



# POTASYUM

## Toprakta Potasyum

### Potasyum mineralleri ve potasyum salınımı

Yer kabuğunda % 2.3 oranında bulunur

Topraklarda %0,5 ile %2,5 arasında değişmekte olup ortalama %1,2 oranında bulunur.

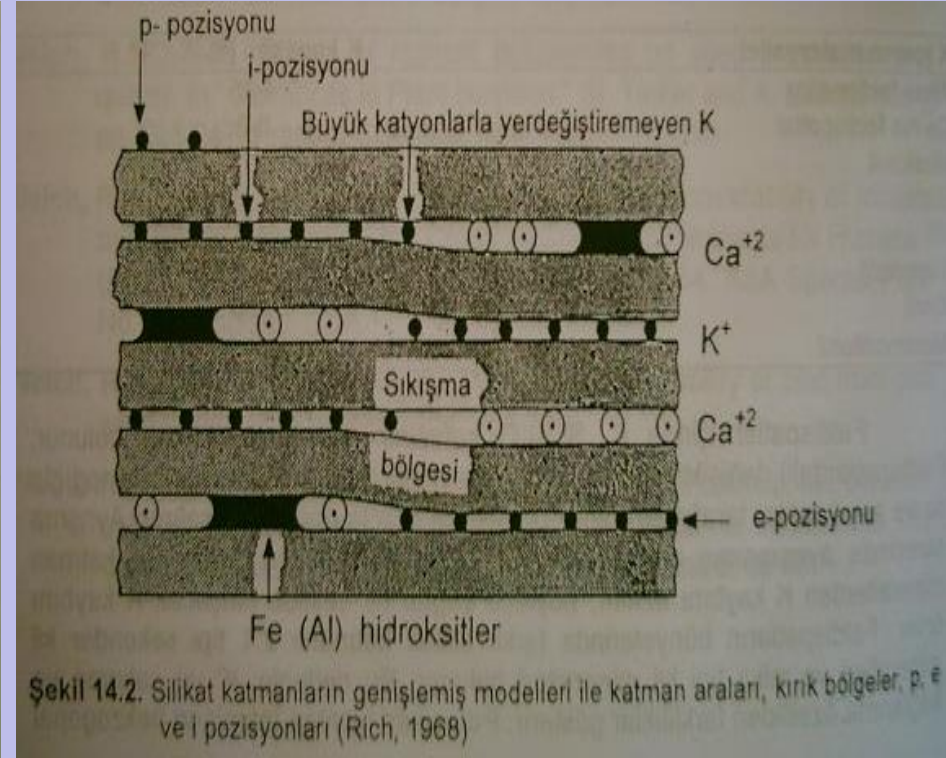
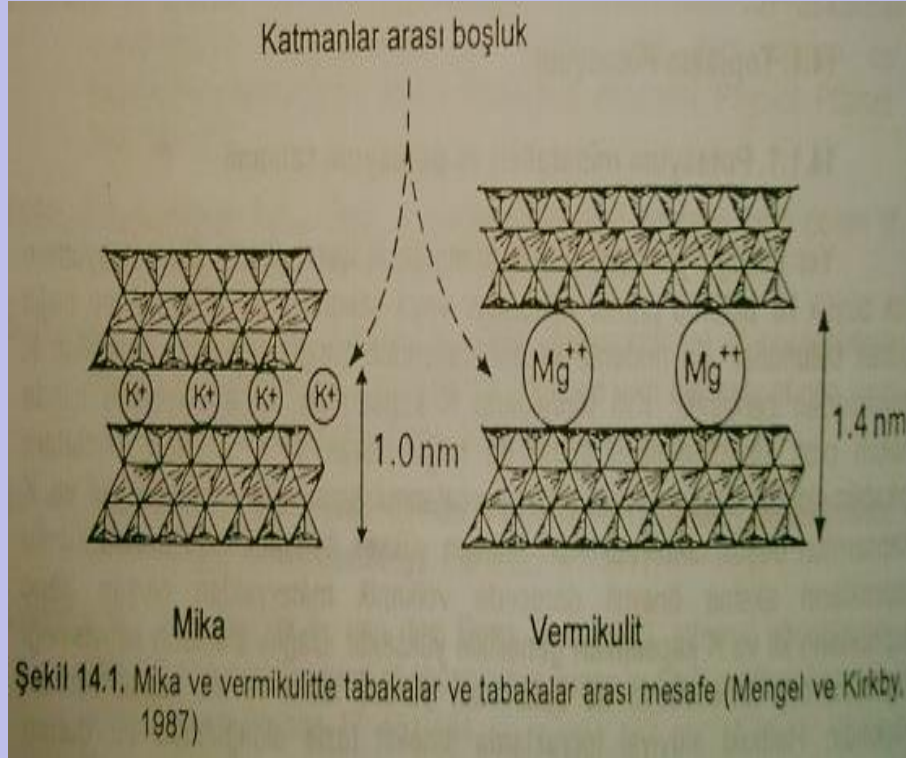
- **Primer mineraller** ve **sekonder kil minerallerine** bağlı olarak bulunur
- Kil miktarı ↑ toprakta K ↑
- Kilin **tipi** de önemlidir (> % 4)
- Toprak yaşı ↑ kil ve K kapsamı ↓
- Organik topraklarda % 0.03 K

**kil < 0.002 mm (< 2 µm)**

**Çizelge 14.1.** Bazı primer ve sekonder kil minerallerinin K kapsamı

| 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  $\downarrow$   $\Rightarrow$  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 (vermikulit) (yaklaşık % 10 K) → Hidromikalar (% 6-8 K) → İllit (% 4-6 K) →  
Geçiş mineralleri (% 3 K) → Vermikulit veya montmorillonit (% 2 K).

