

ZTO 235 BİTKİ FİZYOLOJİSİ

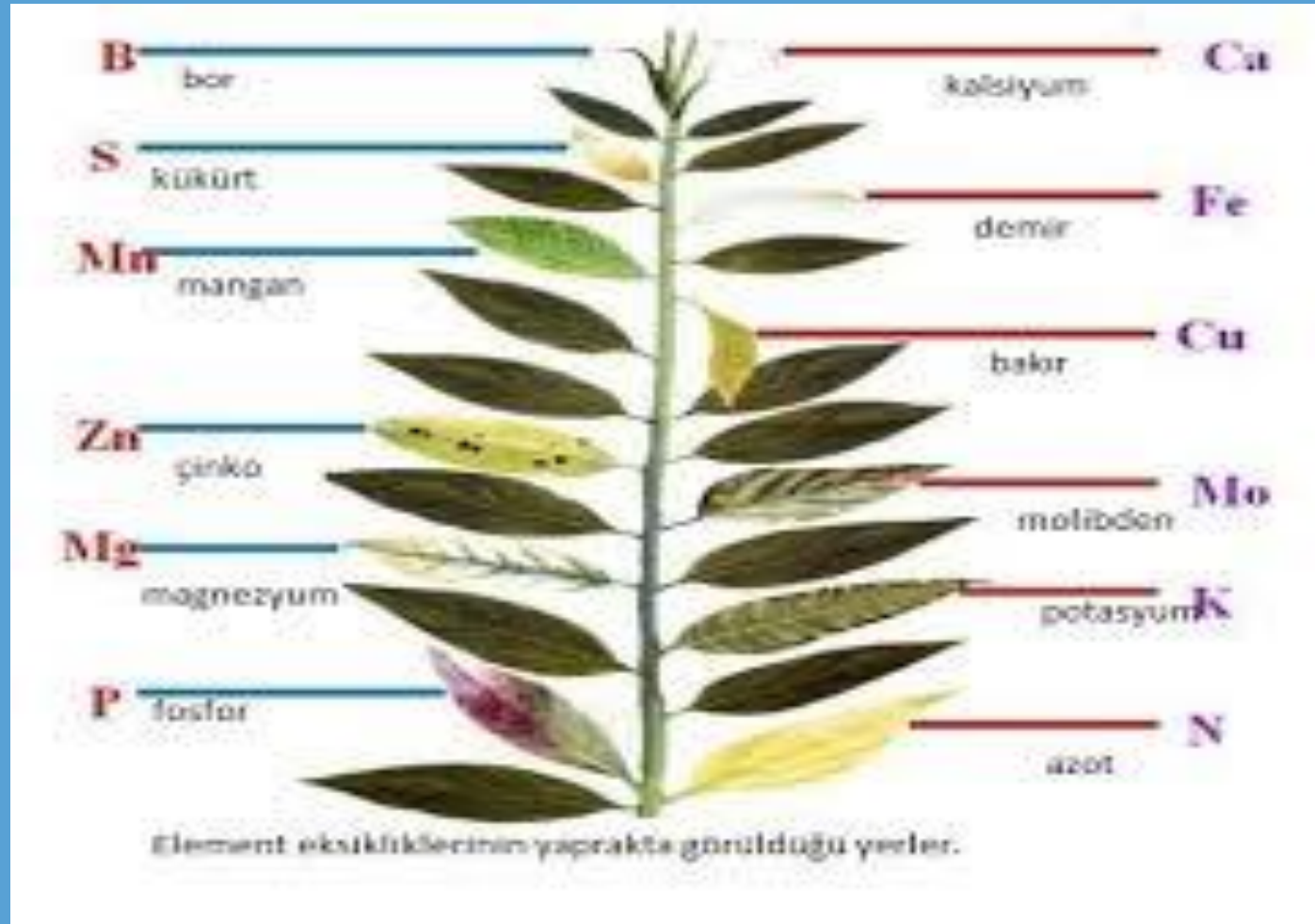
Doç. Dr. Özge ŞAHİN

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme
Bölümü

06110 Ankara

osahin@ankara.edu.tr

YAPRAKLARDAN BESİN MADDELERİNİN ALINMASI

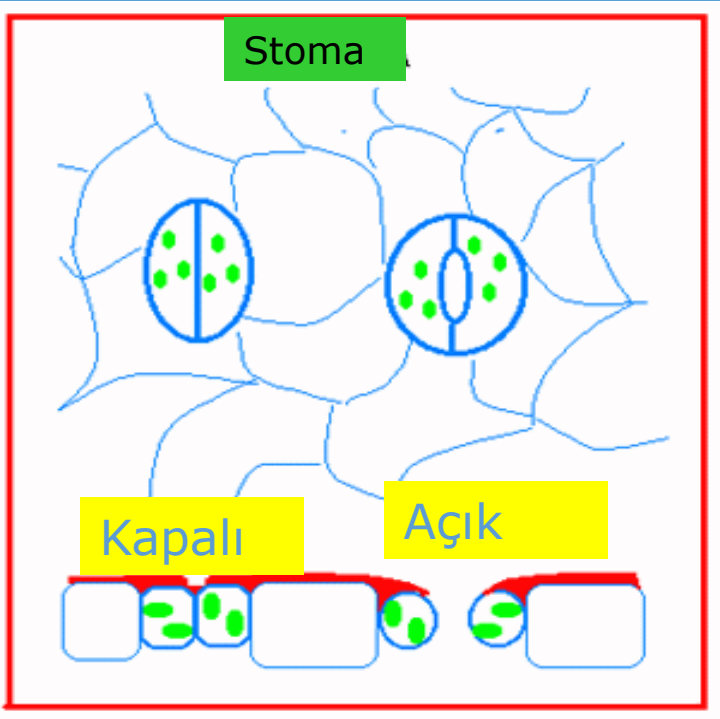
