

POTASYUM

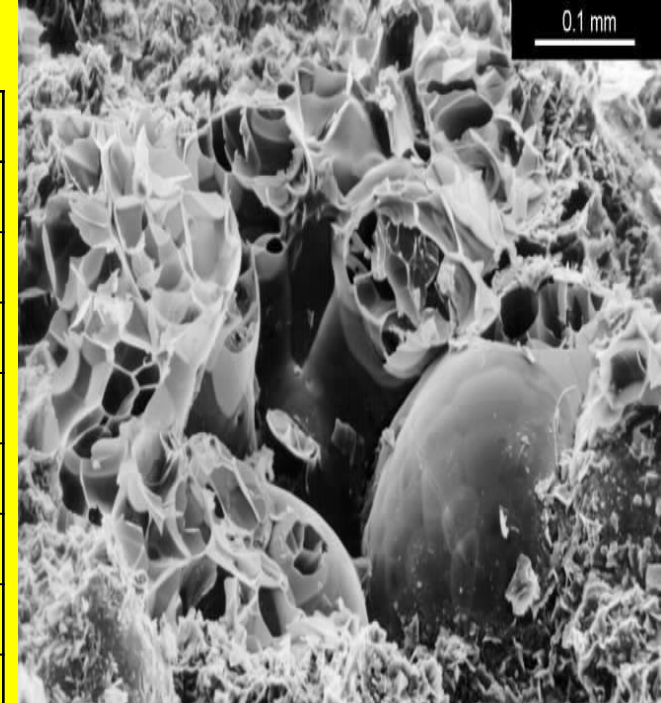
Toprakta Potasyum

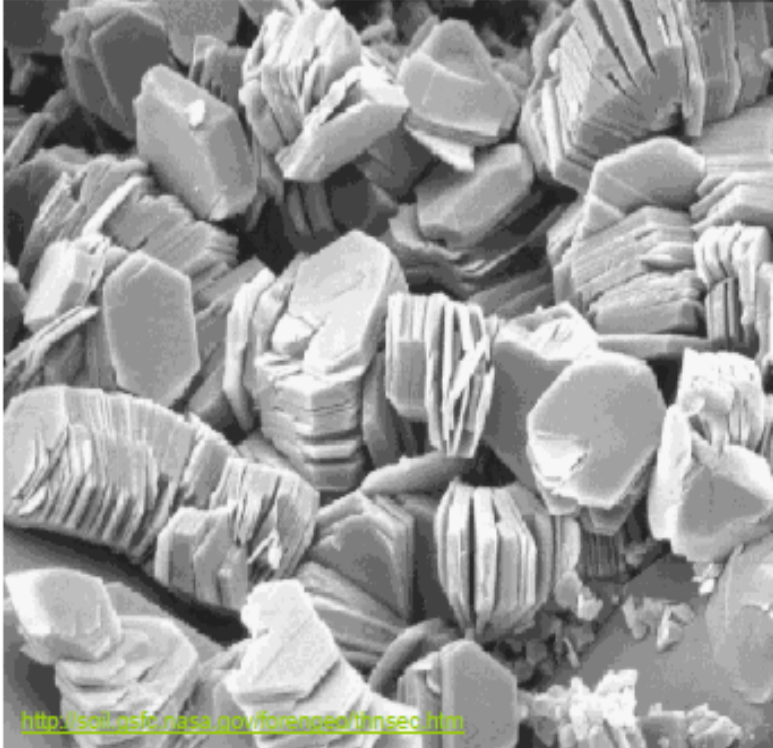
◆ Yer kabuğunda % 2.3 oranında bulunur

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

Çizelge 14.1. Bazı primer ve sekonder kil minerallerinin K kapsamı

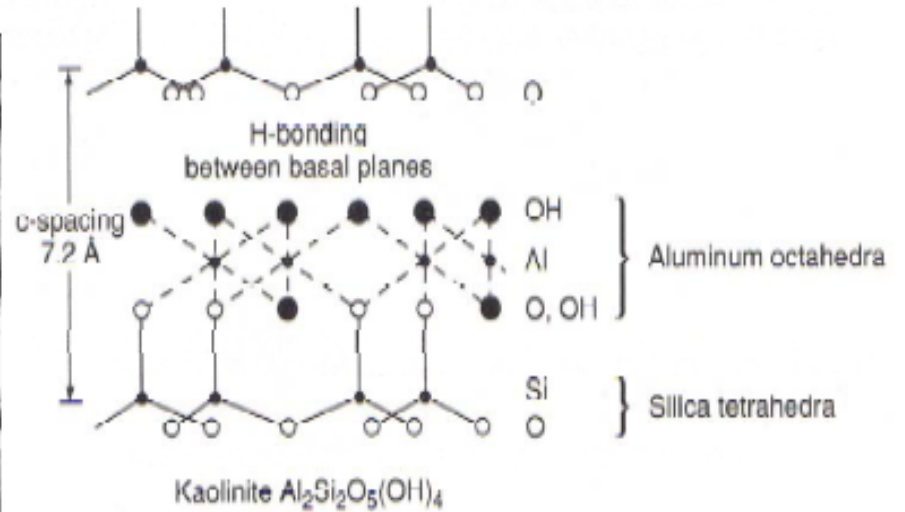
K içeren materyaller	K kapsamı (% K_2O)
Alkali feldispatlar	4-15
Ca-Na feldispatlar	0-3
Muskovit	7-11
Biotit	6-10
İllit	4-7
Vermikulit	0-2
Klorit	0-1
Montmorillonit	0-0.5





