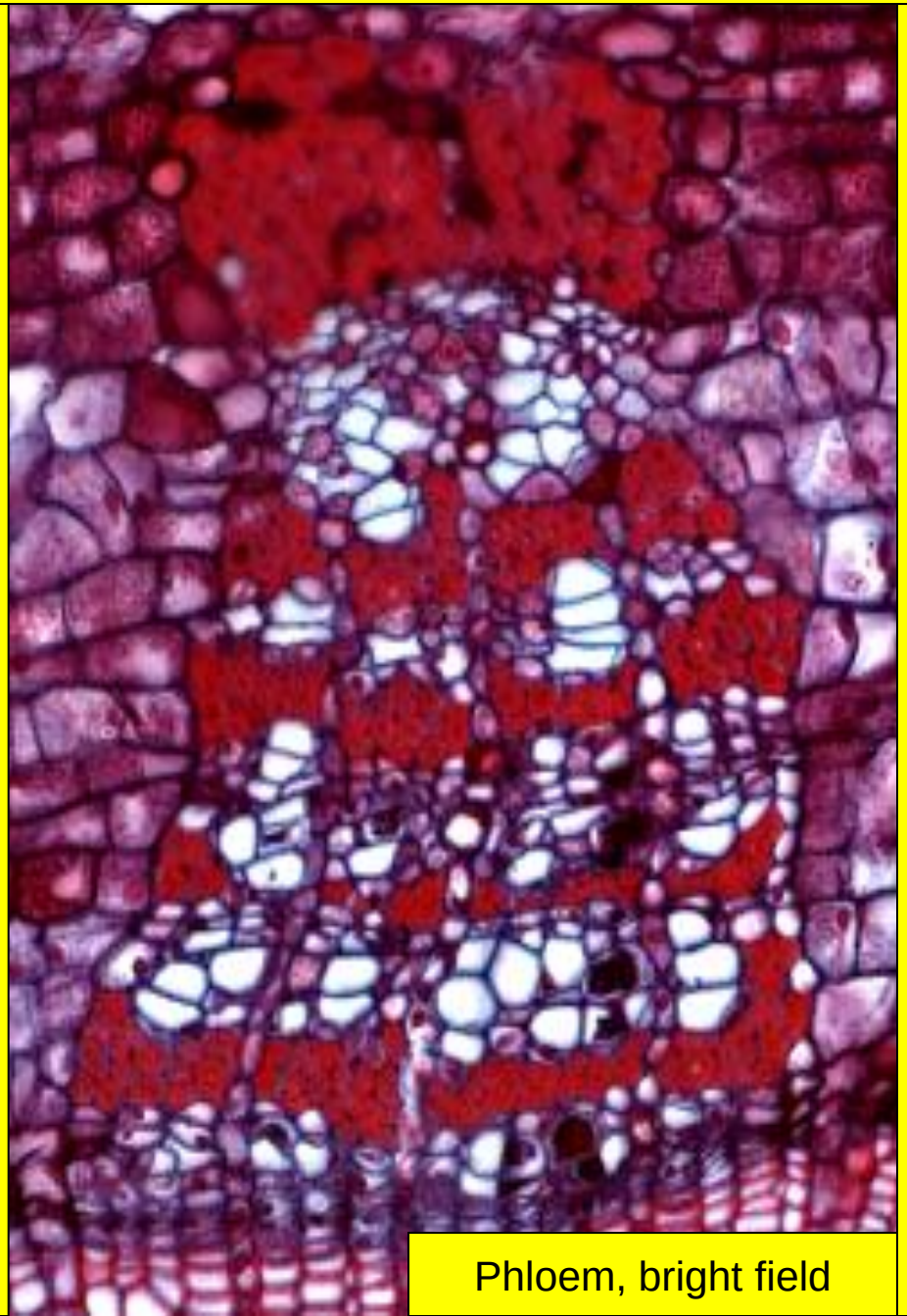
SORU: Organik bileşikler ksilemde mi yoksa floemde mi taşınır?



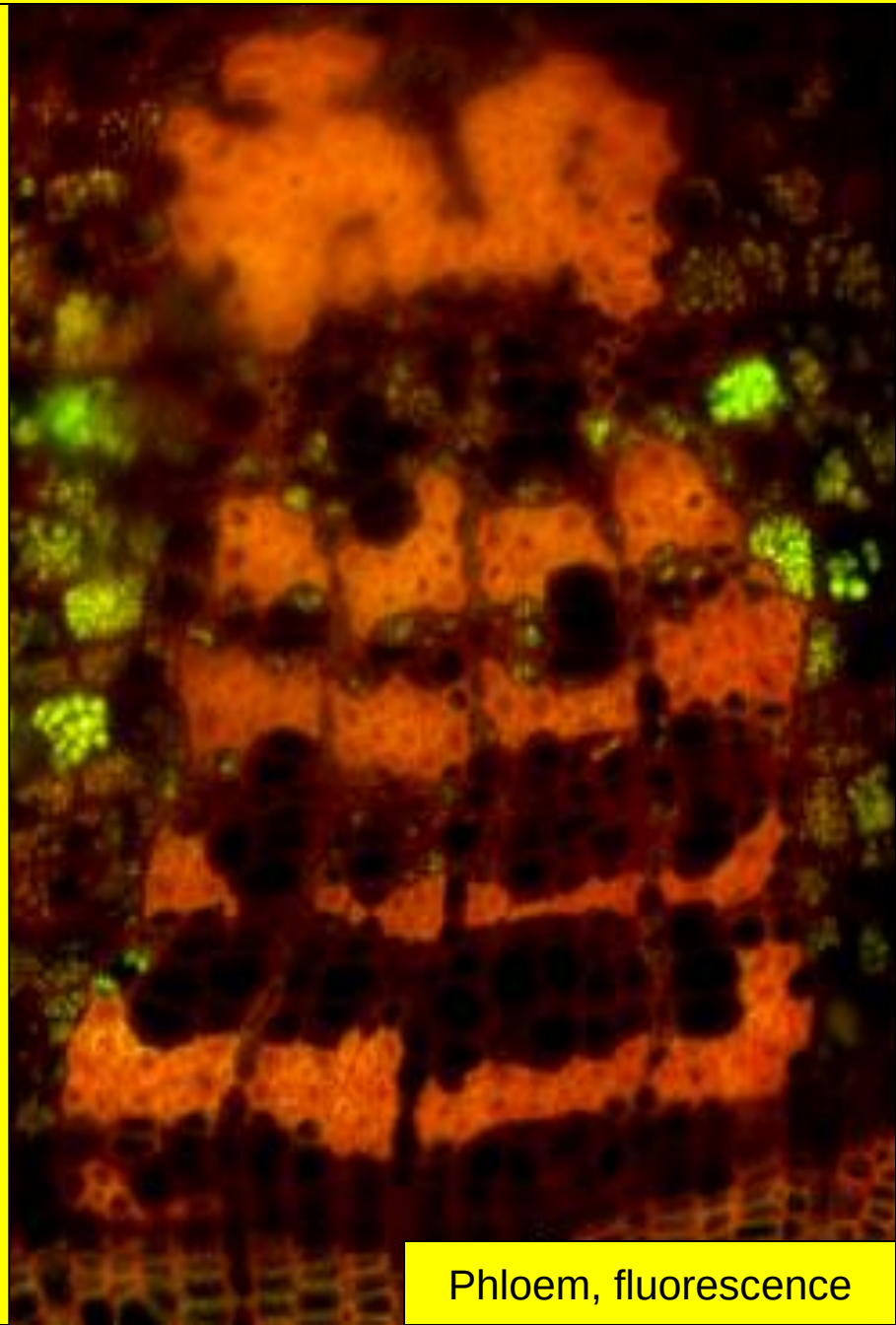
SONUÇ: Organik bileşikler ksilemde değil, floemde taşınırlar.

© 2001 Sinauer Associates, Inc.

Organik Bileşiklerin Floemde Taşınması



Phloem, bright field



Phloem, fluorescence

Organik Bileşiklerin Floemde Taşınması

Floemde taşınan organik bileşikler:

Taşınan özsu pH'sı ➔ 7-8

Özsuyun
İçerdiği maddelerin %90➔ sakkaroz

➔Amino asitler (amid glutaminler ve aspargin bu fraksiyonun %90)

➔Nitrat ve amonyum çok az

➔Sitrat ve malat (organik asit anyonları

➔Vitaminler, hormonlar, proteinler ve ATP

Phloem, bright field

➔Floemde taşınan organik bileşiklerin başında karbonhidratlar gelir.