## Potasyum fiksasyonu

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

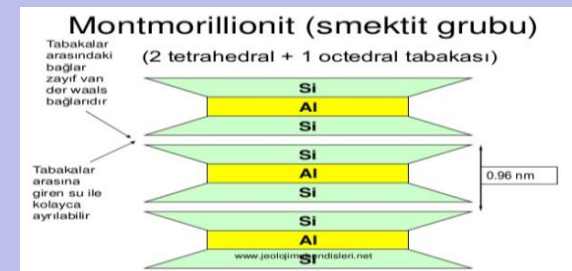
–Büzülme sonucu katmanlar arası mesafe yaklaşık 1 nm' ye düşer

## 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 (Montmorillonit).**



# Potasyum adsorpsiyonu ve mobilitesi

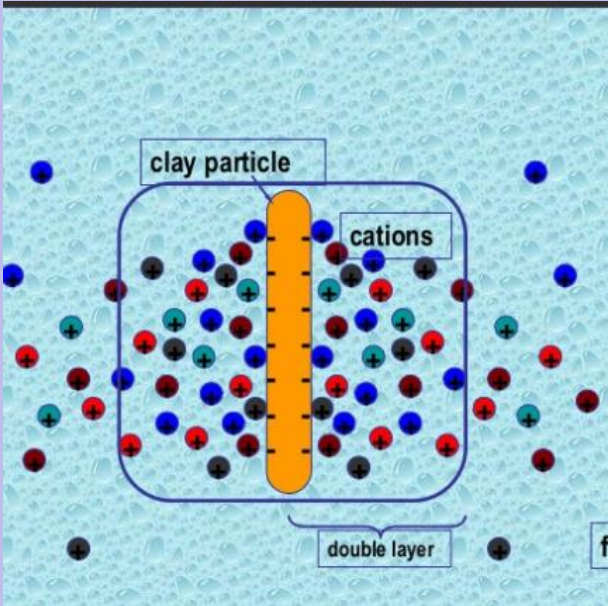
- Kil miktarı ve tipi K' un toprakta hareket yeteneğini etkiler
- Potasyumun mobilite ve difüzyon oranı;  
zengin K<sup>+</sup> bağlanma yüzeyli topraklarda genellikle düşüktür
- Organik ve kumlu topraklarda K yıkanma oranı yüksek olur  
Uygulama zamanına