<http://soil.usfc.nasa.gov/forensics/inseo.htm>

KAOLIN



Özellikleri

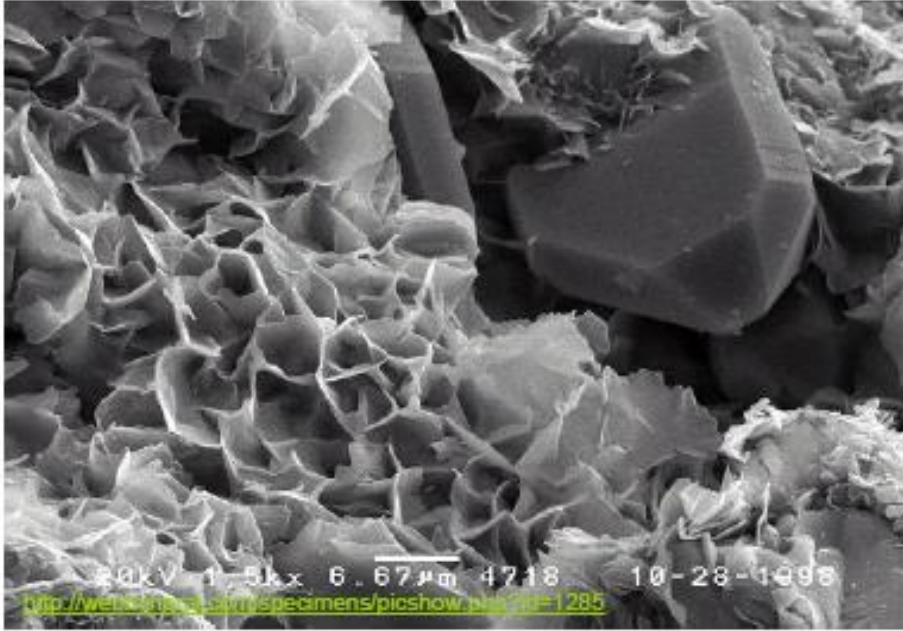
-Genişlemez

Yükü pH ya bağlı

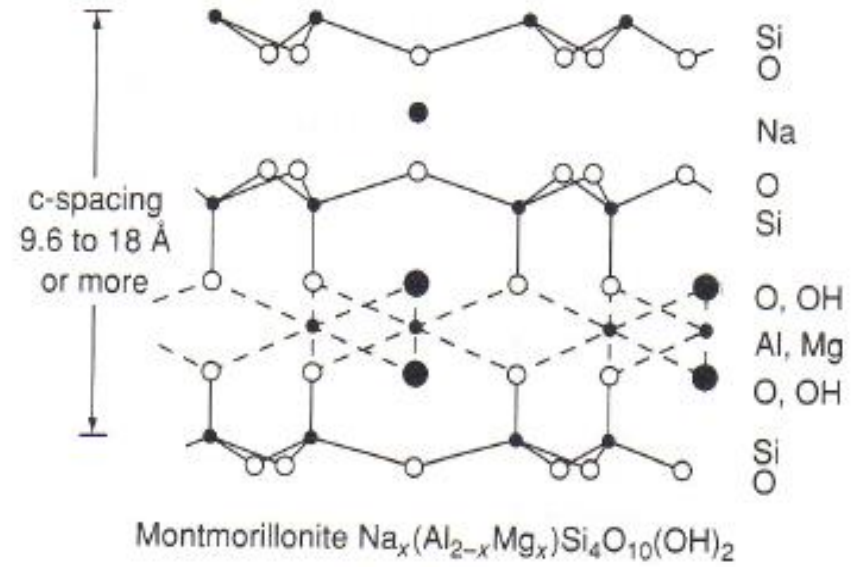
KDK düşük (1-10 meq/100g)