➔karbonhidratlar➔sakkarozdan oluşu

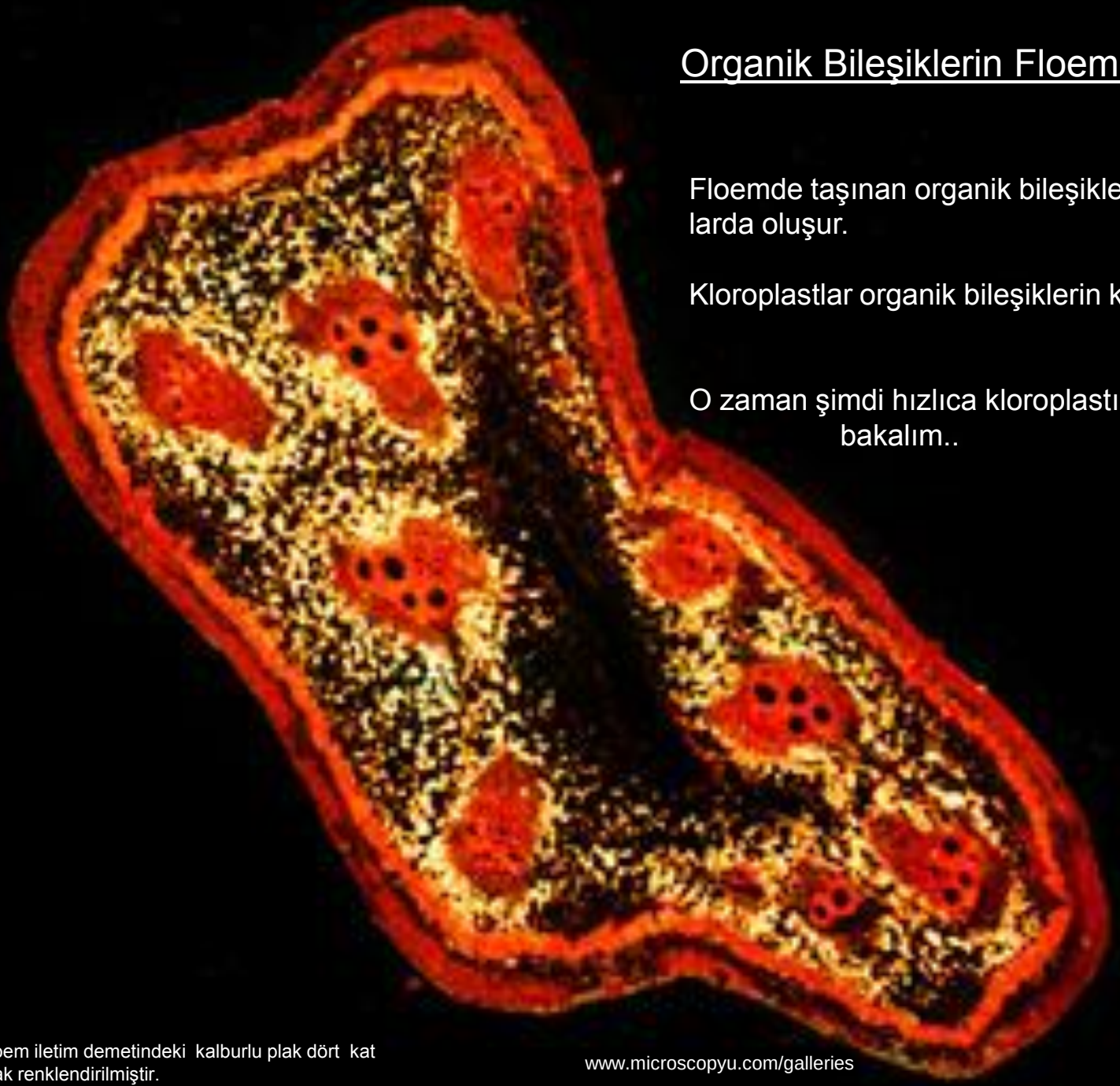
➔kimi bitkilerde sakkaroz ile birlikte rafinoz, staçiyoz vb oligosakkaritler

➔kimi bitkilerin floemlerinde şeker alkollerinden olan mannitol ve sorbitol

Taşınan azotlu organik bileşiklerin mik tarı üzerine
bitkinin yaşı
ve büyüme durumu etkilidir

Phloem, fluorescence

Organik Bileşiklerin Floeme Aktarılması



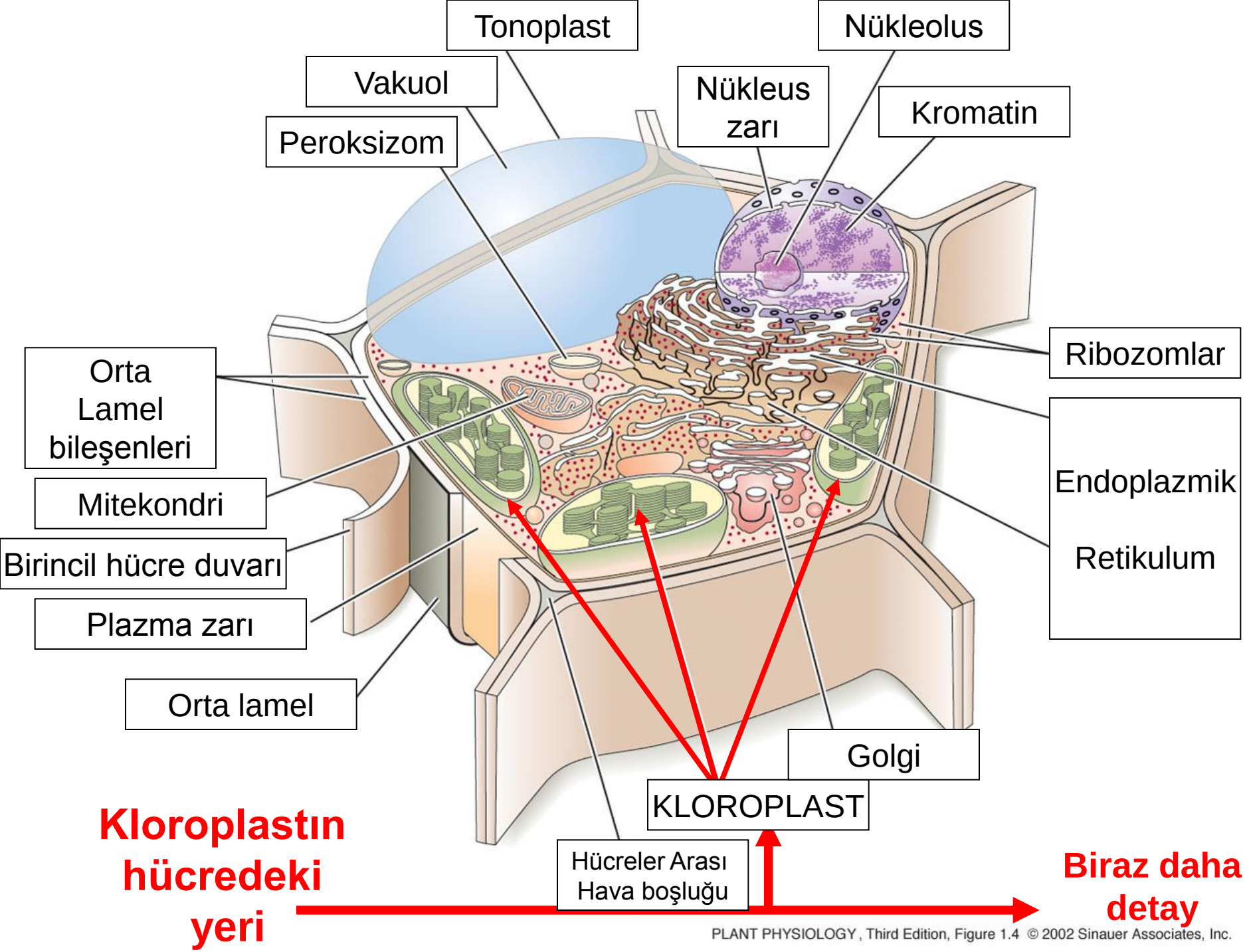
Floemde taşınan organik bileşikler temelde kloroplast larda oluşur.

