

# POTASYUM

## Toprakta Potasyum

### Potasyum mineralleri ve potasyum salınımı

◆ Yer kabuğunda % 2.3 oranında bulunur

- **Primer mineraller** ve **sekonder kil minerallerine** bağlı olarak bulunur
- Kil miktarı ↑ toprakta K ↑
- Kilin **tipi** de önemlidir (> % 4)
- Toprak yaşı ↑ kil ve K kapsamları ↓
- Organik topraklarda % 0.03 K

Çizelge 14.1. Bazı primer ve sekonder kil minerallerinin K kapsamları

K içeren materyaller	K kapsamı (% K <sub>2</sub> O)
Alkali feldispatlar	4-15
Ca-Na feldispatlar	0-3
Muskovit	7-11
Biotit	6-10
İllit	4-7
Vermikulit	0-2
Klorit	0-1
Montmorillonit	0-0.5

- Minerallerden K' un salınma ve bağlanması;
  - minerallerin tabakaları arasındaki boşluğa ve
  - iyonların hidrasyon durumuna bağlıdır

$[H^+]_c$  miktarı  $\uparrow$  K miktarı  $\downarrow$   $\Leftrightarrow$  K salınımı olur

Değiştirici katyonların ( $Na^+$ ,  $Mg^{+2}$ ,  $Ca^{+2}$ ) konsantrasyonuna göre K kil mineralinin değişik kısımlarından salınır

•Mikaların 2:1 tipi sekonder kil minerallerine (illit ve vermikulit) dönüşümü;  
Mikalar (yaklaşık % 10 K) → Hidromikalar (% 6-8 K) → İllit (% 4-6 K) →  
Geçiş mineralleri (% 3 K) → Vermikulit veya montmorillonit (% 2 K).

•Ayrışma ile salınan K oranını;

–Minerallerdeki K miktarı ile

–Mineraller arasındaki yapısal farklılıklar da etkiler

## Potasyum fiksasyonu

**K-fiksasyonu:** K salınımı sonucu tabakalar arası boşalan killerin yeni ilave edilen K iyonlarını adsorbe etmesi ve tabakaların büzülmesi olayıdır

–Büzülme sonucu katmanlar arası mesafe yaklaşık 1 nm' ye düşer

## Potasyum fiksasyonunu;

–mineralin yük yoğunluğu

–kırık bölgenin uzunluğu

–nem düzeyi

–K ile rekabete girebilecek diğer katyonlar ve bunların özellikleri ile

–K<sup>+</sup> konsantrasyonu gibi faktörler etkiler

**2:1 tipi kil minerallerinin fiksasyon güçleri; Vermikulit > İllit > Smektit.**

## Potasyum adsorpsiyonu ve mobilitesi

- Kil miktarı ve tipi K' un toprakta hareket yeteneğini etkiler  
(p-, e-, i-pozisyonu)
- Potasyumun mobilite ve difüzyon oranı;  
zengin K<sup>+</sup> bağlanma yüzeyli topraklarda genellikle düşüktür
- Organik ve kumlu topraklarda K yıkanma oranı yüksek olur  
Uygulama zamanına !!!!!

## Potasyum fraksiyonları

Topraktaki K;

- minerallerin yapısında bulunan K<sup>+</sup> **Değişemez (ALINAMAZ)**
- kolloidlerce (inor + org) adsorbe edilmiş K<sup>+</sup> **Değişebilir (YAVAŞ ALINABİLİR)**
- toprak çözeltisinde bulunan K<sup>+</sup> **(KOLAY ALINABİLİR)**

olmak üzere 3 fraksiyona bölünebilir

**Çizelge 14.2.** Tınlı kum ve kumlu tın tekstürlü iki toprakta belirlenen K<sup>+</sup> fraksiyonları

Toprak tekstürü	Değişebilir K <sup>+</sup> (CaCl <sub>2</sub> )	Değişemez K <sup>+</sup> (HNO <sub>3</sub> )	Mineral K <sup>+</sup>	Toplam K <sup>+</sup>
	(mmol kg <sup>-1</sup> toprak)			
Tınlı kum	1.15	2.09	31.3	34.5
Kumlu tın	1.72	2.20	37.6	41.5

Toprak çözültüsünün  $K^+$  konsantrasyonu bitki köklerine doğru difüzyon oranına bağlıdır

Böylece bitki kökleri tarafından alımı kontrol edilir

# Türkiye topraklarının potasyum durumları

**Çizelge 14.3.** Türkiye topraklarının tarım bölgelerine göre K ( $K_2O$ ) dağılımı (%)

Bölgeler	<b>Az</b> <20 kg da <sup>-1</sup>	<b>Orta</b> 20-30 kg da <sup>-1</sup>	<b>Yeter</b> 30-40 kg da <sup>-1</sup>	<b>Yüksek</b> >40 kg da <sup>-1</sup>
<b>Orta-Kuzey</b>	1.14	2.55	4.01	92.3
<b>Ege</b>	6.35	6.75	8.02	78.88
<b>Marmara</b>	6.12	10.79	12.64	70.45
<b>Akdeniz</b>	4.24	10.32	11.77	73.67
<b>Kuzey-Doğu</b>	0.84	1.46	2.88	94.82
<b>Güney-Doğu</b>	0.72	1.02	1.34	96.92
<b>Karadeniz</b>	9.85	10.95	19.72	59.48
<b>Orta-Doğu</b>	0.51	2.06	2.96	94.47
<b>Orta-Güney</b>	0.51	1.65	2.44	95.4
<b>Toplam</b>	3.04	4.96	7.21	84.8