Yüzey alanı az

Yapışkan değil



Montmorillonite

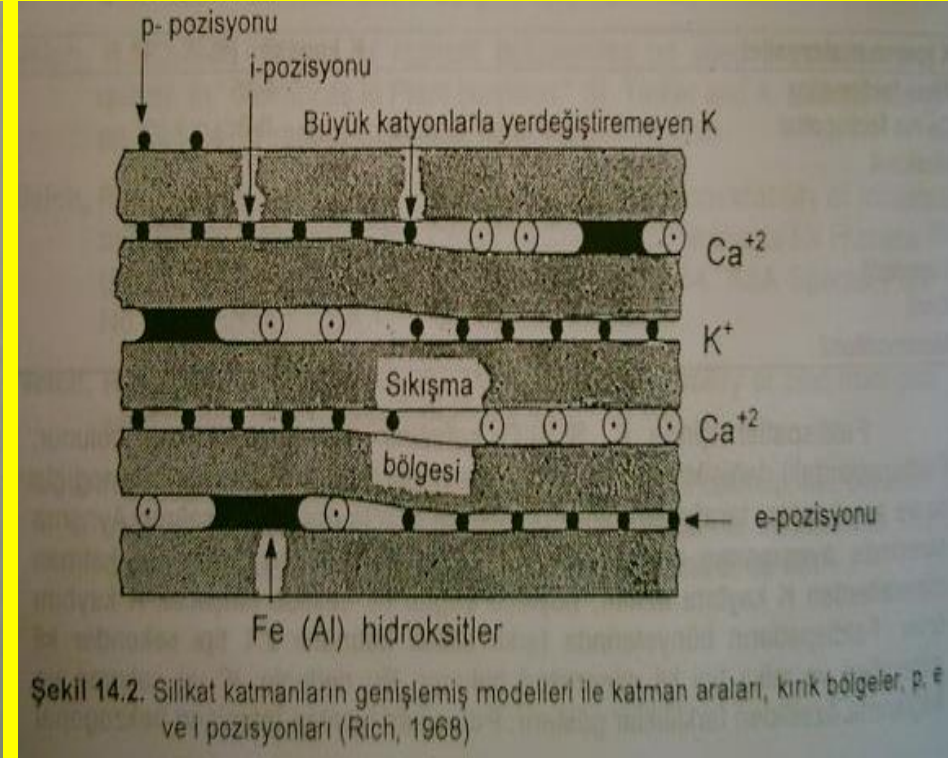
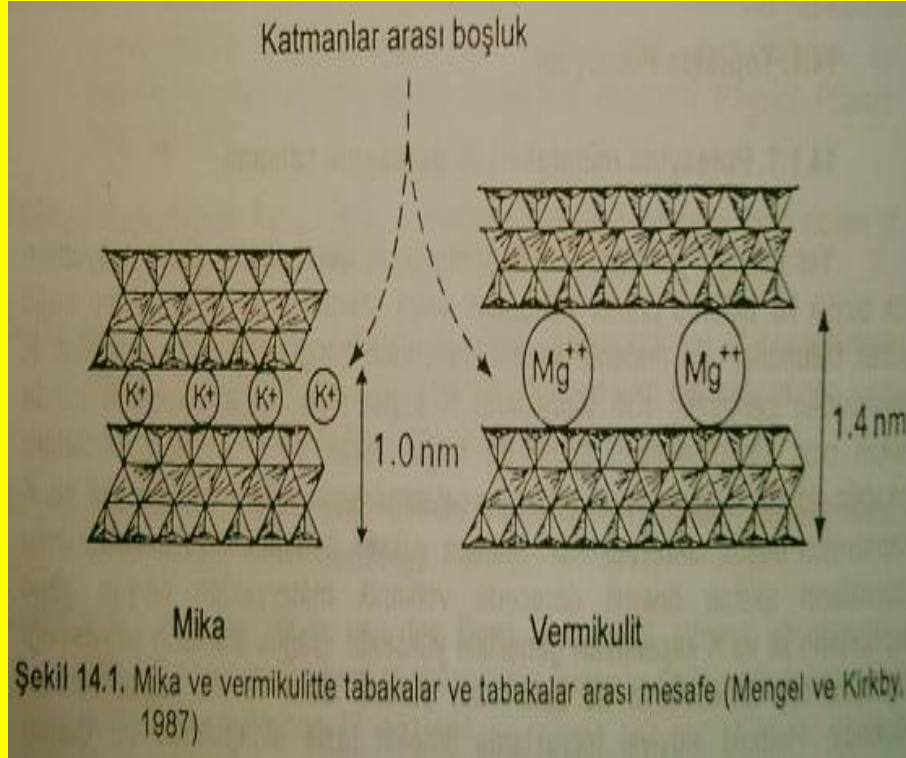


Özellikleri

- Genişleyebilir
- KDK yüksek (80-120 meq/100g)
- Yüzey alanı geniş
- Yapışkan

• Minerallerden K' un salınma ve bağlanması;

- minerallerin tabakaları arasındaki boşluğa ve
- iyonların hidrasyon durumuna bağlıdır



$[H^+]_c$ miktarı \uparrow K miktarı \downarrow \Rightarrow 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