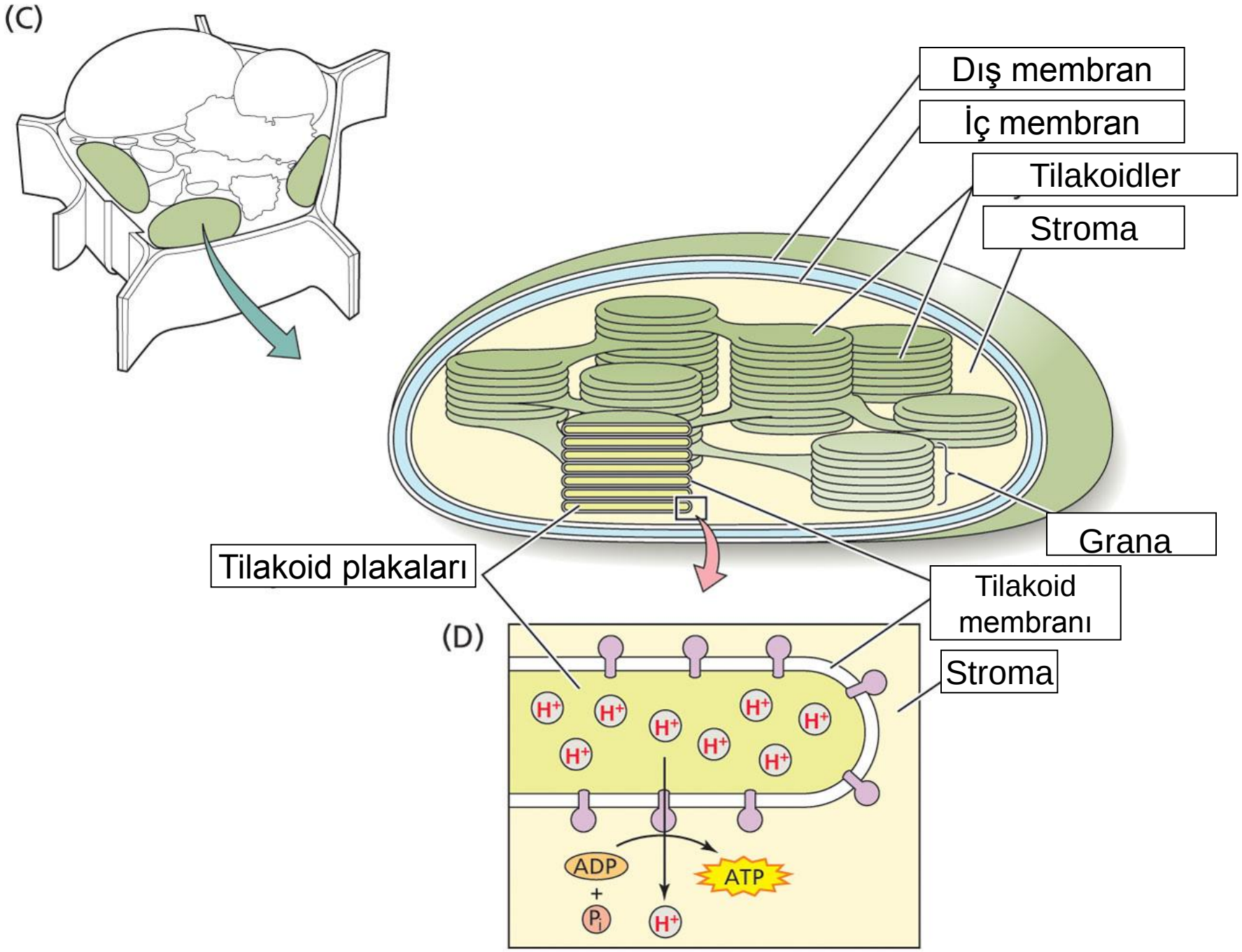
Kloroplastlar organik bileşiklerin kaynağı olarak bilinir.

O zaman şimdi hızlıca kloroplastın hücredeki yerine bakalım..

Kabak floem iletim demetindeki kalburlu plak dört kat boyanarak renklendirilmiştir.

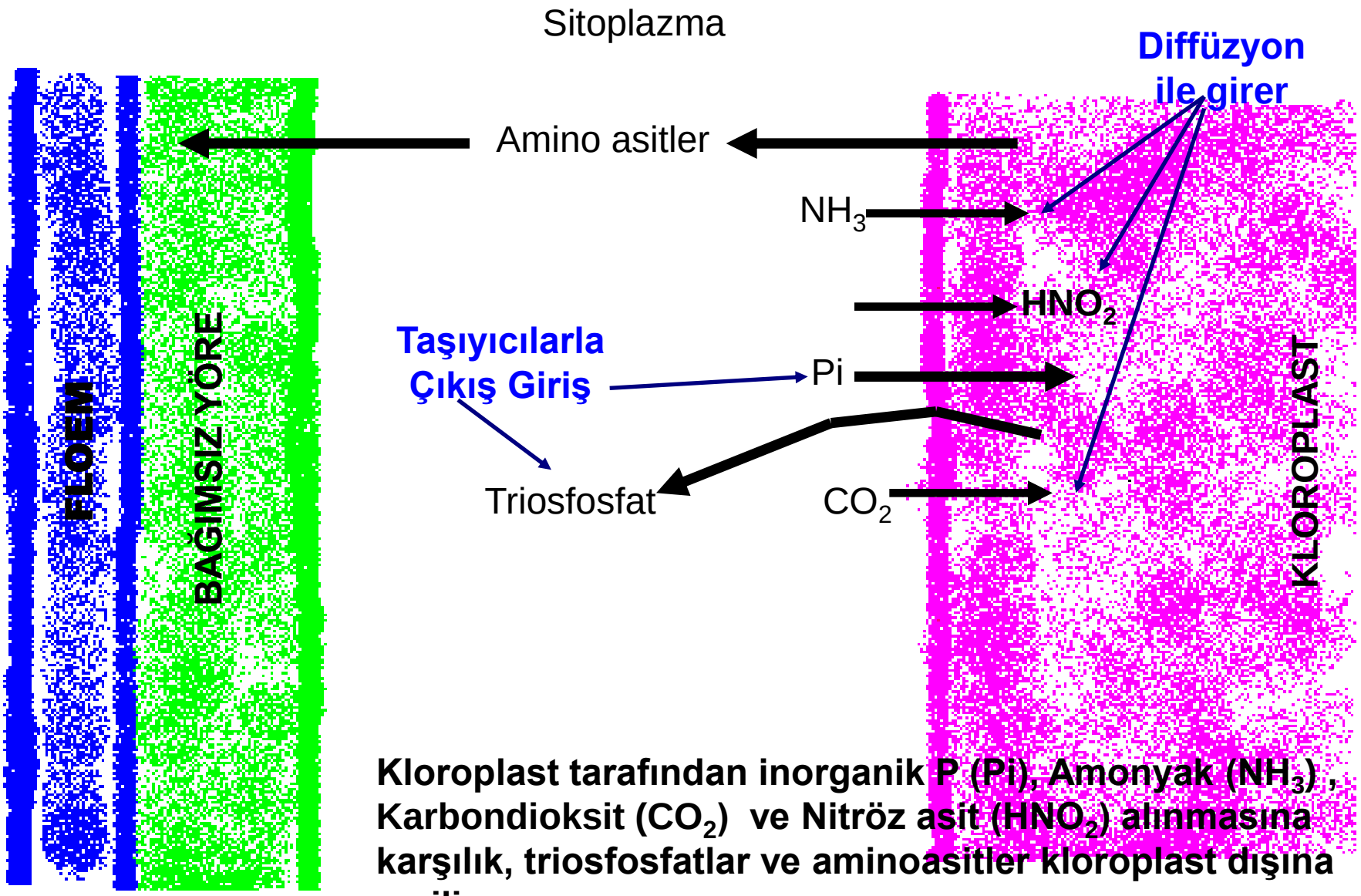
www.microscopyu.com/galleries


Tonoplast
Nükleolus
Vakuol
Nükleus zarı
Kromatin
Peroksizom
Ribozomlar
Orta Lamel bileşenleri
Endoplazmik Retikulum
Mitekondri
Birincil hücre duvarı
Plazma zarı
Orta lamel
Golgi
KLOROPLAST
Hücreler Arası Hava boşluğu
Kloroplastın hücredeki yeri
Biraz daha detay
PLANT PHYSIOLOGY, Third Edition, Figure 1.4 © 2002 Sinauer Associates, Inc.