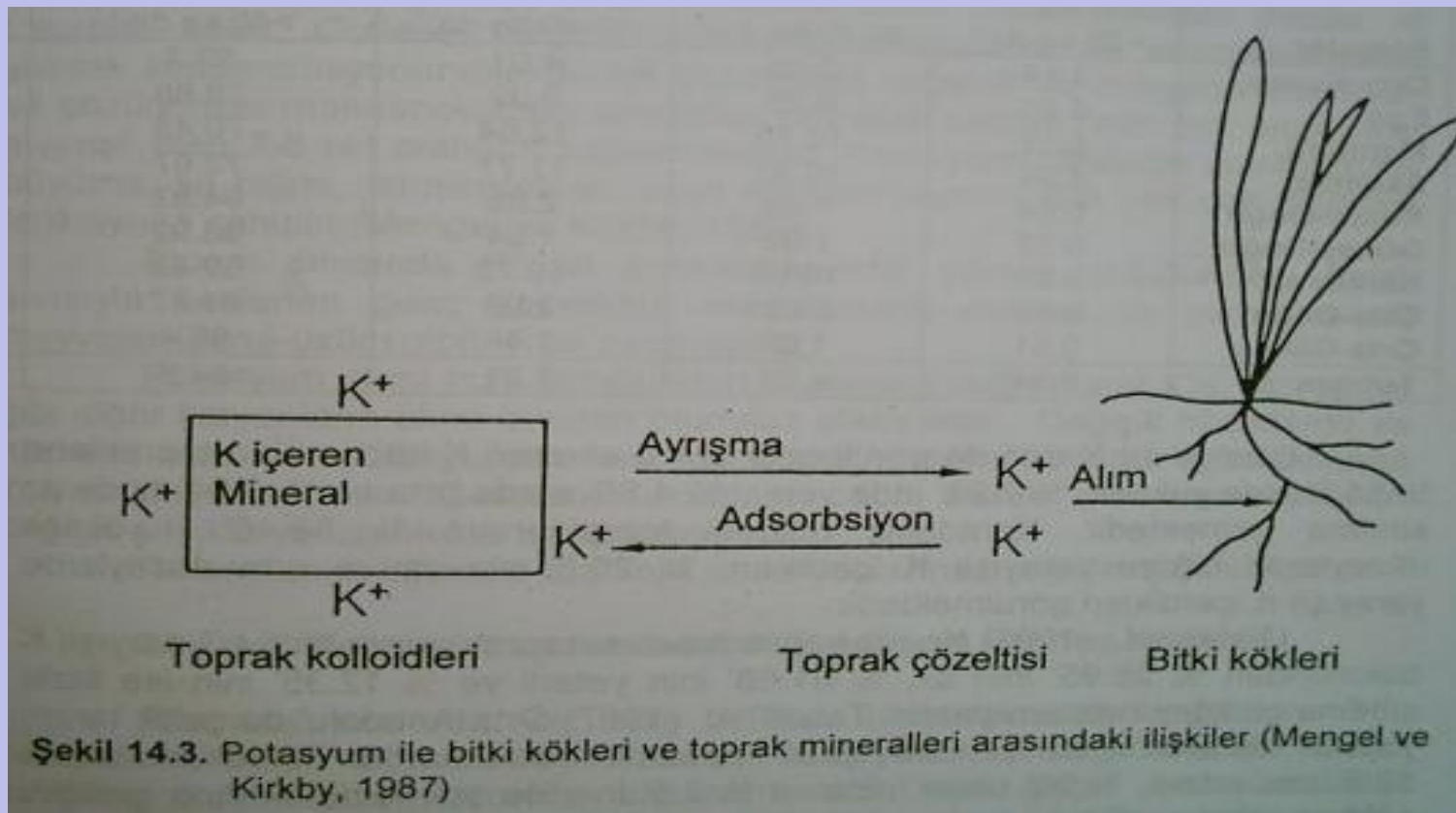
# Potasyum fraksiyonları

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





Toprak çözeltisinin K<sup>+</sup> konsantrasyonu bitki köklerine doğru difüzyon oranına bağlıdır

Böylece bitki kökleri tarafından alımı kontrol edilir

## Bitkide Potasyum

Optimum gelişim için %1-6 arasındadır.

### 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
- 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)

### Bitkilerde;

- meristematik büyüme
  - su rejimi
  - fotosentez ve
  - uzun mesafe taşınım gibi fizyolojik fonksiyonlara sahiptir
- K alımı Ca, Mg ve Na katyonların alımını **ANTAGONİST** etkiler

# Potasyum Alımını Etkileyen Etmenler

- ✓ Toprak sıcaklığı (kök gelişimi ile doğru orantılıdır)
- ✓ Toprak pH'sı (Düşük pH'lı topraklarda K azalır)
- ✓ Toprak havalanması
- ✓ Bitkisel etmenler (Kök çapı, uzunluğu, çeşit...)
- ✓ Toprak nemi (Su miktarı arttıkça K alınımı artar)
- ✓ Diğer besin maddeleri interaksiyon (Ca, Mg)ve antagonistik etki (N, P)
- ✓ Toprak katyon değişim kapasitesi (Kil miktarı arttıkça KDK artar, Kum miktarı arttıkça KDK azalır)

## 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 ↑

## Potasyum eksikliği olan bitkilerde;

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

## 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

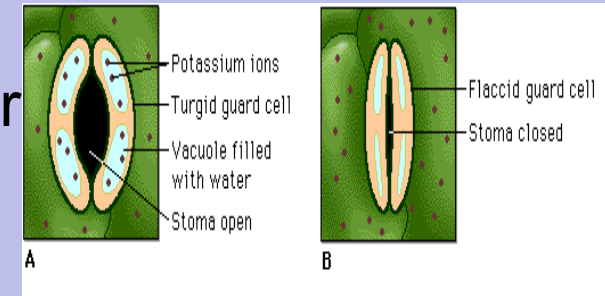
**Çizelge 14.4.** Potasyumun stoma direnci, CO<sub>2</sub> asimilasyonu, fotorespirasyon ve karanlık respirasyona etkisi

| Yaprakta<br>% K | Stoma<br>direnci<br>(s m <sup>-1</sup> ) | Fotosentez<br>(CO <sub>2</sub> asimilasyonu)<br>(mg CO <sub>2</sub> dm <sup>-2</sup> saat <sup>-1</sup> ) | Fotorespirasyon<br>(dpm dm <sup>-2</sup> ) | Karanlıkta<br>respirasyon<br>(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 artırıp
- su girişini artırarak



Yeterli miktarda potasyum alan bitkilerde terleme ile su kaybı azalır

## **Kök Gelişmesi ve Ürün Miktarı Üzerine Etkileri**

Bitkilerde daha fazla daha saçak kök oluştururlar. Potasyum bitkilerde genelde kök gelişmesini hızlandırır.