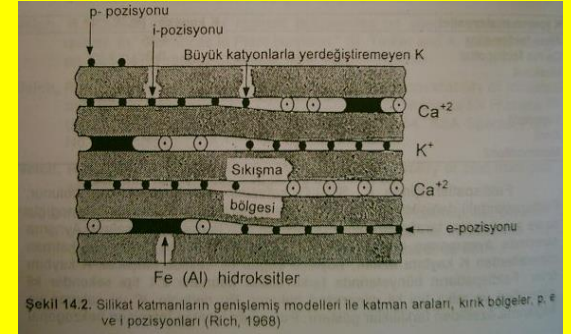
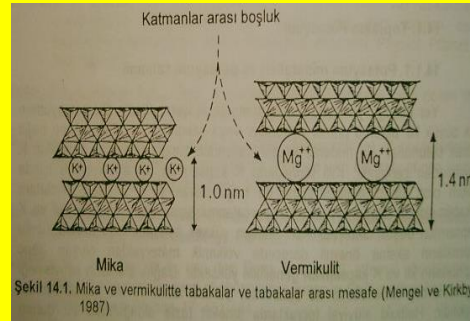
Potasyum fiksasyonu

K-fiksasyonu: K salınımı sonucu tabakalar arası boşalan kilerin 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⁺ 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⁺ bağlanma yüzeyli topraklarda genellikle düşüktür
- Organik ve kumlu topraklarda K yıkanma oranı yüksek olur
Uygulama zamanına !!!!!

