

**HAFTA2**  
**TOPRAK-BİTKİ-SU**  
**İLİŞKİLERİ**

# Sulama yönünden önemli bazı toprak özellikleri

- **Toprak fazları**
  - Katı (toprak taneleri)
  - Sıvı (toprak suyu)
  - Gaz (toprak havası)
- **Toprak bünyesi** : Toprak tanelerinin büyüklük dağılımı
  - Kil (< 0.002 mm)
  - Mil (0.002 - 0.05 mm)
  - Kum (0.05-2 mm)

- **Toprak bünyeye sınıfları**

- S, LS, SL, L, SiL, Si, SCL, CL, SiCL, SC, SiC, C

- **Toprak yapısı** : Toprak tanelerinin dizilişi ve gruplar halinde kümeleşme biçimi

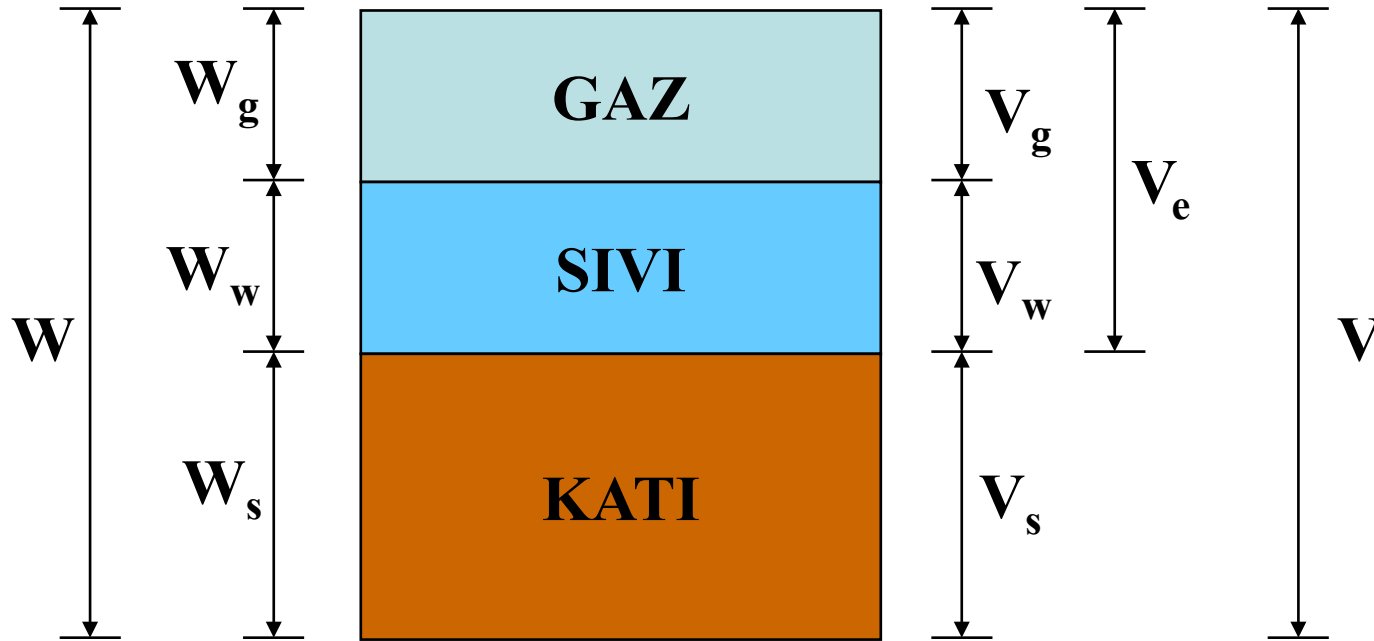
- Taneli (teksel) yapı : Ped yoksa

- Kümeli (agregat şeklindeki) yapı : Ped varsa

•Özgül ağırlık, hacim ağırlığı, porozite, Gözenek (boşluk) oranı, doyma derecesi