**Soğuğa Dayanıklılığa Karşı Etkisi** Yeteri kadar potasyuma sahip olmayan bitkiler dondan daha fazla zarar görürler.

**Azot Etkinliği Üzerine Etkisi** Azotlu gübreleme ile potasyum arasında antagonistik etki vardır.

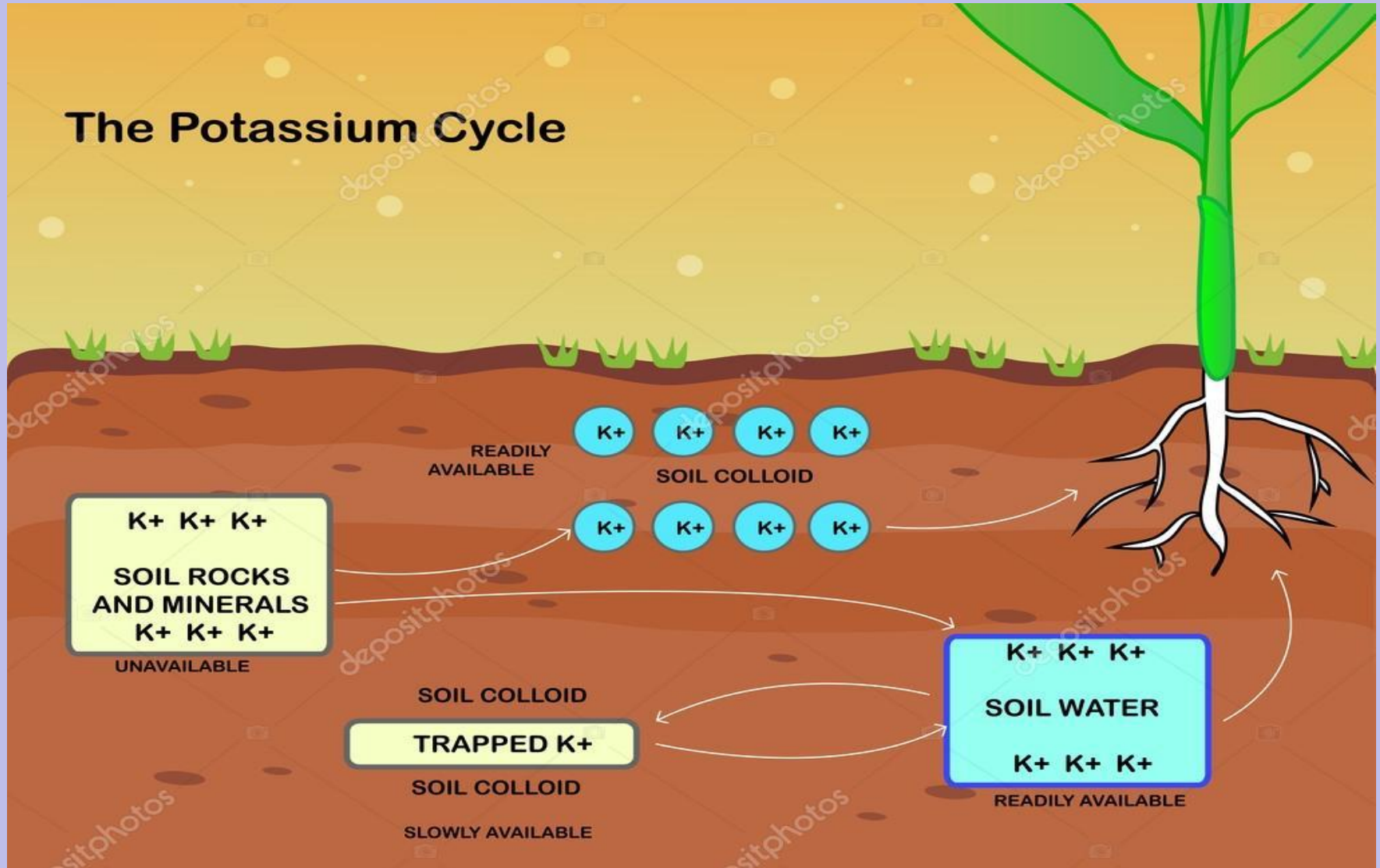
**Hastalıklara Dayanıklılığa Etkisi** Potasyum hücre duvarını kalınlaştırarak hastalığa karşı dayanıklılığı arttırmaktadır.

**Potasyum erken gelişmeyi geciktirir** ve fosforun erken olgunlaştırma etkisiyle ortaya çıkan yetersiz tohum dolgunluğu zararını önler.

Yeterli miktarda potasyum alan bitkilerde **terleme ile su kaybı azalır**

# POTASYUM DÖNGÜSÜ

## The Potassium Cycle



# Potasyum Noksanlığı

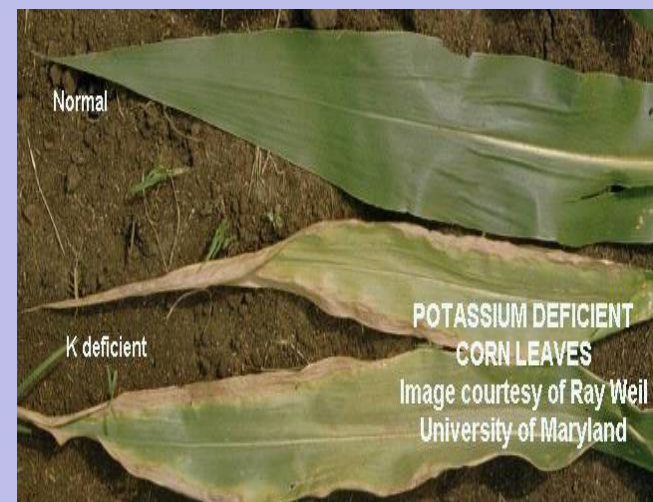
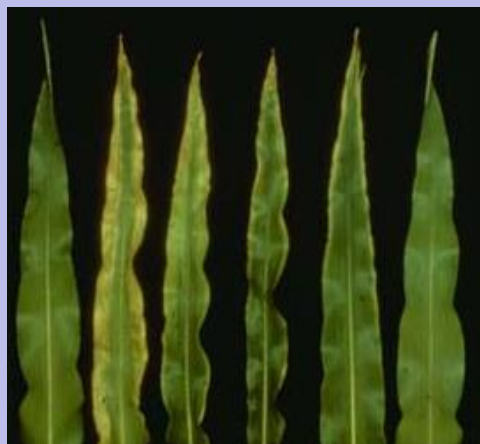
- KDK' sı düşük asit topraklarda (**Kireçleme faydalı olabilir !!!**)
- organik topraklarda
- kurak koşullarda (**difüzyon ve kitle hareketi ile köke taşınım !!!**) görülür