Potasyum fraksiyonları

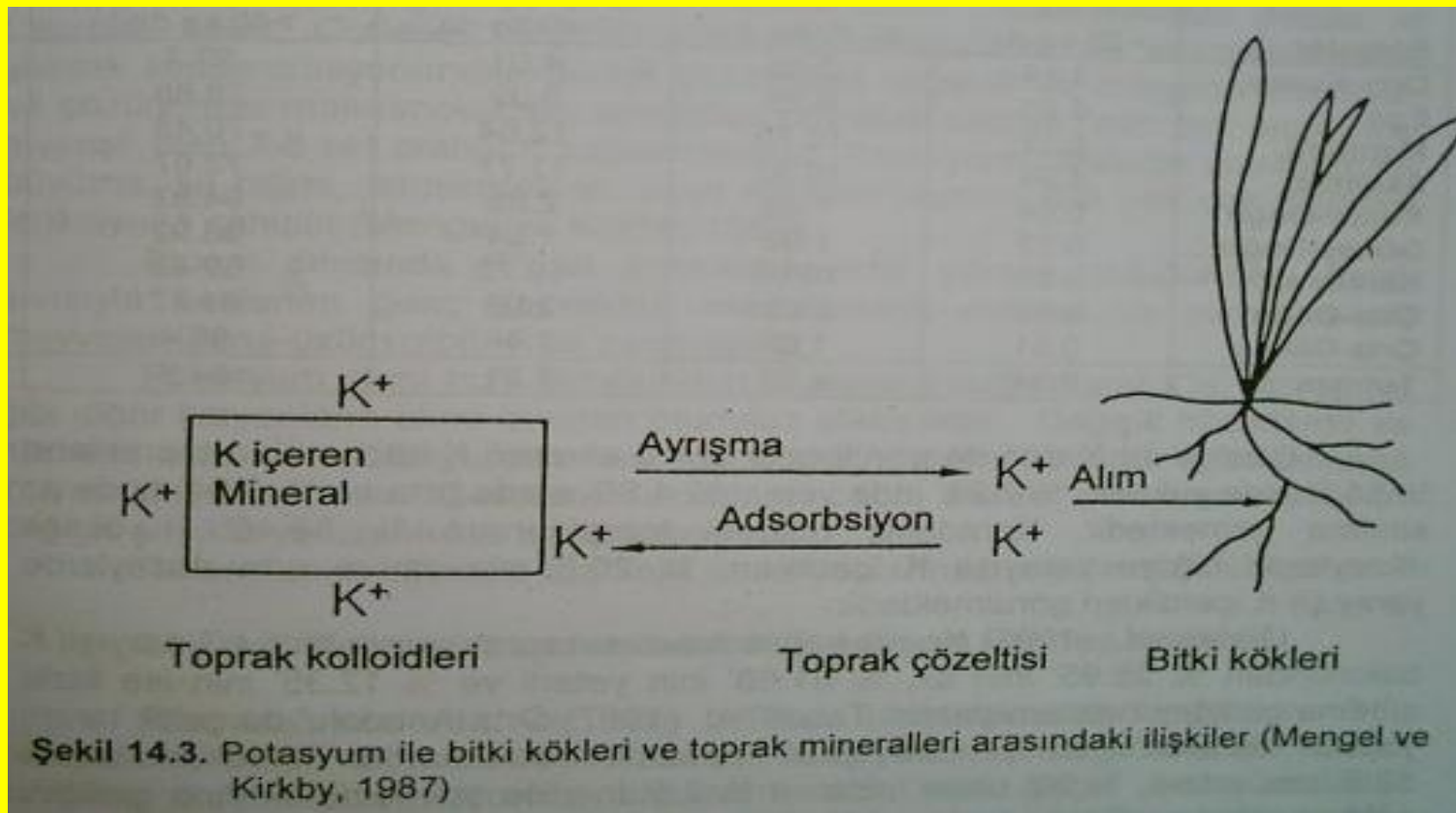
Topraktaki K;