**AĞIRLIK (g)**

**HACİM (cm<sup>3</sup>)**



$$G_s = \gamma_s / \gamma_w = W_s / V_s \gamma_w = W_s / V_s$$

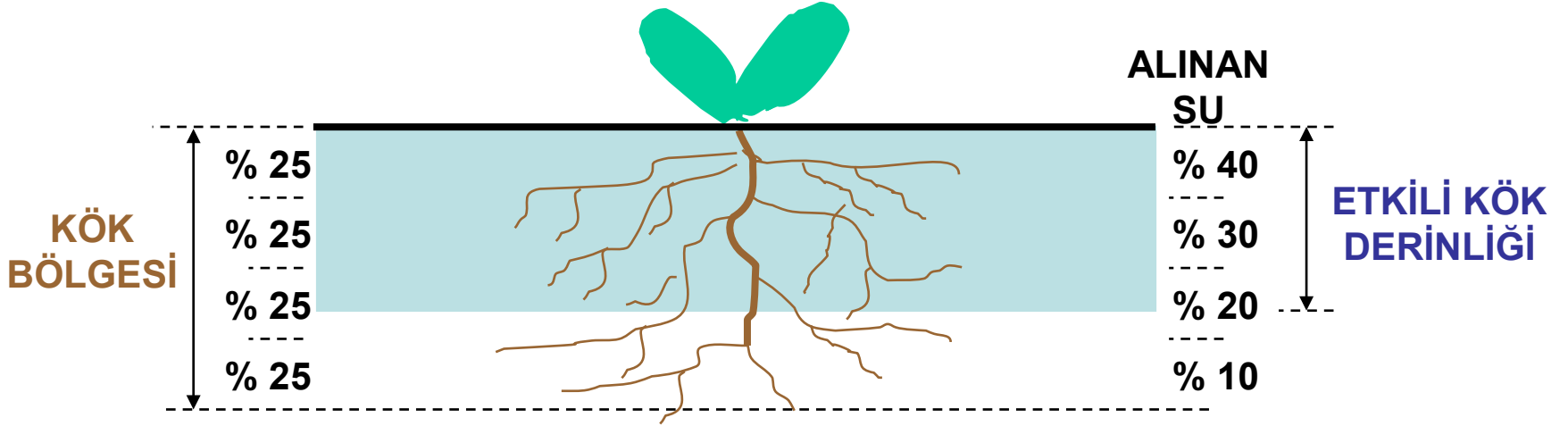
$$\gamma_t = W_s / V$$

$$n = 100 (V_e / V)$$

$$e = 100 (V_e / V_s)$$

$$S = 100 (V_w / V_e)$$

# Sulama suyu uygulanacak toprak derinliği



- Etkili kök derinliği
- Etkili toprak derinliği
- Bu iki deđerden hangisi küçük ise, o deđer sulama suyu uygulanacak toprak derinliđini verir.

# Toprak nemi ifade biçimleri

- **Kuru ağırlık yüzdesi cinsinden ifade**

$$P_w = 100 (W_w / W_s) = 100 (W - W_s) / W_s$$

- **Hacim yüzdesi cinsinden ifade**

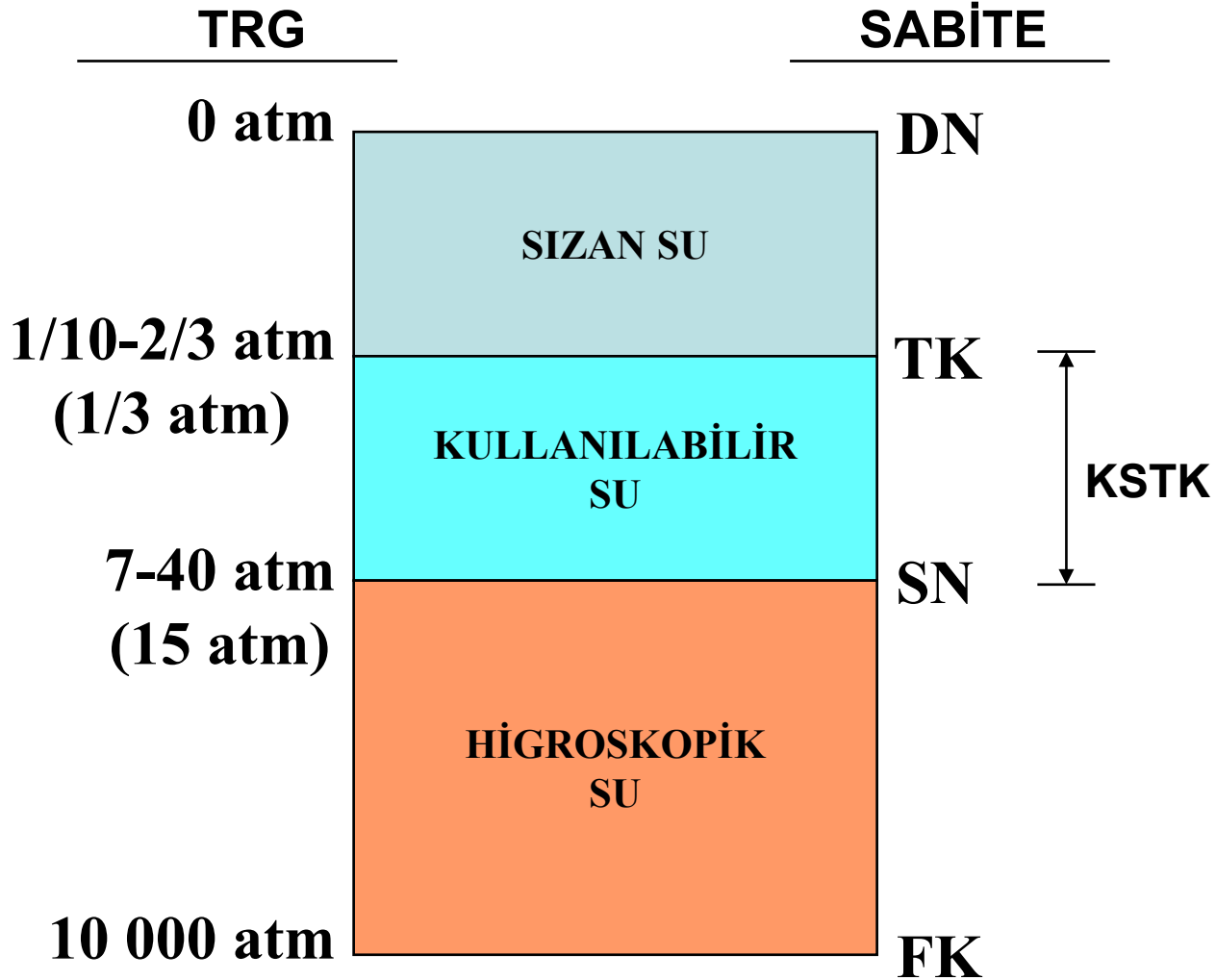
$$P_v = 100 (V_w / V) = P_w (\gamma_t / \gamma_w) = P_w \gamma_t$$