- K ile Ca,  $\text{NH}_4$  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

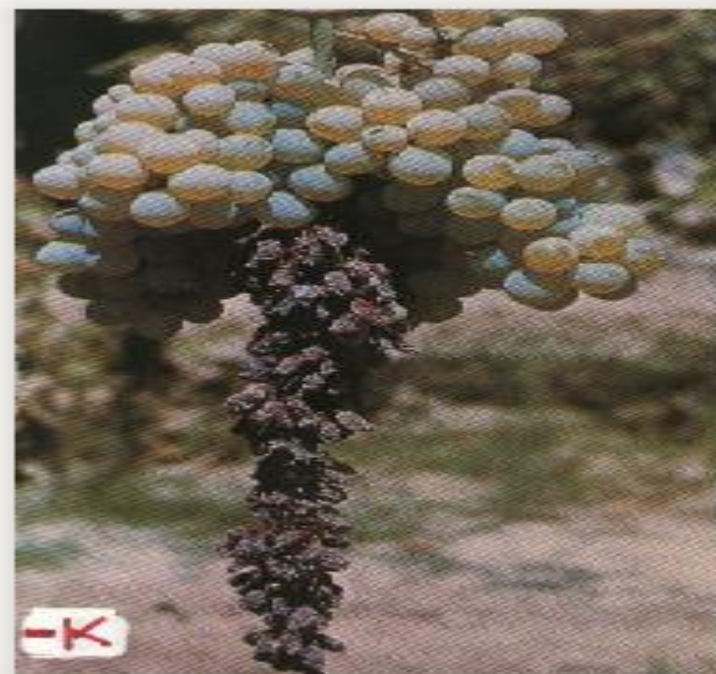














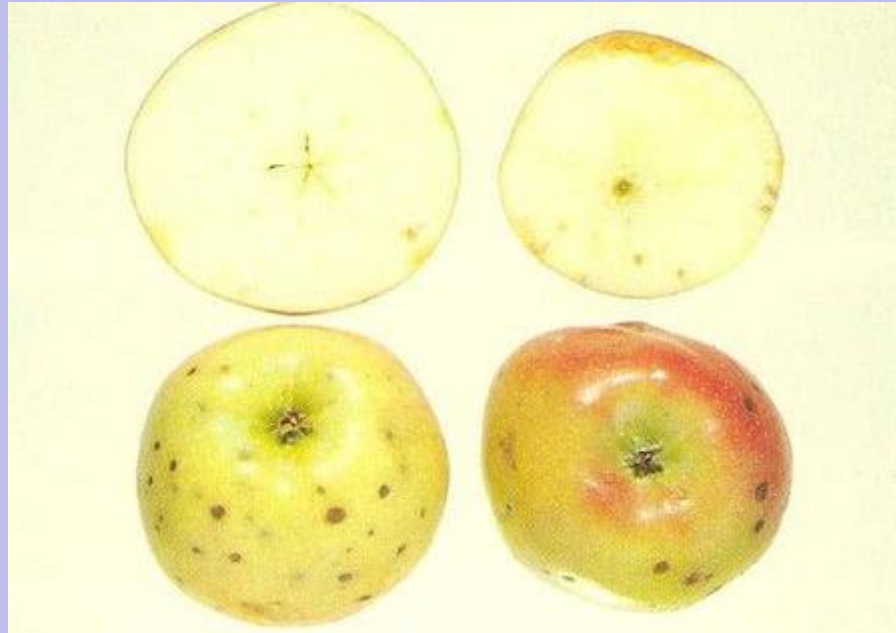


## Potasyum Fazlalığı

- 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)