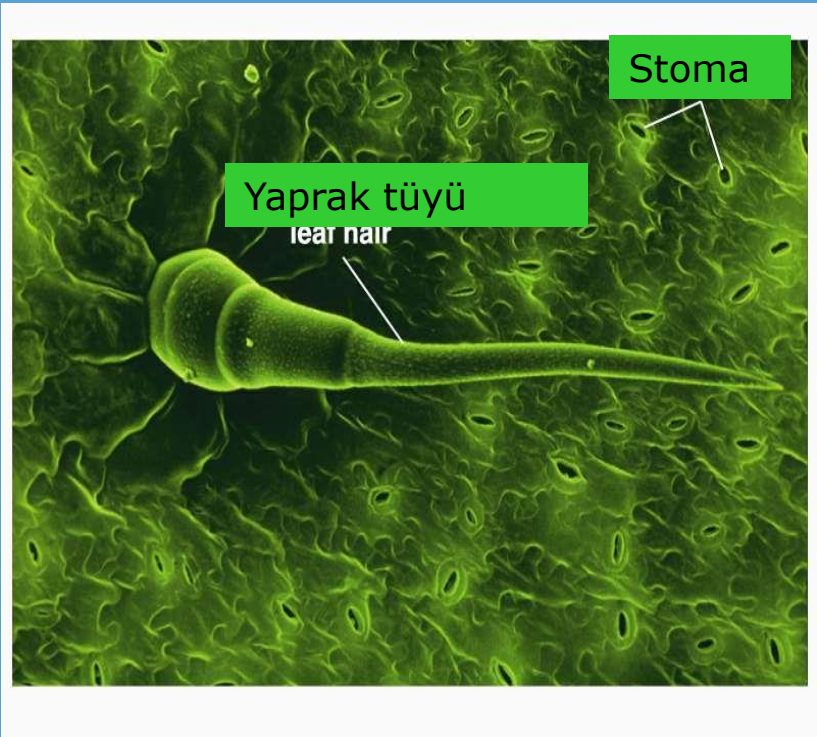


Stomalar ile alım

Stomalar bitki ile atmosfer arasında gaz alışverişi (CO_2 ve O_2) sağlar

- sukulent (KAM) çeşitlerde 20,
- tek yıllık bitkilerde 100-200 ve
- ağaçlarda 800' den fazla **stoma** bulunur.