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

olmak üzere 3 fraksiyona bölünebilir

Çizelge 14.2. Tınlı kum ve kumlu tın tekstürlü iki toprakta belirlenen K⁺ fraksiyonları

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



Şekil 14.3. Potasyum ile bitki kökleri ve toprak mineralleri arasındaki ilişkiler (Mengel ve Kirkby, 1987)

Toprak çözeltisinin 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 (K₂O) dağılımı (%)

Bölgeler	Az <20 kg da ⁻¹	Orta 20-30 kg da ⁻¹	Yeter 30-40 kg da ⁻¹	Yüksek >40 kg da ⁻¹
Orta-Kuzey	1.14	2.55	4.01	92.3
Ege	6.35	6.75	8.02	78.88
Marmara	6.12	10.79	12.64	70.45
Akdeniz	4.24	10.32	11.77	73.67
Kuzey-Doğu	0.84	1.46	2.88	94.82
Güney-Doğu	0.72	1.02	1.34	96.92
Karadeniz	9.85	10.95	19.72	59.48
Orta-Doğu	0.51	2.06	2.96	94.47
Orta-Güney	0.51	1.65	2.44	95.4
Toplam	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, NH₄, 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⁺ 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;

- CO₂ 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, CO₂ asimilasyonu, fotorespirasyon ve karanlık respirasyona etkisi

Yaprakta % K	Stoma direnci (s m ⁻¹)	Fotosentez (CO ₂ asimilasyonu) (mg CO ₂ dm ⁻² saat ⁻¹)	Fotorespirasyon (dpm dm ⁻²)	Karanlıkta respirasyon (mg CO ₂ dm ⁻² saat ⁻¹)
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

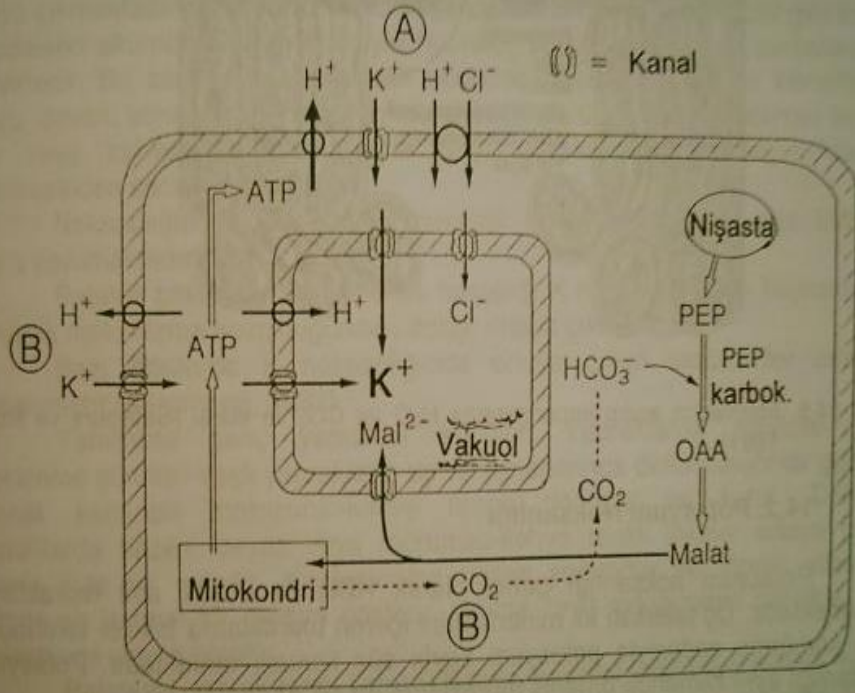
- ozmotik basıncı artırır
- su girişini artırarak