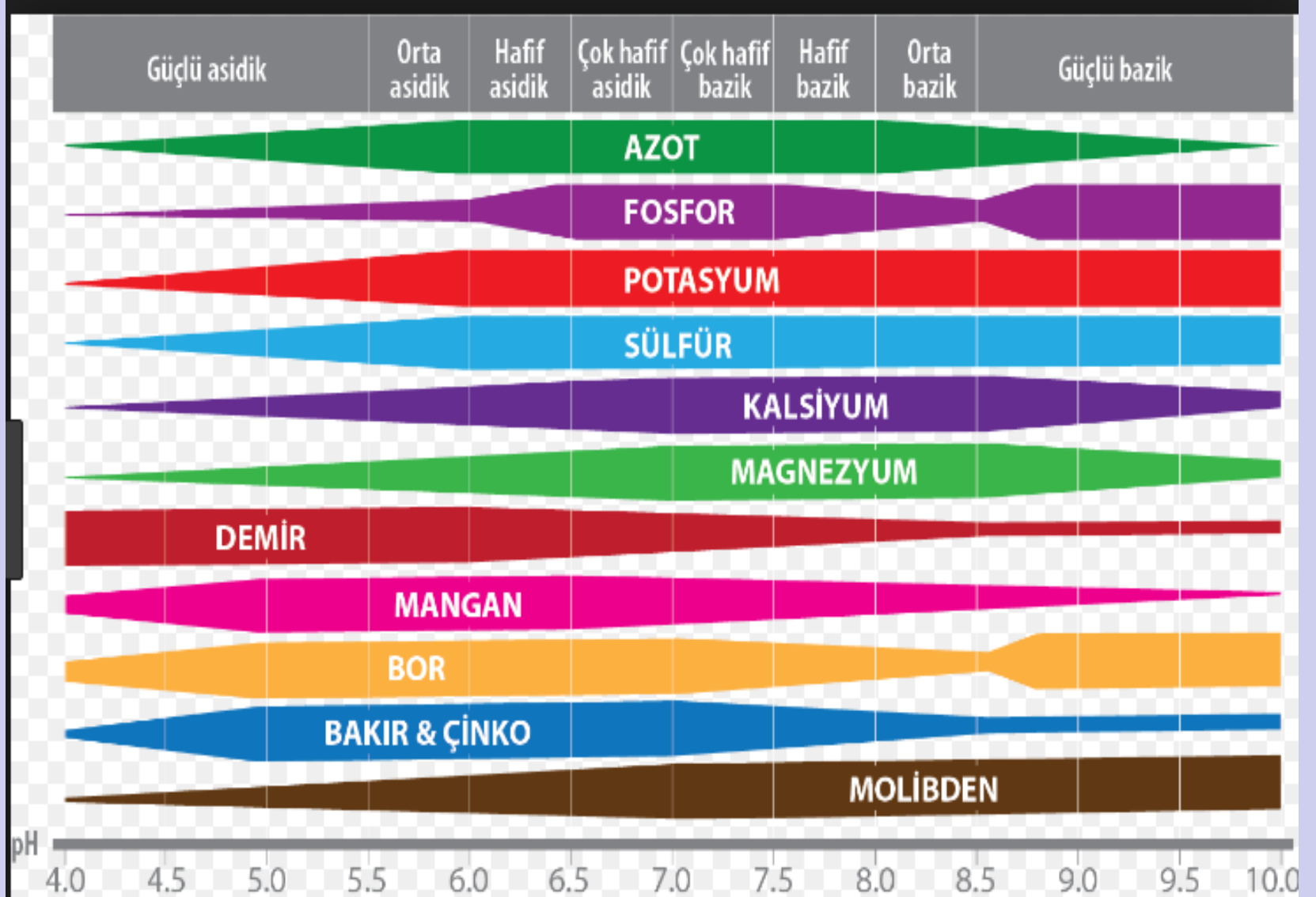
Fazla potasyum  
g brelemesine  
bağlı acı benek  
hastalığı