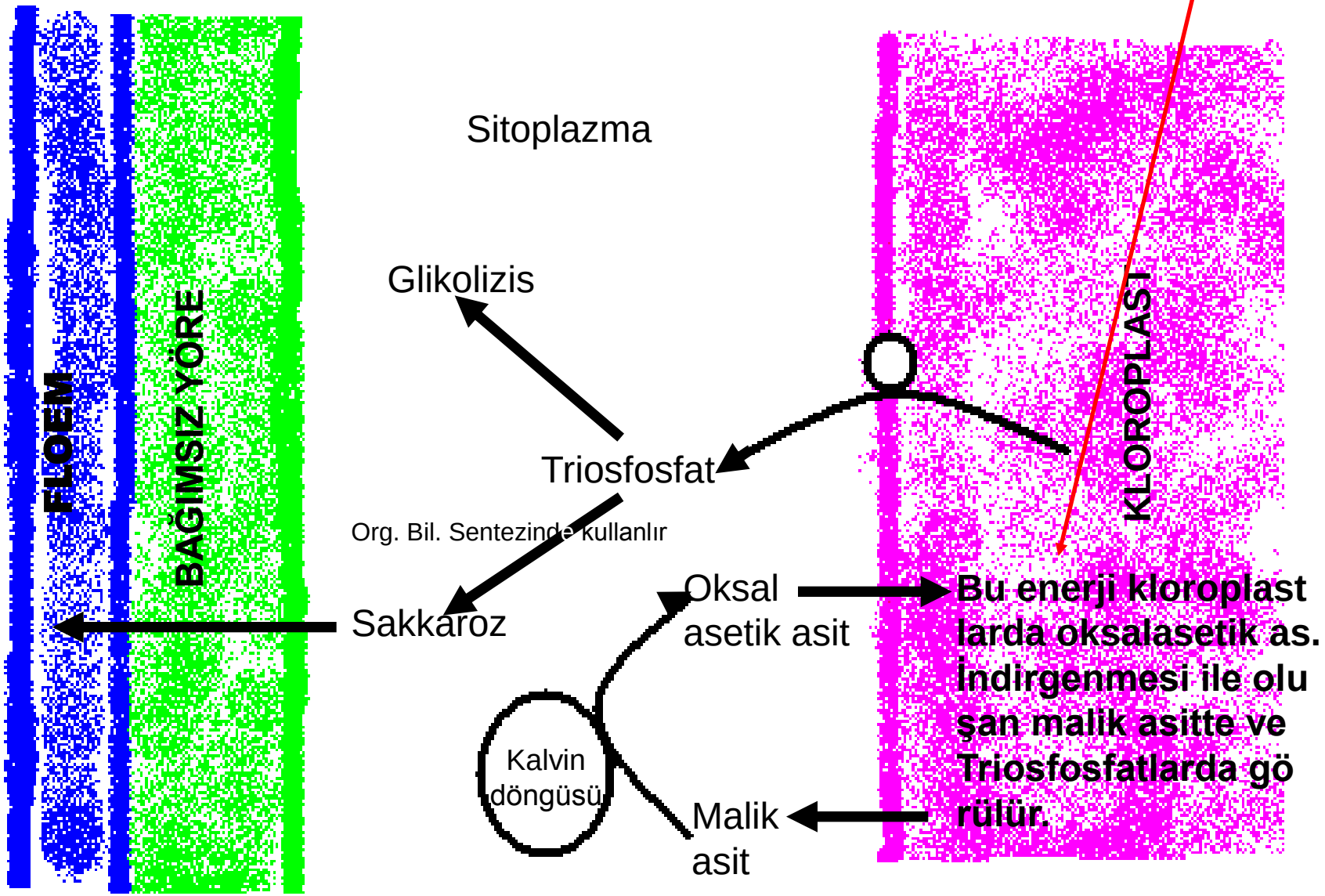
PLANT PHYSIOLOGY, Third Edition, Figure 1.16 © 2002 Sinauer Associates, Inc.

Organik bileşiklerin floeme aktarılması

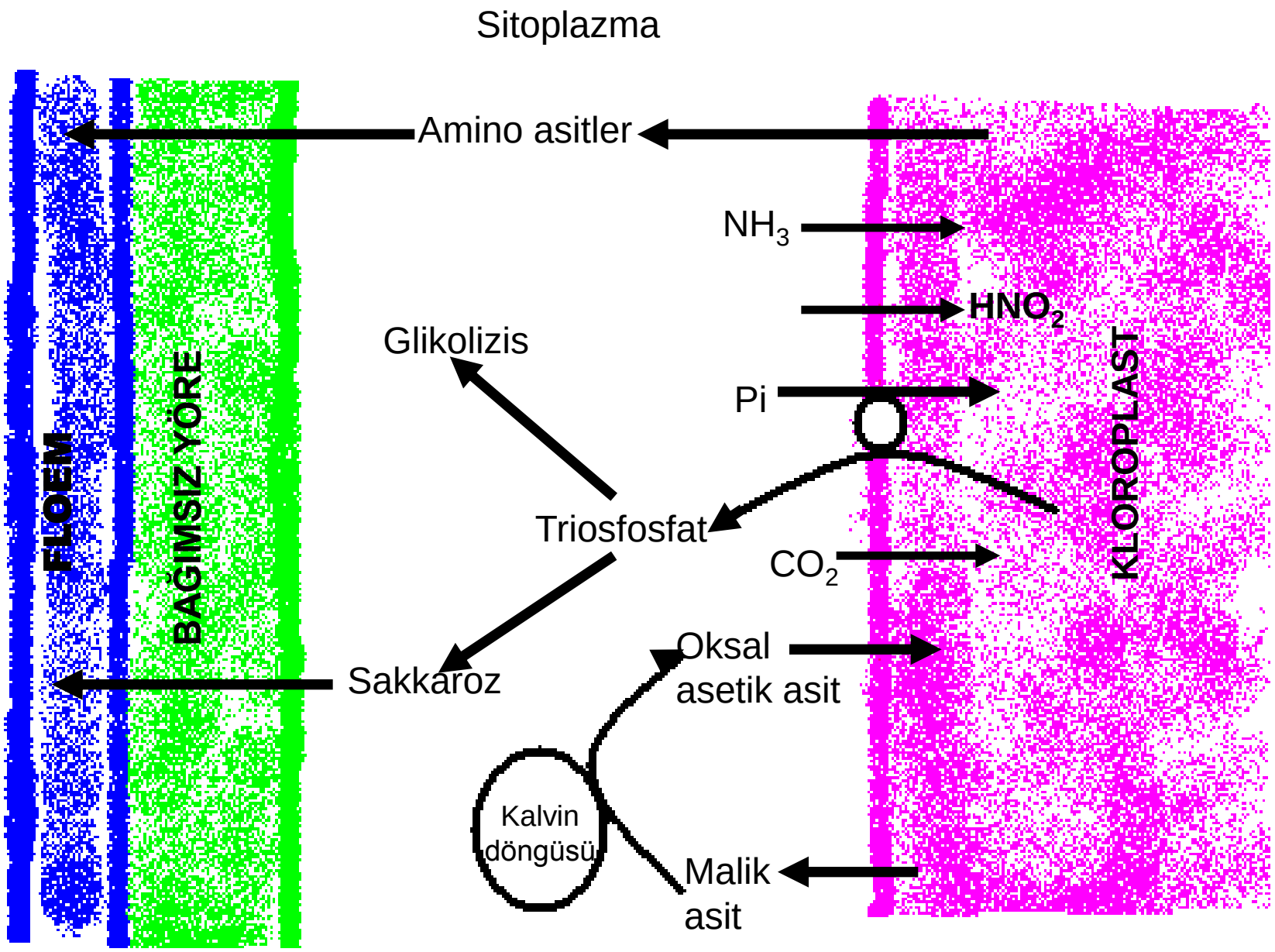


Kloroplast tarafından inorganik P (Pi), Amonyak (NH_3) , Karbondioksit (CO_2) ve Nitröz asit (HNO_2) alınmasına karşılık, triosfosfatlar ve aminoasitler kloroplast dışına verilir.

Kloroplasttan fotosentez ürünlerinin dışarıya verilmesi ile yalnızca organik C bileşik leri değil enerji de dışarı verilmiş olur.