Kapatma hücrelerinde K birikimi;

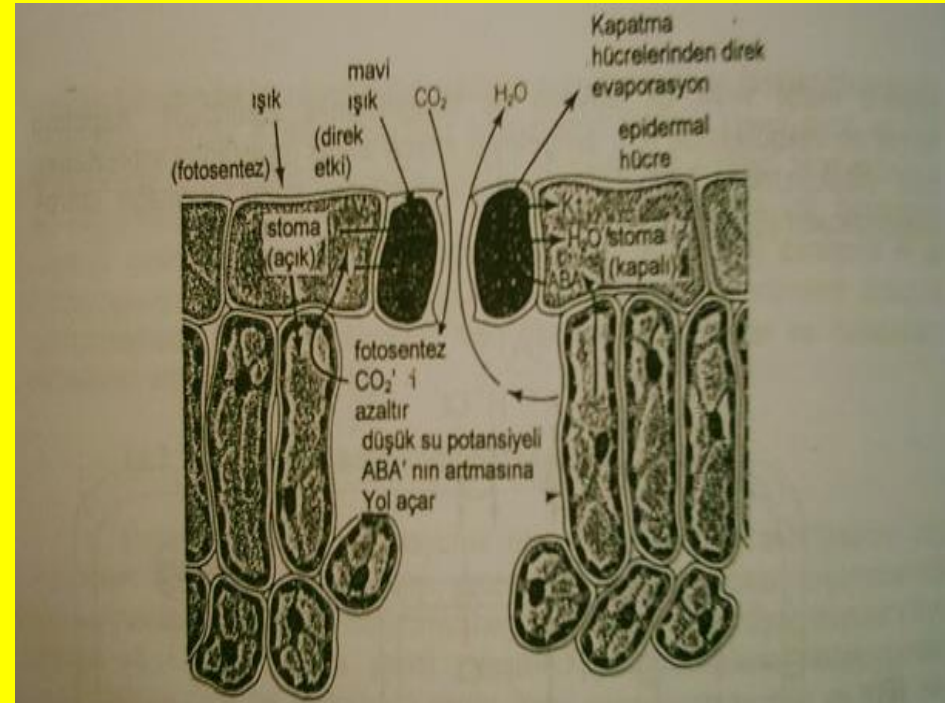
- ışık tarafından stimüle edilir
- ışığın etkisiyle ATPaz' ların H^+ pompalama aktivitesi artınca
- köklerden aktif olarak alınan K' da artar ve
- alınan K kapatma hücrelerine taşınır

Kapatma hücrelerinde biriken K;