Stomaların sayısı genel olarak yaprakların alt yüzeylerinde daha fazladır.



Hava kirliliğinin temel unsurları olan gazlar (SO_2 , NH_3 ve NO_2 gibi) stomalar aracılığıyla kolaylıkla alınarak yapraklarda mobilize olabilmektedir.

Stomalardan salınma

Stomaları aracılığı ile atmosfere;

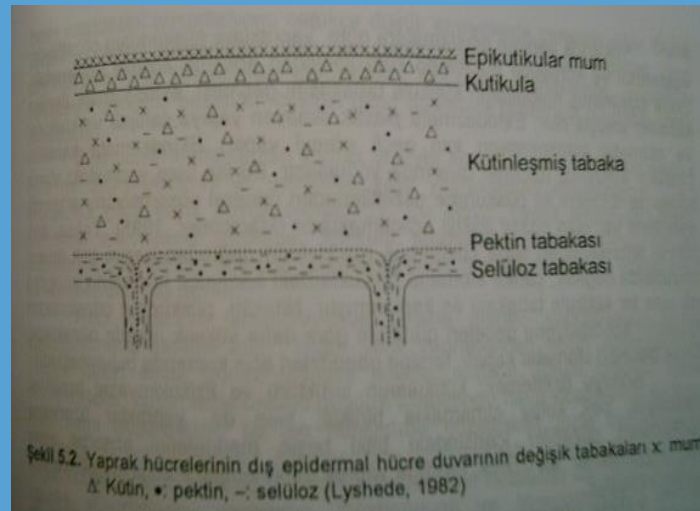
- çeltik bitkisi 100 günlük bir zaman diliminde 15 kg N ha^{-1} azot

- Bitkiler uçucu S bileşiklerini de stomalar aracılığıyla atmosfere salabilir

- **Stomalar ile Madde Alımı**

- **Kütikula tabakasının yapısı ve fonksiyonu**

- Yaprak yüzeyinden madde alımını epidermal hücrelerin dış duvarları engeller.



- **Kütikula tabakasının özellikleri;**

- Kütikula, kütin ve uzun zincirli yağ asitleri karışımından meydana gelir.
- Dış ve iç yüzeylerde kimyasal ve fiziksel özellikleri farklılık gösterir.
- Dış yüzeydeki su geçirmez, iç yüzeydeki ise su geçirme özelliğine sahiptir.
- Epidermal duvarların kütinleşmiş tabakaları normalde çok daha kalınlaşmıştır.

- **Kütikula tabakasının görevleri;**

- yaprakları transpirasyon ile aşırı su kaybından korumak ve
- yapraklardan yağmur suları ile org + inorg maddelerin yıkanmasını engellemek

- Düşük molekül ağırlıklı maddeler (şeker, mineral maddeler) yaprağın içine kütikuladaki hidrofilik boşluklardan girer.

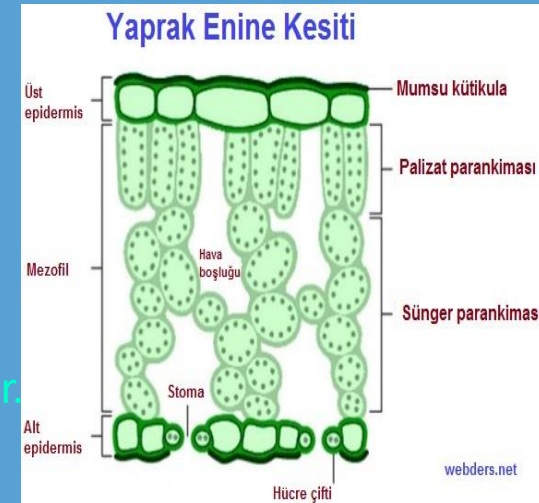
- Suyun kütikuladan evaporasyonu da bu boşluklarda gerçekleşir.