- **Derinlik cinsinden ifade**

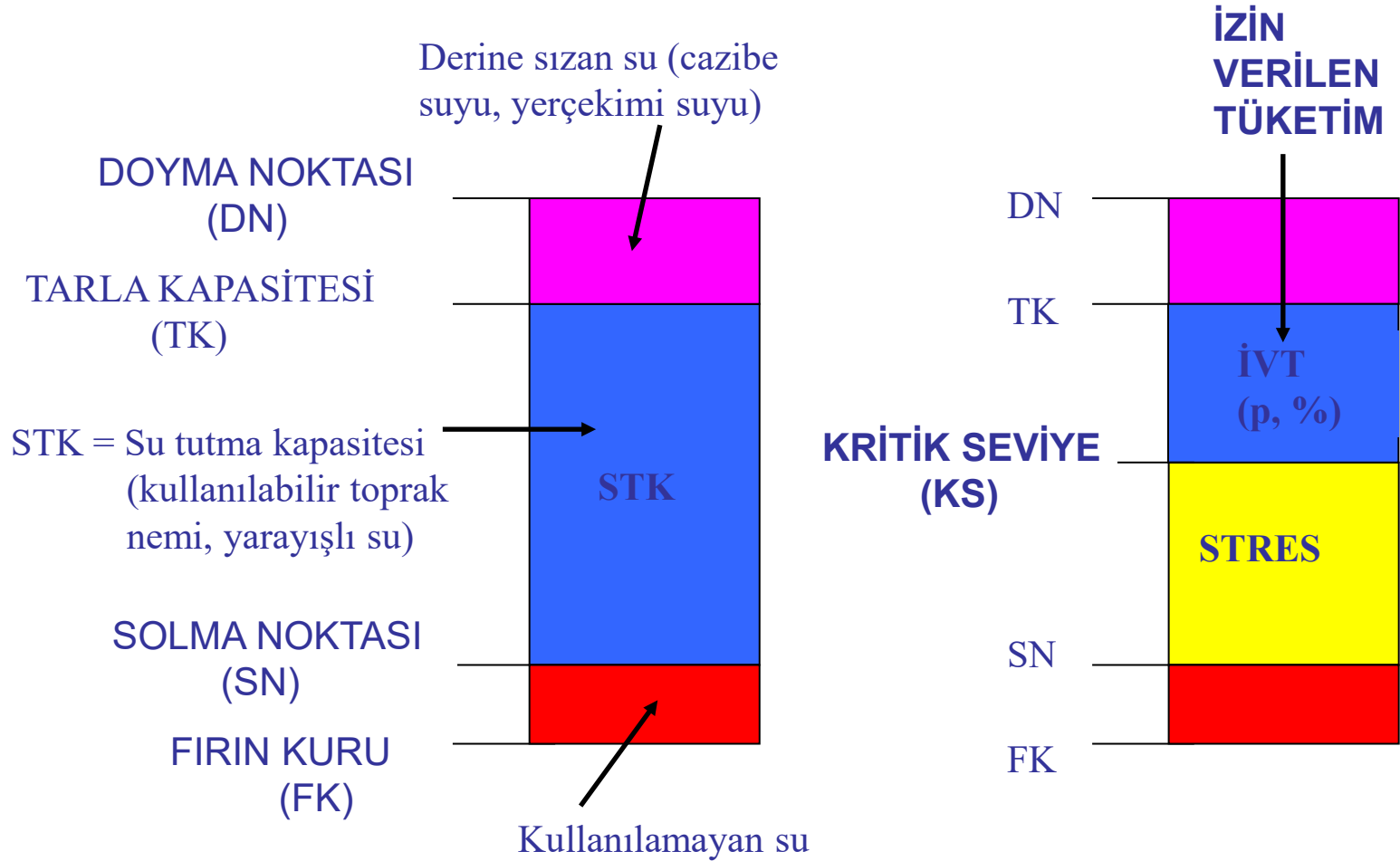
$$d = (P_w / 100) \gamma_t D$$

- **Toprak rutubet gerilimi (tansiyon) cinsinden ifade** (atm, b, kg/cm<sup>2</sup>, m, cm, pF)