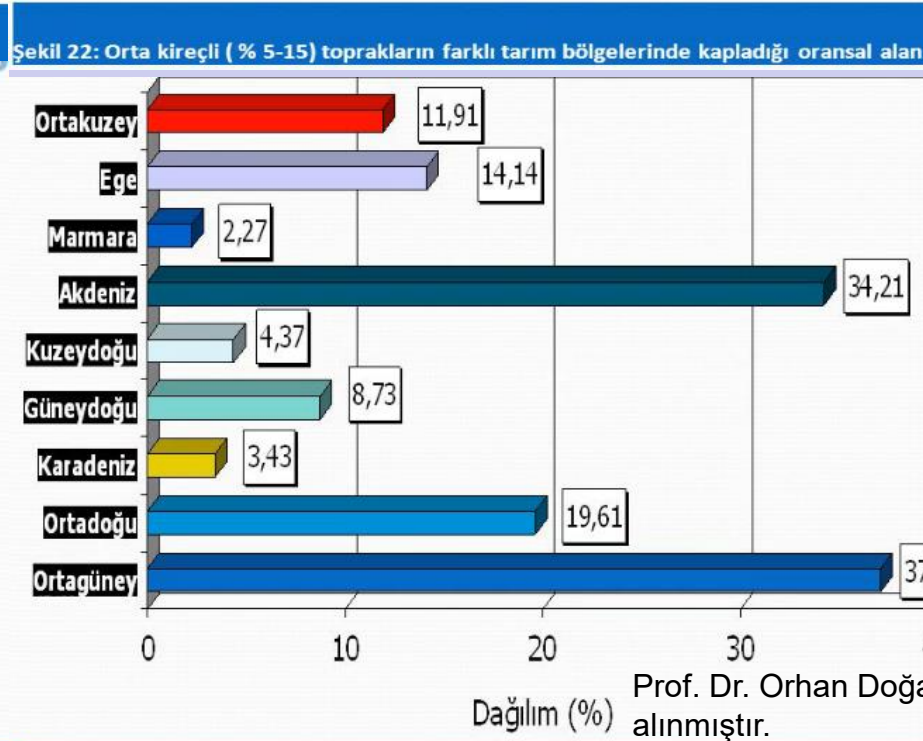
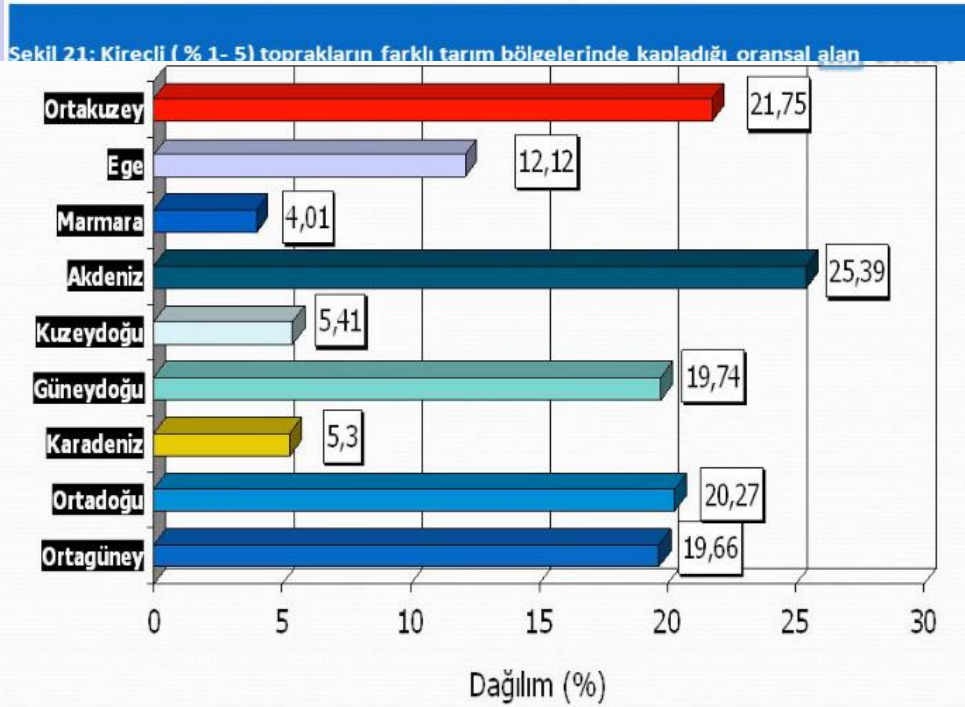
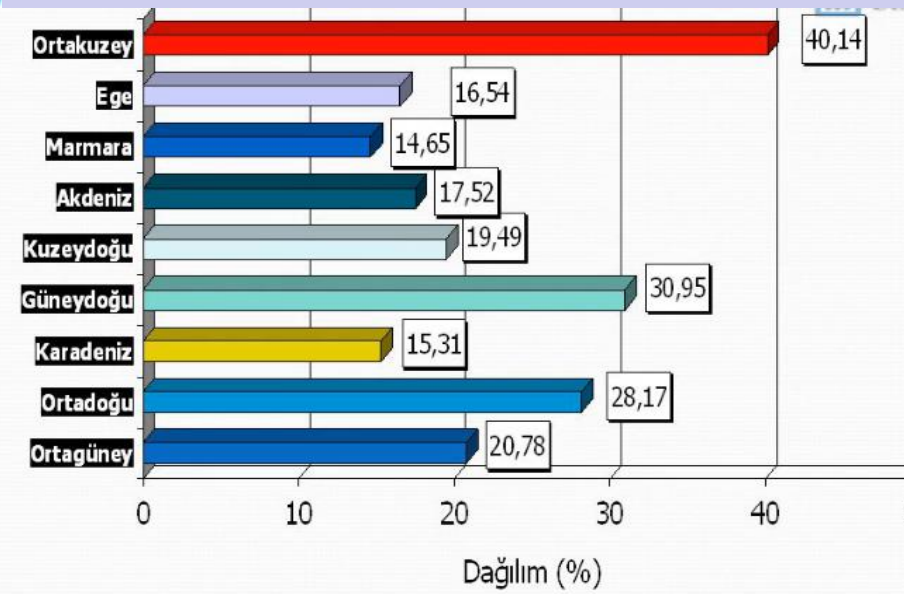
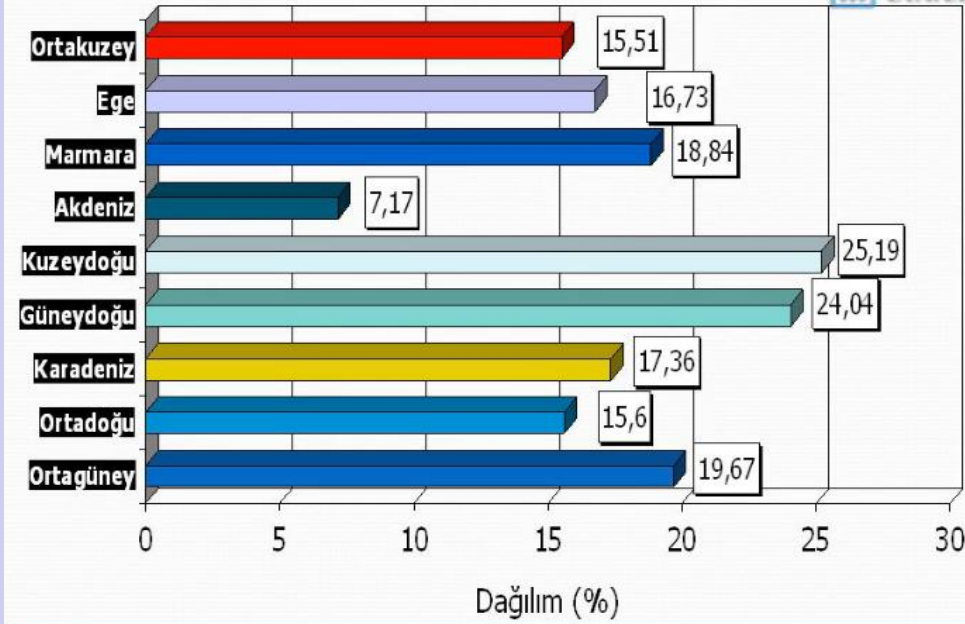