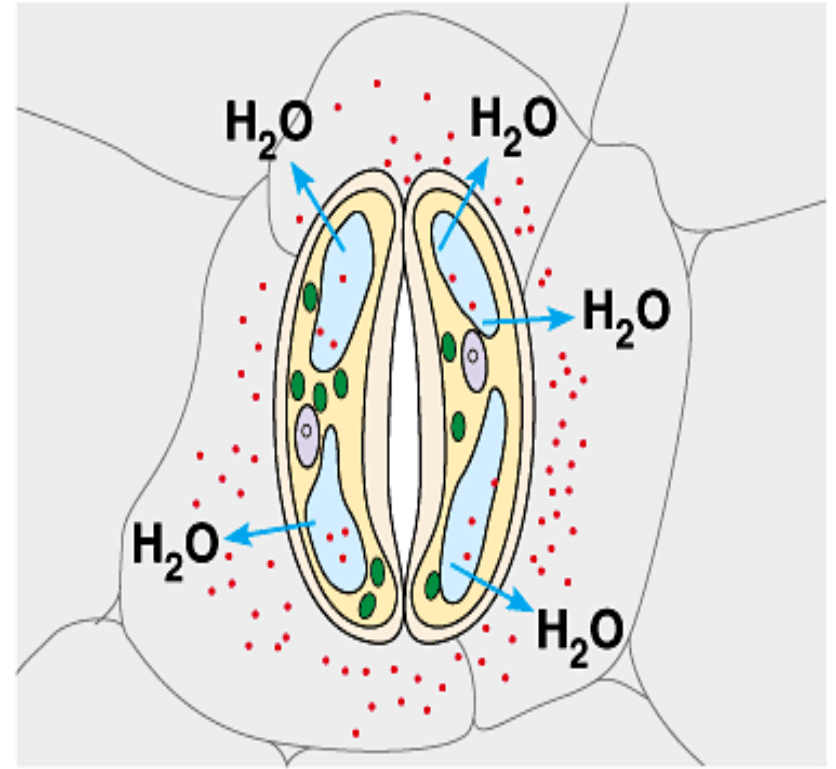
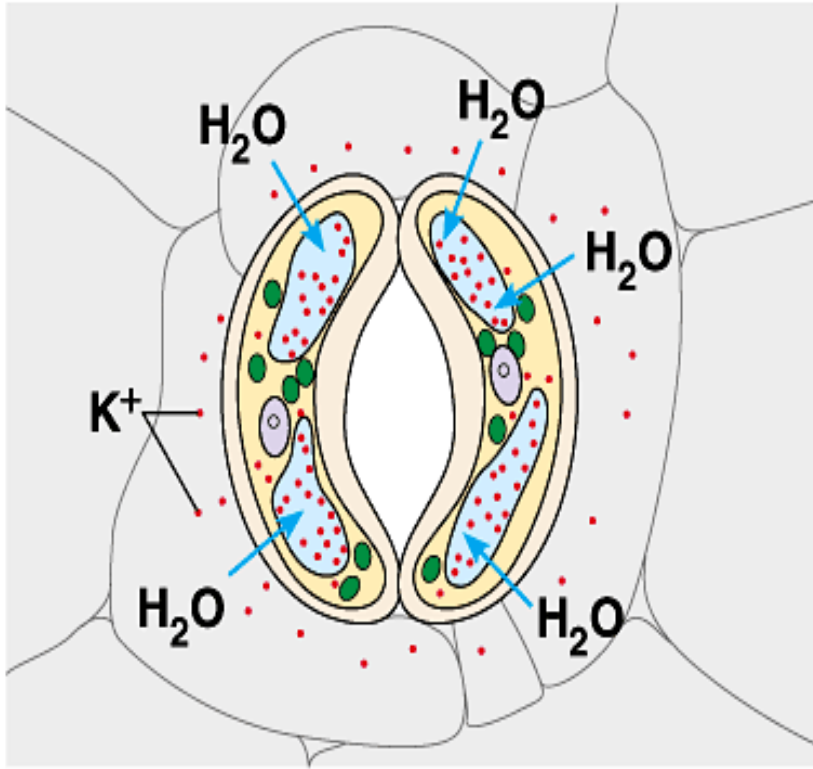
- malat veya Cl^- anyonu ile dengelenmek zorundadır
- ABA stomaların kapanmasına yardımcı olur



Şekil 14.4. Stomaların açılıp kapanmasına ilişkin bir model A: kapatma hücrelerinde K^+ + Cl^- taşınımı ile ve B; K^+ + malat taşınımı ile ilgili mekanizma (Raschke vd., 1988)



Şekil 14.5. Stomaların açılıp kapanmasına H_2O ve CO_2 'in etkisi (Salisbury ve Ross, 1991)



Potasyumun stomatal hareket üzerine etkisi

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, NH₄ 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 $\Rightarrow \Rightarrow \Rightarrow \Rightarrow$ **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)