# Toprak nemi sabiteleri

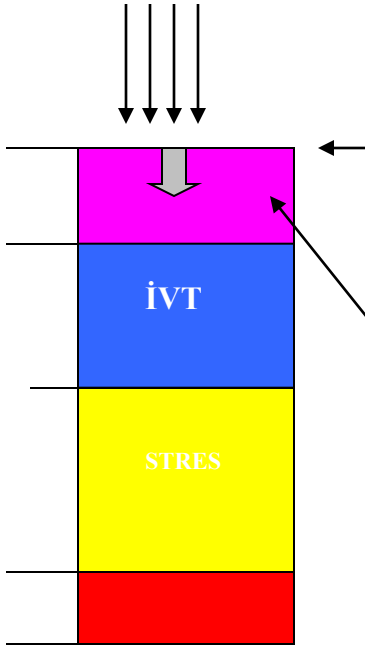


# Kullanılabilir toprak suyu (STK) ve izin verilen tüketim (İVT)

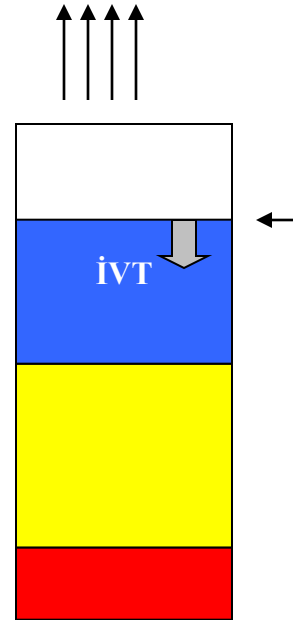




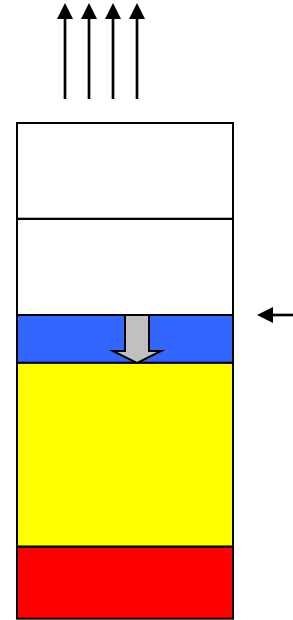
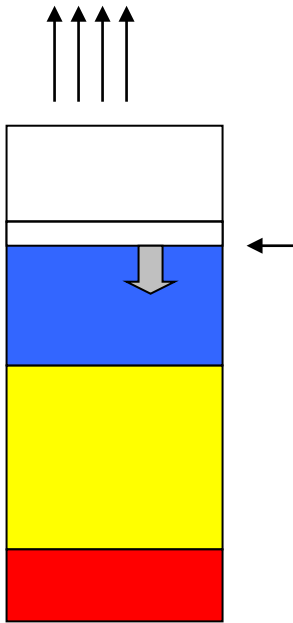
# Toprak nemi doyma noktasında