# Türkiye topraklarının potasyum durumları

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

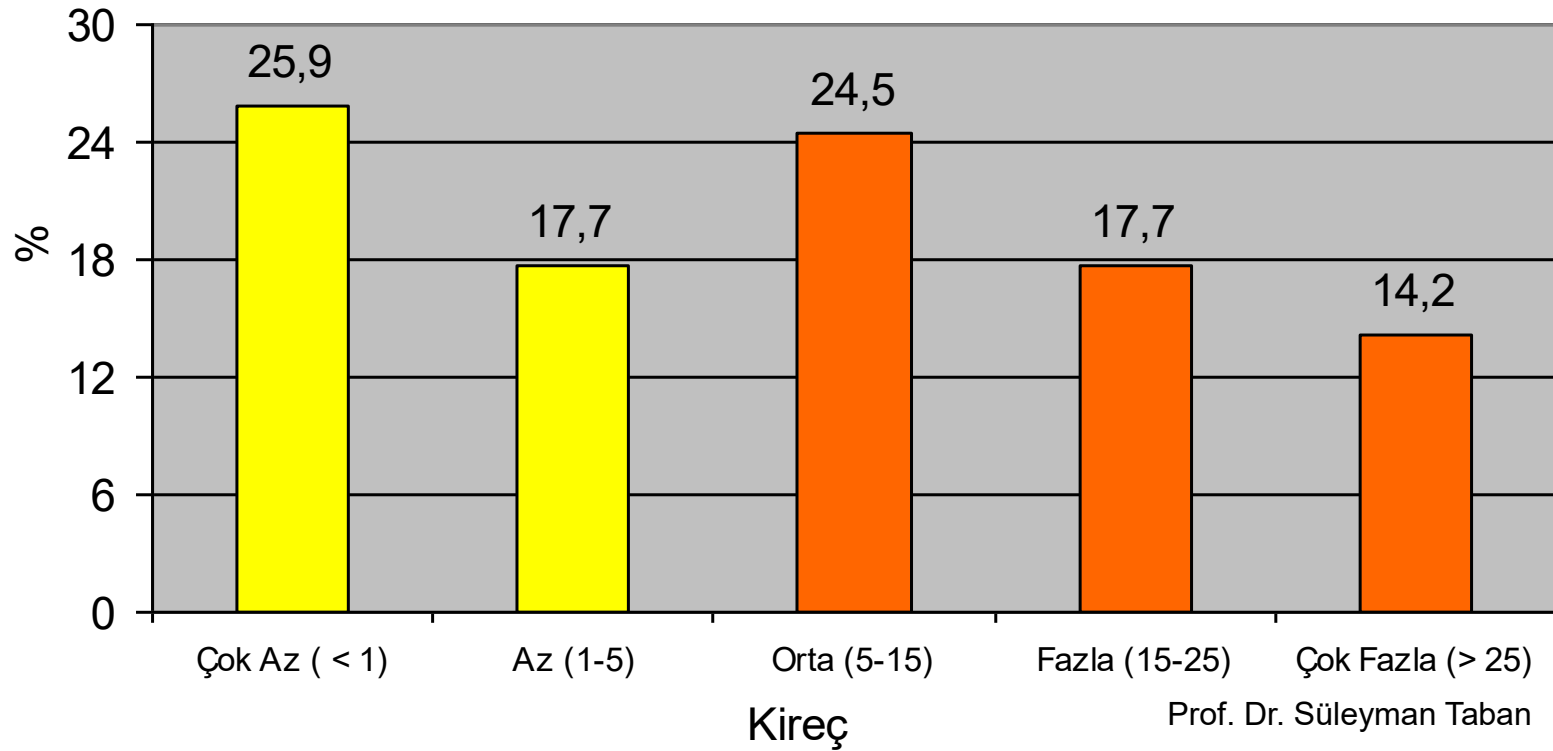
| Bölgeler   | <b>Az</b><br><20 kg da <sup>-1</sup> | <b>Orta</b><br>20-30 kg da <sup>-1</sup> | <b>Yeter</b><br>30-40 kg da <sup>-1</sup> | <b>Yüksek</b><br>>40 kg da <sup>-1</sup> |
|------------|--------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------|
| 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                                     |





Prof. Dr. Orhan Doğan  
alınmıştır.

## Türkiye Topraklarının Kireç Kapsamları



|            | pH<4,5 | 4,5<pH<5,5 | 5,5<pH<6,5 | 6,5<pH<7,5 | 7,5<pH<8,5 | 8,5<pH |
|------------|--------|------------|------------|------------|------------|--------|
| KARADENİZ  | 3,93   | 11,60      | 18,16      | 31,80      | 34,18      | 0,33   |
| EGE        | 0,17   | 2,10       | 9,42       | 40,25      | 47,84      | 0,22   |
| MARMARA    | 0      | 3,73       | 16,34      | 55,05      | 24,87      | 0,01   |
| AKDENİZ    | 0      | 0,08       | 1,18       | 14,63      | 83,80      | 0,31   |
| GÜNEYDOĞU  | 0      | 0,45       | 4,40       | 49,14      | 45,94      | 0,07   |
| KUZEY DOĞU | 0,04   | 1,36       | 6,18       | 38,29      | 53,89      | 0,24   |
| ORTA KUZEY | 0,03   | 0,26       | 1,31       | 15,71      | 82,48      | 0,21   |
| ORTA DOĞU  | 0,02   | 0,16       | 2,62       | 28,86      | 68,16      | 0,18   |
| ORTA GÜNEY | 0      | 0,05       | 0,82       | 14,37      | 81,62      | 3,14   |