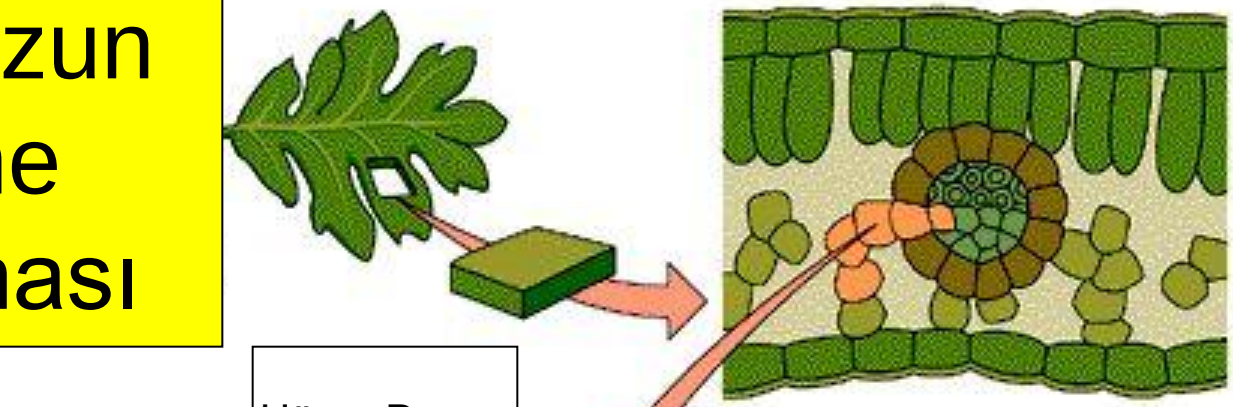
Organik bileşiklerin floeme aktarılması

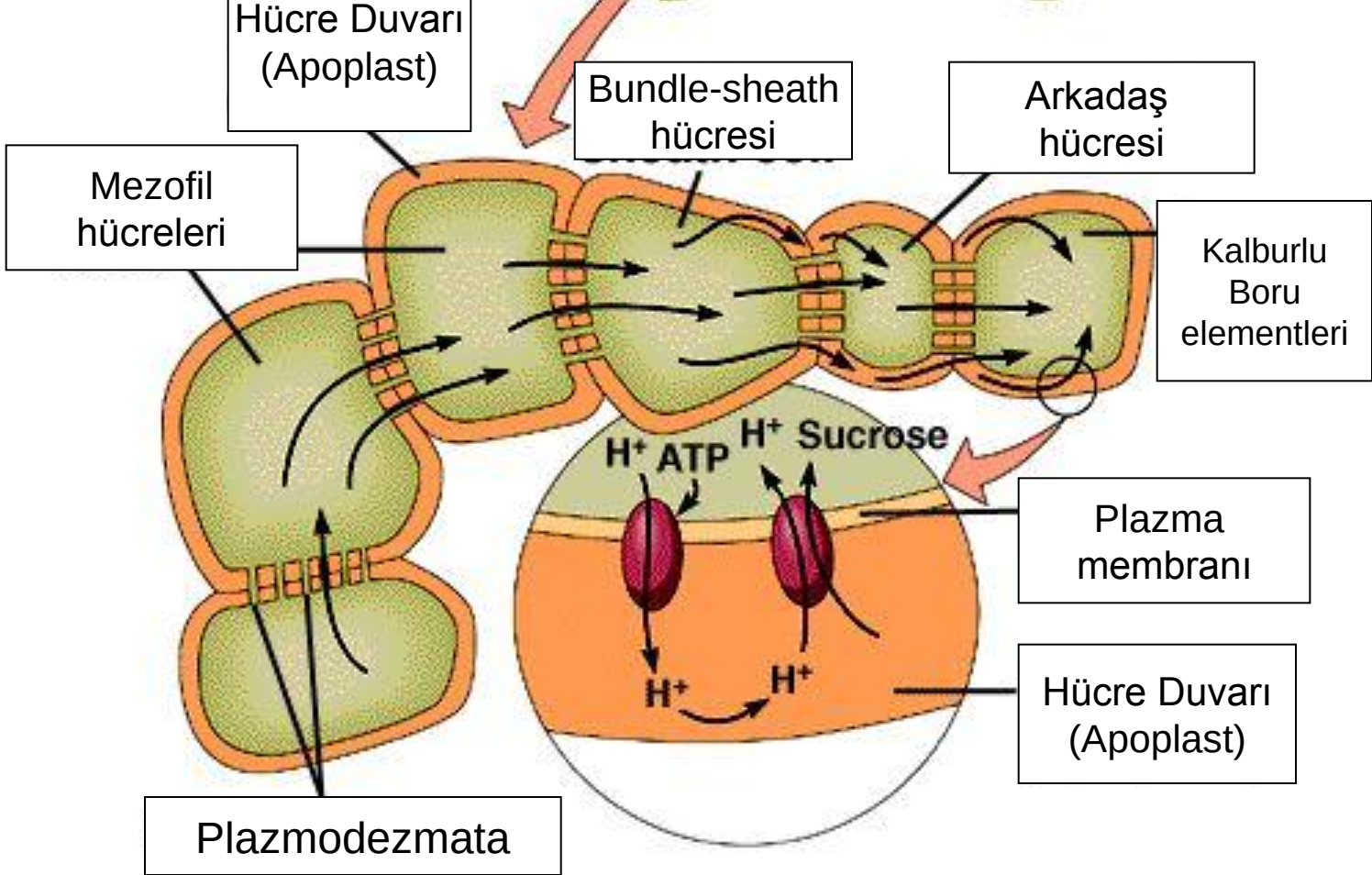


Organik bileşiklerin floeme aktarılması

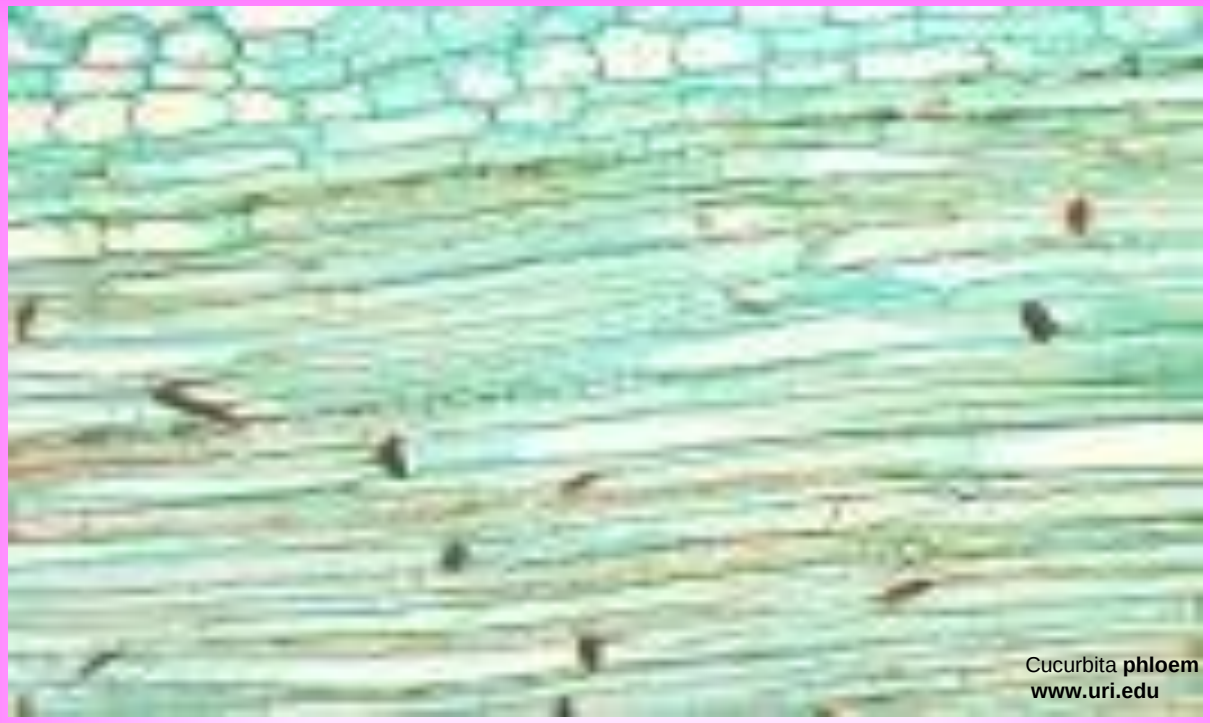
Randy Moore, Dennis Clark, and Darrell Vodopich, Botany Visual Resource Library © 1998 The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

Sakkarozun Floeme Aktarılması





Yapraklardaki mezofil hücrelerinden fotosentez ürünlerinin iletim borularına Taşınma mekanizması tam olarak bilinmemektedir.