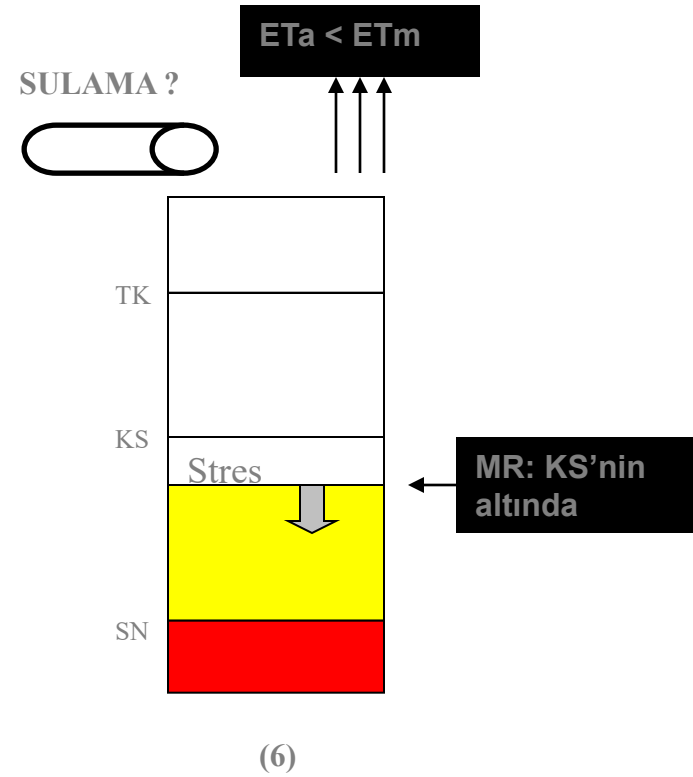
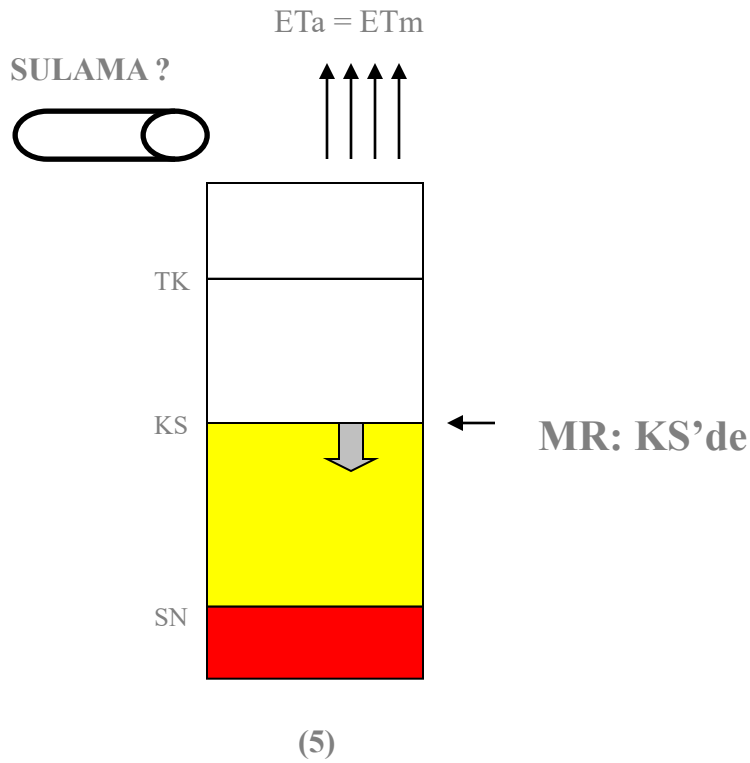
# Toprak nemi tarla kapasitesinde