- Kütikulada bulunan boşluklardan;

- * çapı küçük (0.44 nm) maddelerin (üre gibi) geçişi **kolayken**
- * sentetik şelatlar (Fe EDTA) gibi moleküllerin geçişi **imkansızdır.**

- Kütikulanın dışından içine doğru (boşluklarda) **negatif yükler yoğunlaşmaktadır.**

- Dolayısıyla boşluklardan **katyonların geçişi anyonlara göre daha kolaydır.**



- Yaprak gübrelerine kütikulanın **YÜZEY BASINCINI** azaltacak maddeler eklendiği takdirde, çözelti boşluklardan içeri girmeye zorlanır.
- Yapraklara püskürtülen çözeltilerin, **epidermal ve koruyucu hücrelerin kütikulasından absorbe** edildiği söylenebilir.
- Yapraktaki stoma sayısı ve dağılımı ile iyon absorpsiyonu arasında **pozitif ilişki vardır.**
- Geceleri stomalar kapalı, gündüzleri açık olmalarına karşın püskürtme çözeltisinden iyonların absorpsiyonu **geceleri >> gündüz**
- **Özetle;** kütikulanın strüktürü ve fizikokimyasal özellikleri nedeniyle, **pek kolay olmamakla** birlikte **yapraklar** üzerlerine püskürtülen çözeltiler içerisindeki bitki besin maddelerini **absorbe etme yeteneğindedirler.**

- Bu özellik, tarımda yaprak gübrelemesi pratiğinin gelişmesine neden olmuştur.
- Bitkileri yaprakları yoluyla besleme uygulamalarına başvurulmasının **en önemli nedeni**, bazı koşullarda topraktan besin alınmasında bitkilerin karşılaştıkları **zorluklardır**.
- **Pratik tarımda bitkileri bütünüyle yaprak yolu ile besleyerek olgunluğa erdirtmek mümkün olmadığı gibi ekonomik te olmaz.**

Yapraktan Besin Maddesi Absorbsiyonunu Etkileyen İç ve Dış Faktörler

Yapraktan besin absorbsiyonu, köklerde olduğu gibi,

- çözeltinin iyon konsantrasyonu,
- iyon değeriği,
- sıcaklık gibi birtakım dış faktörlerle,
- bitkinin metabolik aktivitesi gibi iç faktörlerin etkisi altında cereyan eder.
- yapraklarla iyon absorbsiyonu << köklerle iyon absorpsiyonu olması

- bitkilerin beslenme durumları
- yaprağın yaşı (yaşlı yapraklardan absorpsiyon az !)
Neden?
 - Metabolik aktivitedeki gerileme,
 - kütikula tabakasının kalınlaşması,
 - yaprak hücrelerine besin temin eden apoplastlarda besin iyonları miktarının yükselmesi bu nedenlerden bazılarıdır.
- Işık, köklerden absorpsiyonun tersine olarak, yapraklardan besin absorpsiyonunu stimüle etmekle birlikte pratikteki durum farklı olabilir (fazla ışık=fazla sıcaklık)
- Çözünürlüğü ve higroskopisitesi yüksek tuzlardan ışık altında iyonların absorpsiyonları, çözünürlüğü ve higroskopisitesi düşük olan tuzlara göre daha fazla olmaktadır.