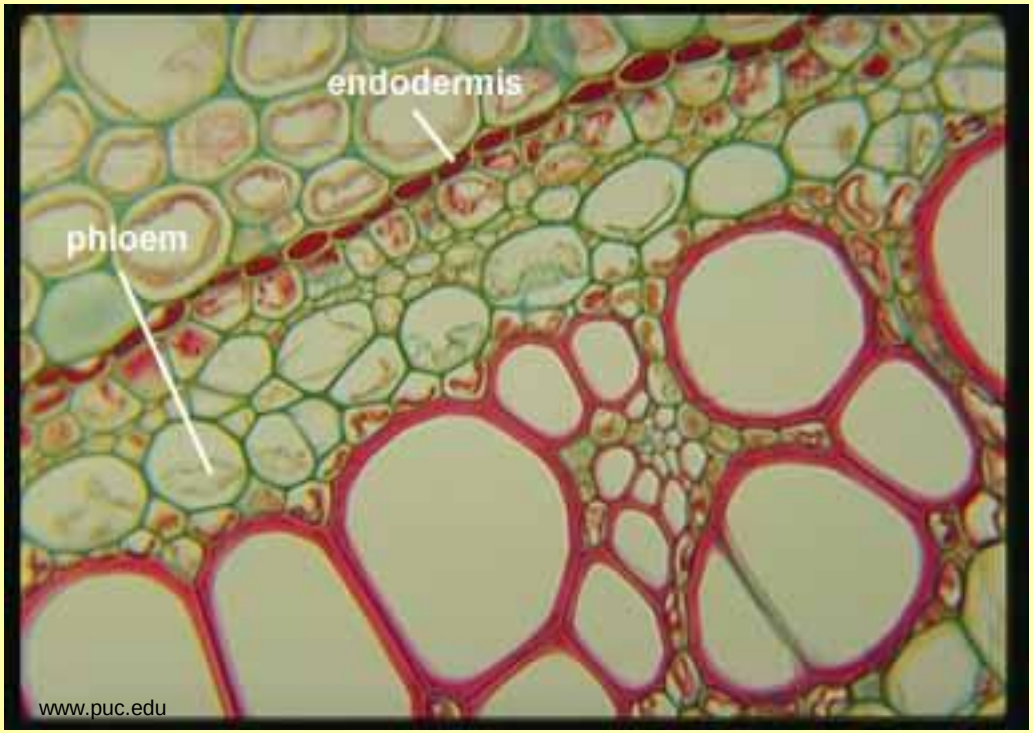


1. **Fotosentez ürünleri mezofil hücrelerinde apoplasttan osmotik kurallara göre geçerek iletim borularına ulaşır. (Şeker pancarı, Geiger ve ark. 1974)**

2. **Floem özsuyundaki sakkaroz konsantrasyonu mezofil hücrelerindeki konsan trasyondan 100 kat fazladır.**

➔Bu da bize taşınmada enerjinin de rolü olduğunu göstermektedir.

Floem iletim borularında taşınan bileşiklerin floem dışına verilmesi ile ilgili mekanizma tam olarak bilinmemektedir.



Bir grup araştırıcı pasif absorbsiyonla dışarı verildiğini bildirmiştir (Jenner, 1980; Mengel, 1980). Örn. Sakkaroz ve aminoasitler konsantrasyonlarına göre floem den dışarı çıkmakta ve apoplast içerisinde konsantrasyon gradientine göre hare ket etmektedir.

Organik bileşiklerin floemde taşınma mekanizması

Çeşitli mekanizmalar ileri sürülmüştür, ancak hiçbiri genel kabul görmemiştir.

Kitle Akımı Mekanizması (Munch, 1930)
En çok tartışılan ve üzerinde durulan mekanizma olmuştur.

Bitkide fotosentez ürünü organik bileşiklerin “turgor basıncı gradienti” yüksek olan yönden düşük olan yöne doğru pasif taşınmaları kitle akımı olarak ifade edilmiştir.

ELEŞTRİLER

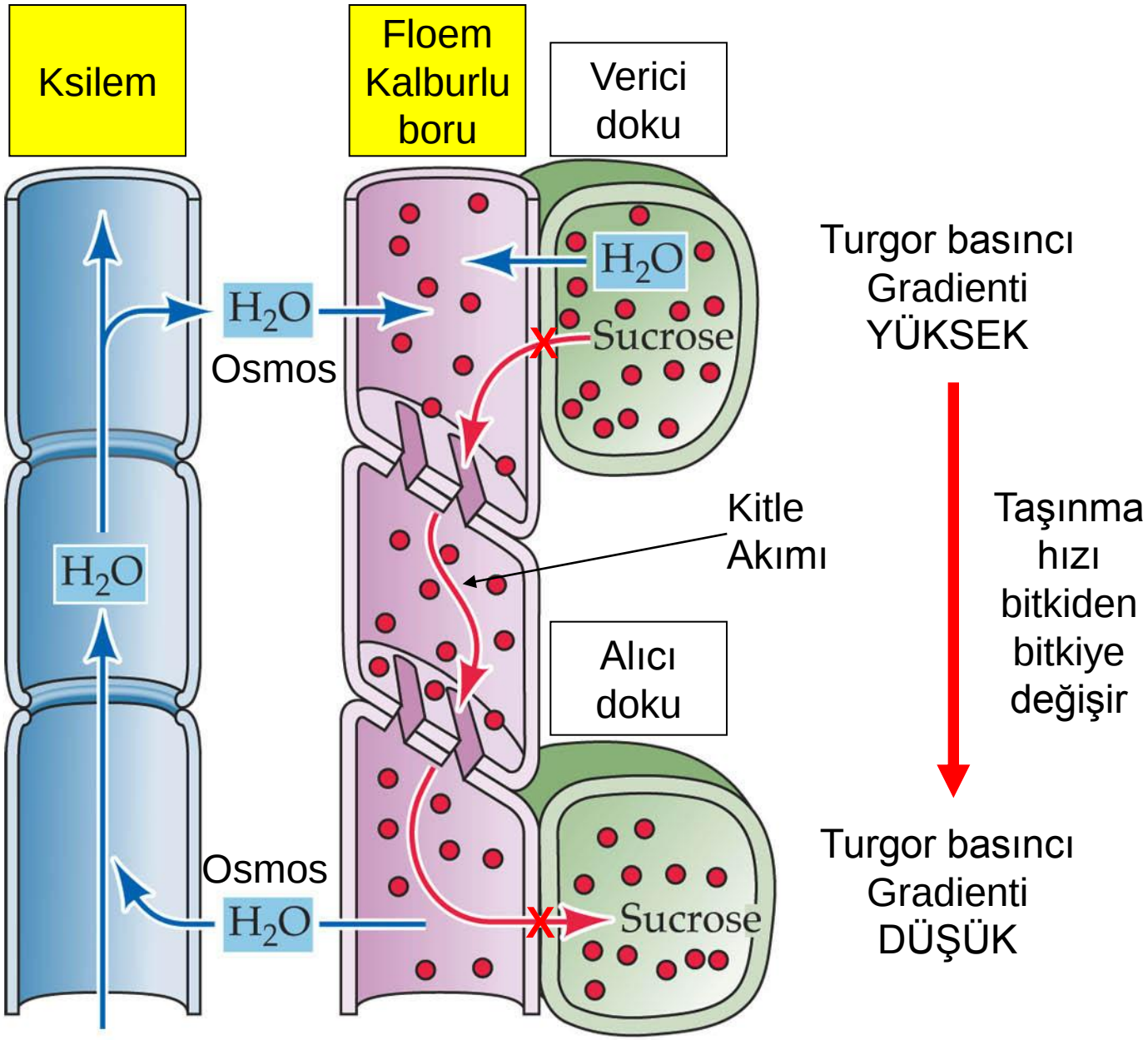
1. Metabolik enerji ge reksinimi üzerinde du rulmamış

2.Sıcaklık ve metabolik önleyicilerde org. Bil. taşınmalarında etkilidir

3.Metabolik enerji ile aktif taşınımda gerçek leşir

4.Kitle Akımı floemde tek yönlü taşınımı açık lar
Oysa taşınım iki yönlü dür (aşağı-yukarı).

Taşınım ayrı ayrı floem İletim borularında oldu ğu zaman geçerli kabul edilir.