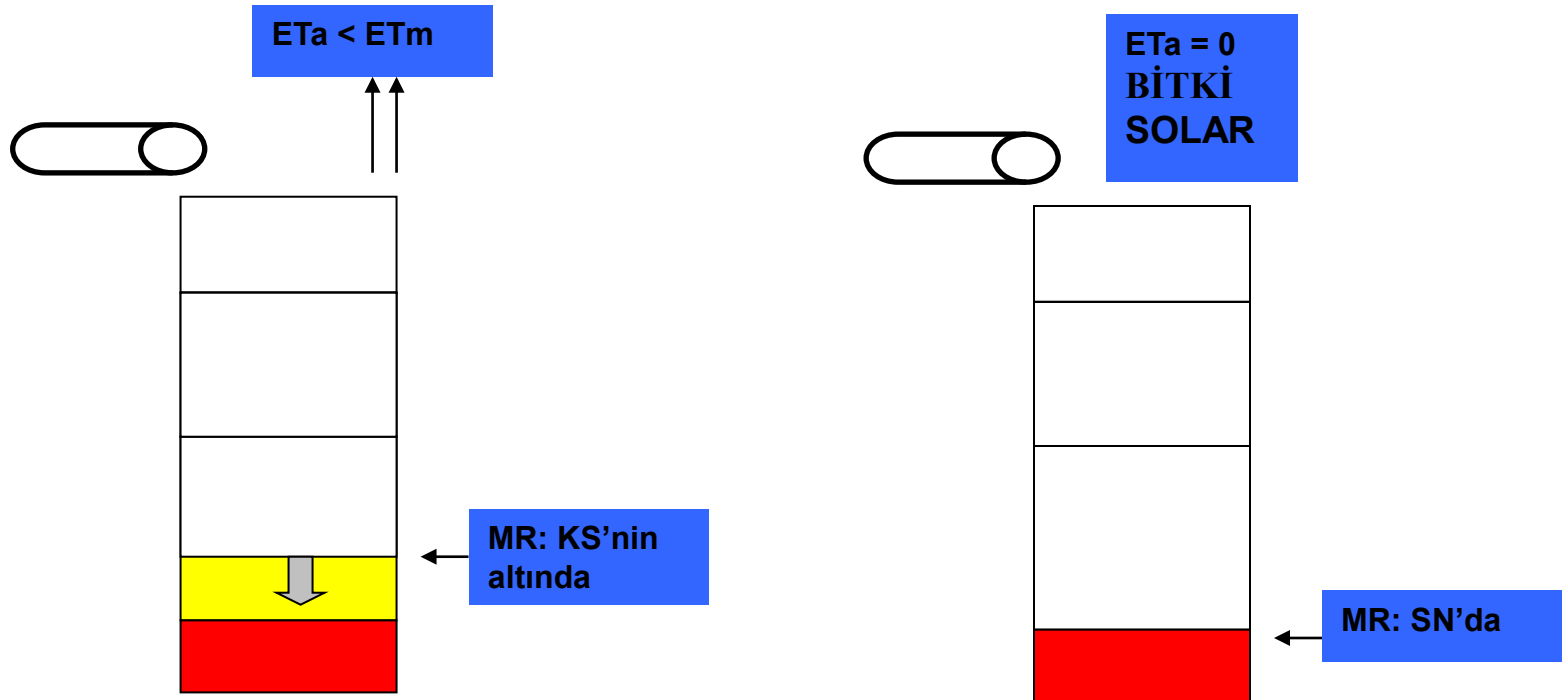
# Toprak nemi azalıyor



# Toprak nemi kritik seviyede

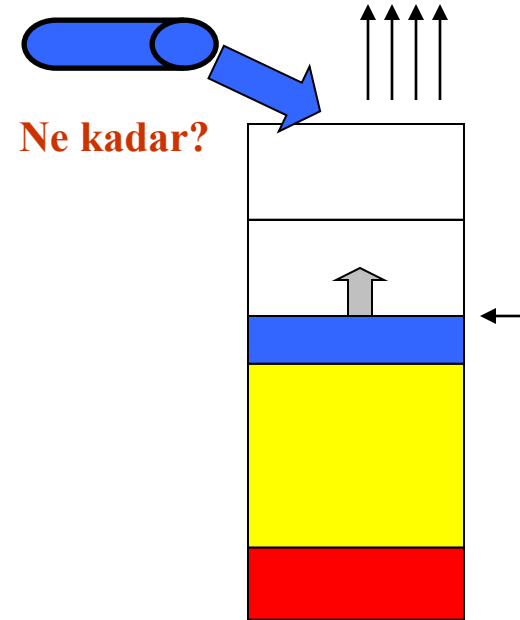
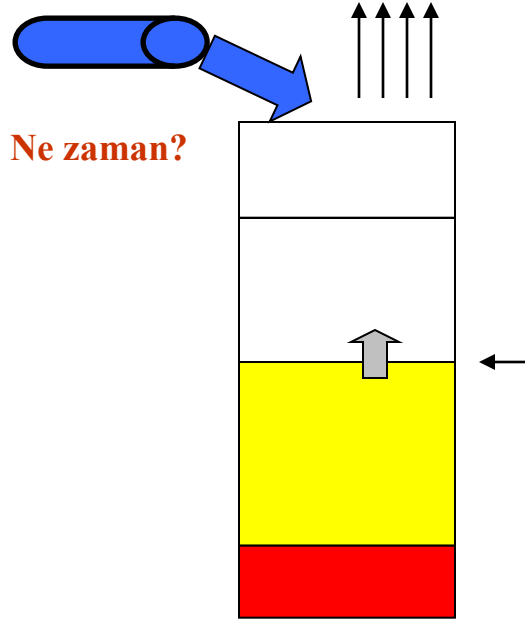