Yaprak Gübrelemesinin Pratikteki Önemi

- ✓ Yapraktan besleme oldukça hızlı bir yöntem olduğundan
- ✓ noksanlığın hızlı bir şekilde giderilmesinde, yaprak gübrelemesi iyi ve tercih edilecek bir yöntem oluşturmaktadır.
- ✓ özellikle demir, çinko gibi mikrobelerin maddelerinin topraktan alınmalarını güçleştiren veya olanaksız kılan;
 - yüksek pH,
 - aşırı kireç gibi özelliklere sahip topraklarda yaprak gübrelemesi yine tercih edilecek bir yöntem oluşturmaktadır.

Yaprak gübrelemesinin etkinliğini azaltan faktörler

- ✓ kütikula tabakasının kalınlığı
 - ✓ yağış nedeniyle gübre çözeltisinin yaprak yüzeyinden yıkanması,
 - ✓ çözeltinin yaprak yüzeyinde hızlı kuruması nedeniyle absorbe edilememesi,
 - ✓ bazı besin maddelerinin (örneğin Ca) diğer organlara taşınmasındaki güçlükler,
 - ✓ yapraklarda oluşacak yanma ve nekroz oluşumu gibi zararlanmalar,
 - ✓ püskürtme çözeltisinin besin konsantrasyonu (%1 genel, üre % 10)
- Düşük pH' lı yaprak gübrelerinde, püskürtmeden sonra görülebilen zararlanmalar daha az olmaktadır. Silikon esaslı yayıcıların kullanılması da yaprak zararlanmalarını azaltır.

Yaprak gübreleri ve yaprak gübrelemesinin avantajları

- ✓ pH' ısı yüksek (kireçli) topraklarda mikro element beslenme sorunu olan yerlerde
- ✓ Asit topraklarda görülen Mo noksanlığının kontrolünde
- ✓ Su azlığı nedeniyle kök gelişiminin sınırlandığı durumlarda
- ✓ meyve döneminde kök gelişimi sınırlanınca (çiçek dibi çürüklüğü, acı benek)
- ✓ genellikle hastalık ve zararlılara karşı kullanılan ilaçlarla birlikte uygulanabilmesi

Çizelge 11.16. Gübrelerin birbirleriyle karıştırılabilirlik durumları

Gübre	Üre	AN	AS	KN	AP	MKP	PN	PS	MS	FA
Üre		+	+	+	+	+	+	+	+	+
Amonyum nitrat (AN)	+		+	+	+	+	+	+	+	+
Amonyum sülfat (AS)	+	+		-	+	+	-	+	+	+
Kalsiyum nitrat (KN)	+	+	-		X	X	+	-	+	X
Mono amonyum fosfat (MAP)	+	+	+	X		+	+	+	-	+
Mono potasyum fosfat (MKP)	+	+	+	X	+		+	+	-	+
Potasyum nitrat (PN)	+	+	-	+	+	+		+	+	+
Potasyum sülfat (PS)	+	+	+	-	+	+	+		+	+
Magnezyum sülfat (MS)	+	+	-	-	-	-	+	+		+
Fosforik asit (FA)	+	+	+	X	+	+	+	+	+	

+ Karışır, - Kısmen karışır, x Karışmaz

Çizelge 11.15. Fertigasyonda kullanılan azot, fosfor ve potasyum kaynaklarının çözünürlükleri

Gübreler	20°C' de ve 100 L' de çözünen miktar (kg)	Çözünme süresi (dak)	Çözünmeden sonra çözeltinin pH' ı	Çözünmeyen miktar (%)
Üre	105	20 ^(a)	9.5	yok
Amonyum nitrat	195	20 ^(a)	5.62	yok
Amonyum sülfat	43	15	4.5	0.5
Mono amonyum fosfat (MAP)	40	20	4.5	11
Diamonyum fosfat (DAP)	60	20	7.6	15
Potasyum klorür	34	5	7-9	0.5
Potasyum sülfat	11	5	8.5-9.5	0.4-4
Potasyum nitrat	31	3	10.8	0.1

(a) Çözeltinin sıcaklığı 0°C ye kadar düşer bu da üre ile beraber çözülmeye çalışan diğer gübrelerin çözünürlüğünü azaltır.