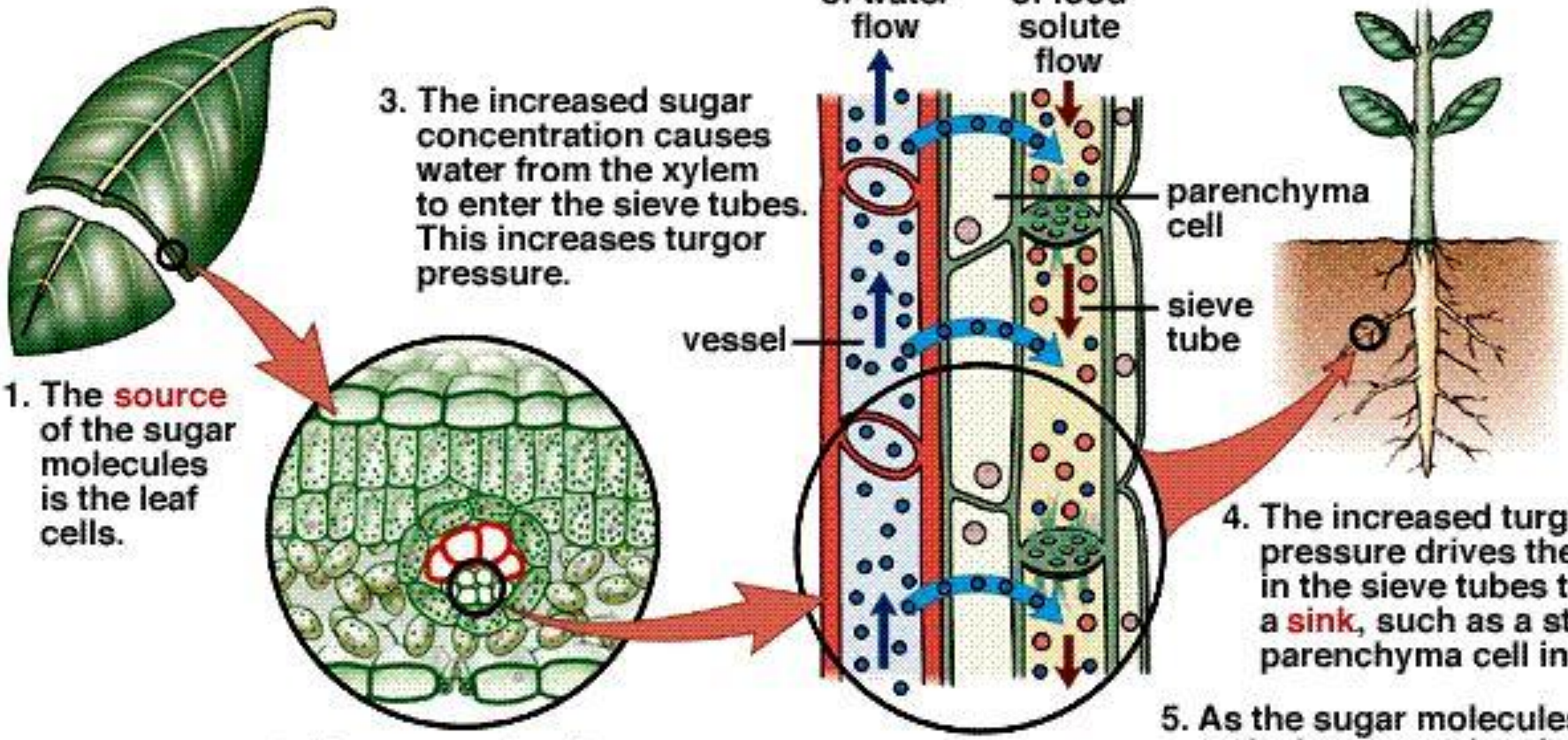


LIFE: THE SCIENCE OF BIOLOGY, Seventh Edition, Figure 36.14 The Pressure Flow Model
© 2004 Sinauer Associates, Inc. and W. H. Freeman & Co.

X Aktif Taşınım

Kingsley R. Stern, Botany Visual Resource Library © 1997 The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

The Pressure-flow Hypothesis



1. The source of the sugar molecules is the leaf cells.

2. By means of active transport the sugar molecules enter the sieve tubes of the smallest veins.

3. The increased sugar concentration causes water from the xylem to enter the sieve tubes. This increases turgor pressure.

4. The increased turgor pressure drives the fluid in the sieve tubes toward a sink, such as a storage parenchyma cell in a root.

5. As the sugar molecules are actively removed at the sink, the pressure in the sieve tubes there drops, causing a mass flow from the higher pressure at the source to the lower pressure at the sink. Most of the water then diffuses back to the xylem.

BİTKİLER KÖK ÜSTÜ ORGANLARIYLA SU ABSORBSİYONU YAPABİLİRLER Mİ?

Az ve sınırlı da olsa tüm bitkiler köküstü organlarıyla da su absorbe ederler

Yapraklardan su absorbsiyonu doğrudan epidermal hücrelerle olur.

Su abs. miktarı mezofil hücrelerinin DBF ve kütin tabakasının geçirgenliği ile ilgilidir.

Püskürtülerek uygulanan besin elementlerinin alımı, su alımı ile özdeş özellik gösterir.

Kimi bitkiler yapraklarıyla aldıkları suyu köklerinden dışarı verebilirler. Kökten toprağa geçiş DBF göre olur.

Kurak yörelerde ya da toprak çözeltisinde su potansiyeli çok düşük olduğu yörelerde bitki kökünden su kayıpları böyle açıklanabilir.