# Toprak nemi kritik seviyenin altında

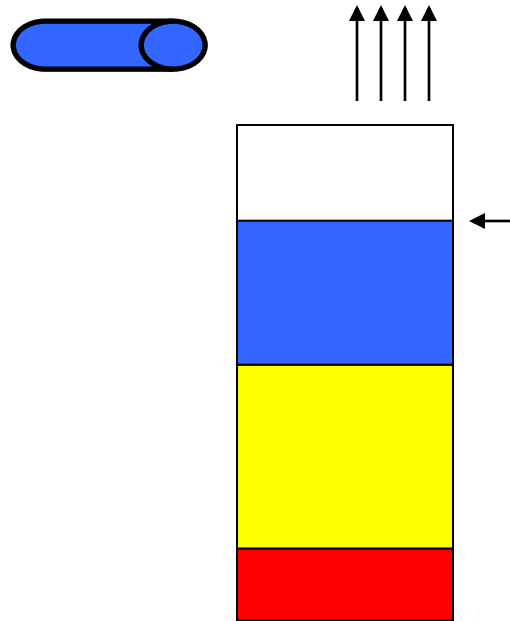


# Sulama yapılırsa

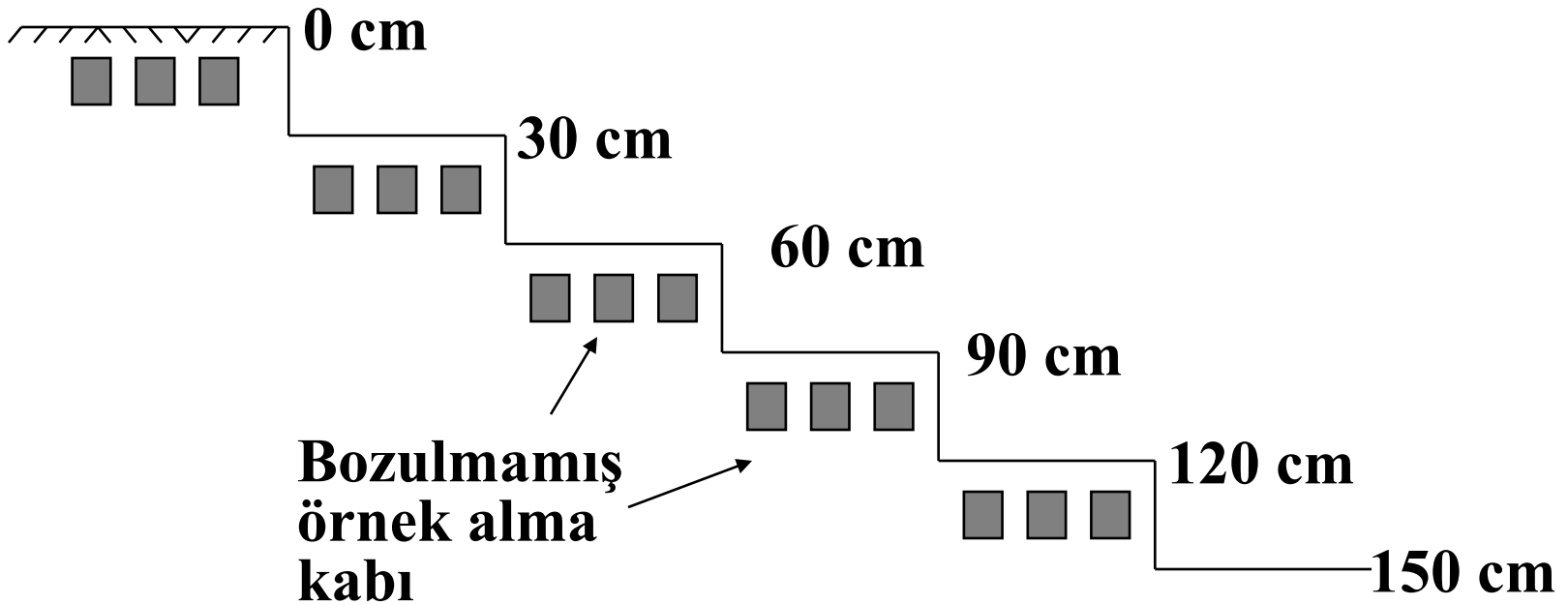
MR KS'de iken  
sulama yapılırsa



# Tarla kapasitesine kadar sulama suyu



# Toprak örneklerinin alınması



- **Bozulmamış toprak örneklerinden**
  - Tarla kapasitesi ve hacim ağırlığı
- **Bozulmuş toprak örneklerinden**
  - Toprak bünyesi, solma noktası, toprak tuzluluğu (elektriksel iletkenlik ya da tuz yüzdesi)
- **Profillerin incelenmesinden**
  - Etkili toprak derinliği