# Bitkide Potasyum

## Potasyum alımı ve taşınımı

- Miktarı, fizyolojik ve biyokimyasal rolü açısından **önemli** bir katyondur
- Bitkide K (% 1-6) miktarı **>** Ca, Mg, NH<sub>4</sub>, Na
- Taşındığı için genç organlarda daha fazladır (**Eş anyonun** miktarı da)
- Bitkilerin K alımı büyüme ve gelişme döneminde daha fazladır
- Membranların K geçirgenliği iyi olduğundan **K alımı oldukça hızlıdır**
- Alım büyük oranda **aktiftir** (K<sup>+</sup> iyonu şeklinde)

## Potasyum;

- **sitoplazma ve kloroplastlarda 100-200 mM**
  - **nötralizasyonla uygun pH (7-8) sağlar**
- **Vakuollerde 10-200 mM**
- **stomaların kapatma hücrelerinde 500 mM kadar bulunabilir**

## Bitkilerde;

- meristematik büyüme
  - su rejimi
  - fotosentez ve
  - uzun mesafe taşınım gibi fizyolojik fonksiyonlara sahiptir
- Floem sıvısında **en fazla** bulunan metal katyondur
  - K alımı Ca, Mg ve Na katyonların alımını **ANTAGONİST** etkiler

## Potasyumun meristematik gelişme üzerine etkisi

- Yeterli K varsa ATPaz' lar  $H^+$  pompalar ve hücre genişler
- K fitohormonların (IAA, GA ve Cyt) etkinliğini ve sentezlenme oranını ↑

## Pürivat kinaz ve fosfofruktokinaz gibi enzimlerin yüksek K ihtiyaçları nedeniyle

### Potasyum eksikliği olan bitkilerde;

- çözünebilir karbonhidratların artması
- nişasta içeriğinin düşmesi ve
- çözünebilir N bileşiklerde artış gibi önemli kimyasal değişiklikler oluşur

- hidrolazlar ve oksidazların aktiviteleri artar
- **ozmotik regülasyonda** önemli bir elementtir

## Protein sentezinde potasyumun rolü

- Protein sentezi için K ihtiyacı > enzim aktivasyonu için K ihtiyacı
- RiBP karboksilaz enzimi sentezlenmesi potasyum noksanlığında **azalır**
- K eksikliğinde protein sentezlenmediği için çözünebilir N bileşikleri **birikir**



# Fotosentezde potasyumun rolü

## Bitkide K;

- CO<sub>2</sub> fiksasyonu ile
- fotosentez ürünlerinin taşınmasında görev yapar
- RiBP karboksilaz aktivitesi ve fotorespirasyon K' a bağlı olarak artmakta
- karanlıkta respirasyon azalmaktadır

**Çizelge 14.4.** Potasyumun stoma direnci, CO<sub>2</sub> asimilasyonu, fotorespirasyon ve karanlık respirasyona etkisi

Yaprakta % K	Stoma direnci (s m <sup>-1</sup> )	Fotosentez (CO <sub>2</sub> asimilasyonu) (mg CO <sub>2</sub> dm <sup>-2</sup> saat <sup>-1</sup> )	Fotorespirasyon (dpm dm <sup>-2</sup> )	Karanlıkta respirasyon (mg CO <sub>2</sub> dm <sup>-2</sup> saat <sup>-1</sup> )
1.28	9.3	11.9	4.00	7.56
1.98	6.8	21.7	5.87	3.34
3.84	5.9	34.0	8.96	3.06

## Bitki su rejiminde potasyumun rolü

K, stomaların açılıp kapanmalarını düzenler

- ozmotik basıncı artırır
- su girişini artırarak

Kapatma hücrelerinde K birikimi;

- ışık tarafından stimüle edilir
- ışığın etkisiyle ATPaz' ların H<sup>+</sup> pompalama aktivitesi artınca
- köklerden aktif olarak alınan K' da artar ve
- alınan K kapatma hücrelerine taşınır

Kapatma hücrelerinde biriken K;

- malat veya Cl<sup>-</sup> anyonu ile dengelenmek zorundadır
- ABA stomaların kapanmasına yardımcı olur

# Potasyum Noksanlığı

- KDK' sı düşük asit topraklarda (**Kireçleme faydalı olabilir !!!**)
- organik topraklarda
- kurak koşullarda (**difüzyon ve kitle hareketi ile köke taşınım !!!**) görülür

- K ile Ca, NH<sub>4</sub> ve Mg arasındaki **antagonizme** dikkat edilmelidir
- K:Mg oranı 2:1 ile 5:1 arasında olmalıdır
- K noksanlığına duyarlılıkta bitki çeşitleri farklılık gösterebilir

## K noksanlığında;

- büyümede gerileme başlangıçta **AZ**
- enzimatik reaksiyonlar engellenmektedir
- turgor ve stomatal bozukluklar ⇒⇒⇒⇒ **SOLMA**
- belirtiler **yaşlı** yapraklarda (**TAŞINMA**)
- bodurlaşma (**rozetleşme, çalimsılık**)
- birim alandaki klorofil nedeniyle renk koyulaşabilir
- yaprak kenarları kurur, yukarı kıvrılır
- Toksin birikimi nedeniyle doku ölür

## Potasyum Fazlalığı

- nadiren görülür bir durumdur
  - aşırı K ile veya KCl ile gübreleme sonucu görülebilir
- Mg, Ca, B, Zn, Mn noksanlıklarına yol açar
- **Kaliteyi olumsuz etkiler** acı benek oluşumu, rafinasyon güçlüğü)