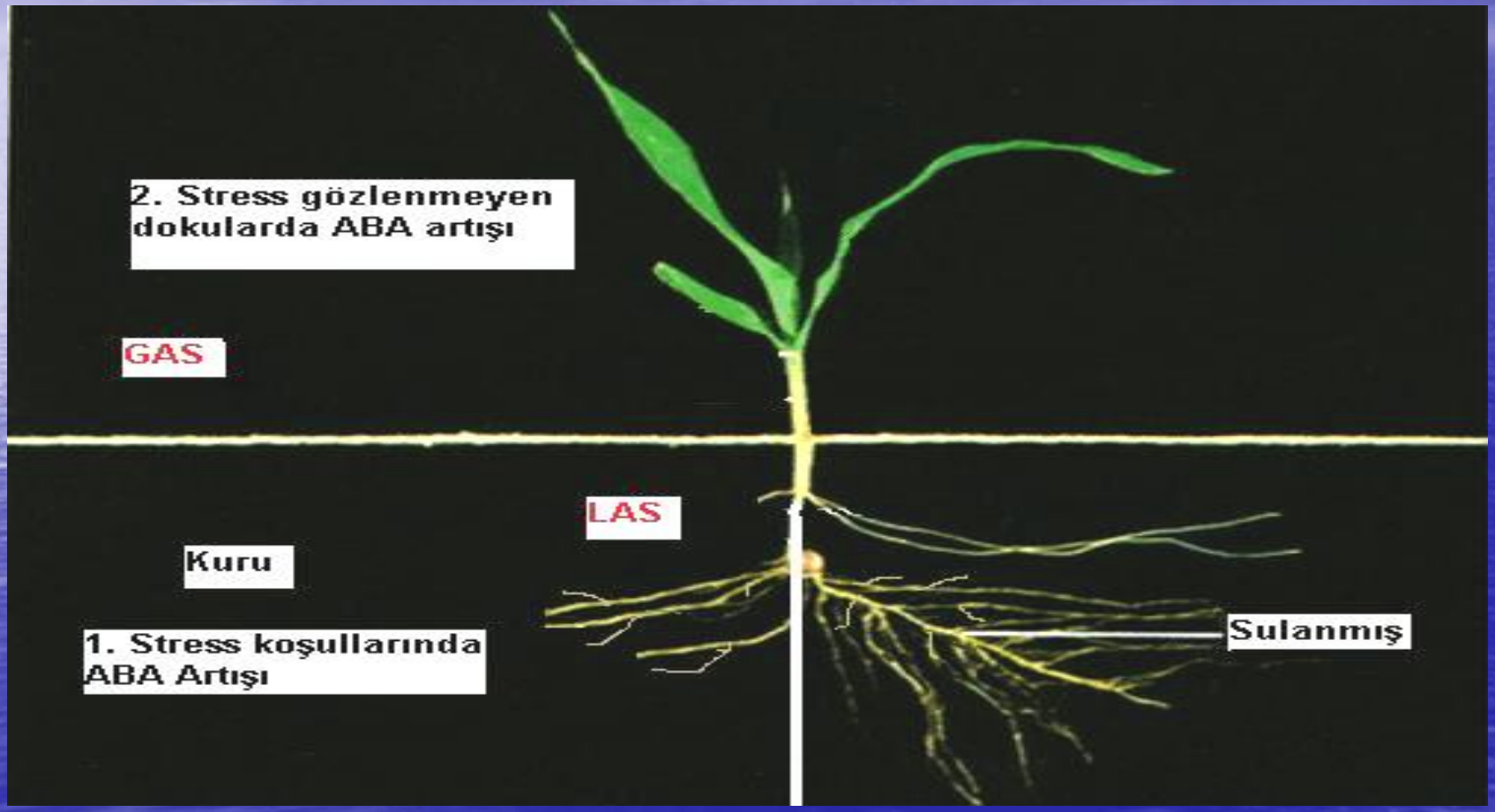
Renaissance Waialea Resort, Hawaii

BİTKİLERDE STRES, STRES TEPKİLERİ

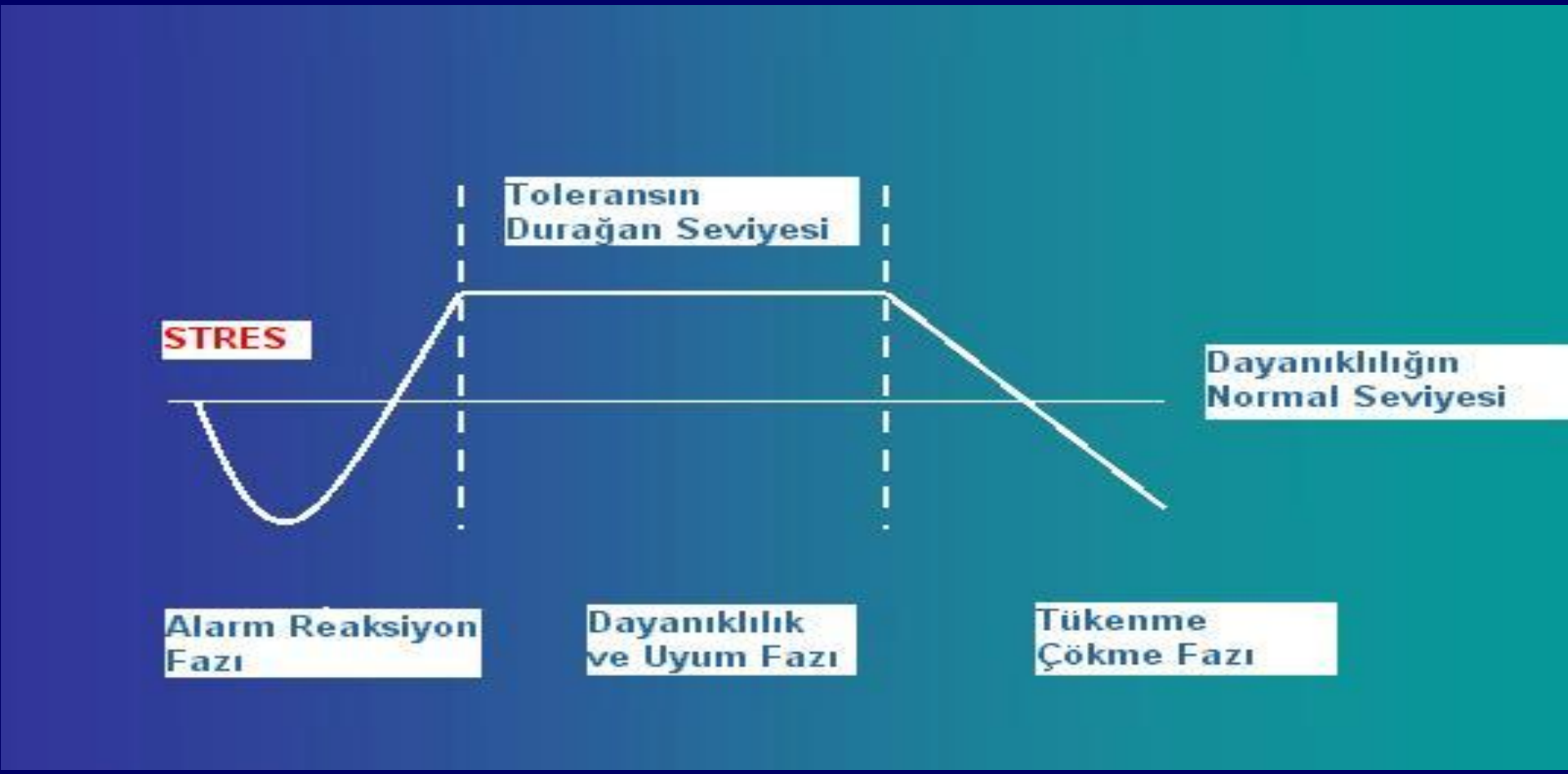
Çağımızın Hastalığı => STRES

- Genetik Mühendisliği, Moleküler Biyoloji, Bitki Fizyolojisi gibi interdisipliner çalışmalar
- Stres ve Stres Tepkilerinin Moleküler Düzeyde İncelenmesi
- Selye, H. 1936. A syndrome produced by diverse nocuous agents. Nature

Mısır Bitkisinde Bölünmüş Kök Denemesi (Davies ve ark., 1990; Davies ve Zhang, 1991)



GAS'ın 3 FAZLI KİNETİĞİ (Kersie ve Lehsem, 1994)



STRES FAKTÖRLERİNİN SINIFLANDIRILMASI

- Çeşitli Araştırıcılar Tarafından Değişik Şekillerde Sınıflandırılmıştır.

Levitt (1980)

- Biyotik Stres Faktörleri
  - Patojenler, Zararlılar, Diğer Organizmalarla Yarış
- Abiyotik Stres Faktörleri
  - Isı, Su, Radyasyon, Kimyasallar, Tuz, Herbisitler, İnsektisitler, Basınç, Ses, Manyetik Alanlar, Elektrik, Yaralanma

Lichtenthaler (1996)

- Doğal Stres Faktörleri
  - Sıcaklık, Su Stresi, Besin Maddesi Noksanlığı, Uzun Yağışlı Dönemler, Viral, Fungal, Bakteriyel Etmenler
- Antropojenik Stres Faktörleri
  - Herbisitler, Fungusitler, Hava Kirleticiler, Ozon, Asit Yağmurları, Ağır Metal, Aşırı Gübreleme, UV Artışı, CO_2 Artışı

Stres Faktörlerinin Diğer Bir Sınıflaması

- Orijin; Biyotik (Antropojenik), Abiyotik (Doğal)
- Etki Süresi; Kısa-Uzun Dönem
- Yoğunluk; Hafif-Kuvvetli
- Etki Tipi; Teşvik Edici, Yıkıcı-Zararlı

BİTKİLERİN STRES FAKTÖRLERİNE VERDİĞİ TEPKİLER

- Sakınma; Stres Faktörlerinin Bitkiye Penetrasyonunu Önleme veya Korunma
- Tolerans; Stres Faktörlerinin Eliminasyonu, Azaltılması veya Zararlanan Bölgelerin Tamiri Mekanizmaları ile Meydana Gelen Değişimler:

TOLERANS

- Moleküler Seviyeden Aşağıda (Submolecular)
  - Molekül içinde elektron değişimleri
- Moleküler Seviyede
  - Yeni moleküllerin oluşumu
- Hücresel Seviyeden Aşağı
  - Hücre komponentlerinin değişimi
- Hücresel Seviyede
  - Hücrede boy, şekil, büyüklük değişimi
- Dokusal Seviyede
  - Nekroz, kloroz oluşumu

TOLERANS (devam)

- Organ Seviyesinde
  - Yaprak şekli, kök yoğunluğu, meyve
- Organizma Seviyesinde
  - Fenotipik değişim
- Populasyonel Seviyede
  - SF bağlı populasyonun türlerinin başat oluşu veya ortadan kalkması
- Biyosenosik Seviyede
  - Bitki topluluklarının spesifikleşmesi

SU STRESİNİN BİTKİLERDE ETKİSİ

Su stresinde metabolik olaylar olumsuz yönde etkilenir.

S.S. Hücrelerde hidrostatik basınç azalmasına neden olur➔
Düşük molekül ağırlığına sahip makroelementlerin kons artar➔
Hücredeki kimyasal tepkimeler olumsuz etkilenir➔
Hücre membranı işlevini tam yapamaz

S.S hücre büyümesini olduğu kadar bölünmesini de etkiler.

S.S hücre duvarı sentezi geriler ve bitki dokularında protein içeriği azalır

S.S enzim miktarlarını doğrudan etkiler

S.S. Stomaların daha az açılmalarına paralel olarak fotosentez geriler

S.S fotosentez ürünlerinin taşınmaları geriler (şekerler, aminoasitler, prolin birikir)

Yorgun hissetmemeniz için gelecek dersi okuyarak gelmeniz şiddetle tavsiye olunur

Gelecek ders
AZOT (sayfa 121-177)

Robert DICKERSON
The tired man (1956)