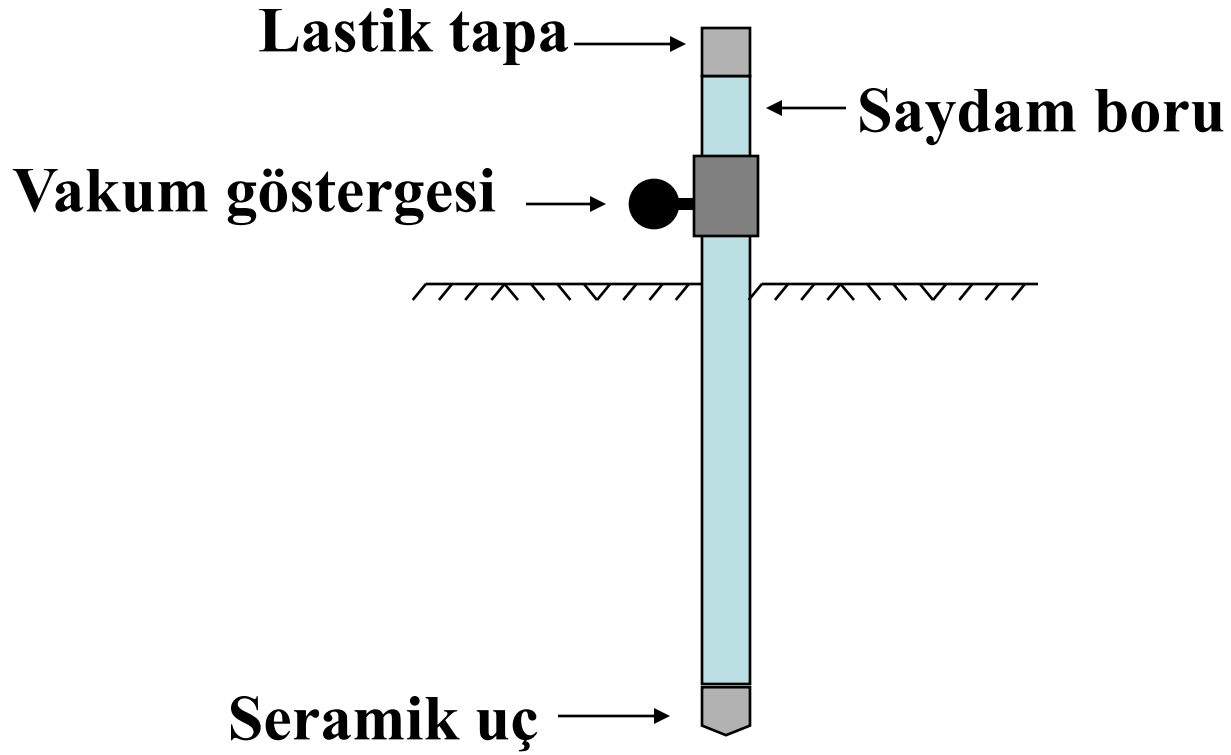


# Toprak neminin ölçülmesi

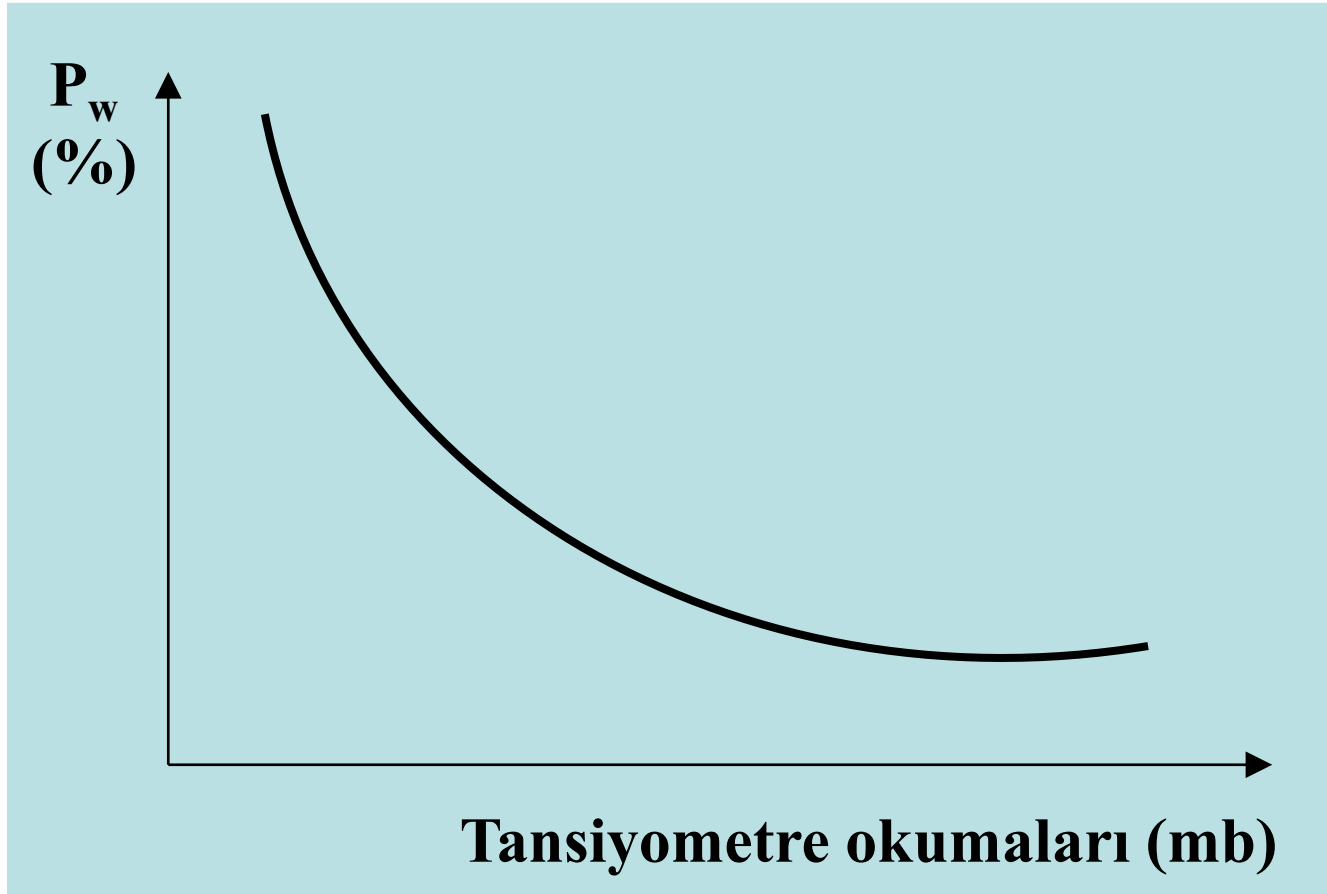
## 1) Gravimetrik yöntem

$$P_w = 100 \frac{W - W_s}{W_s}$$

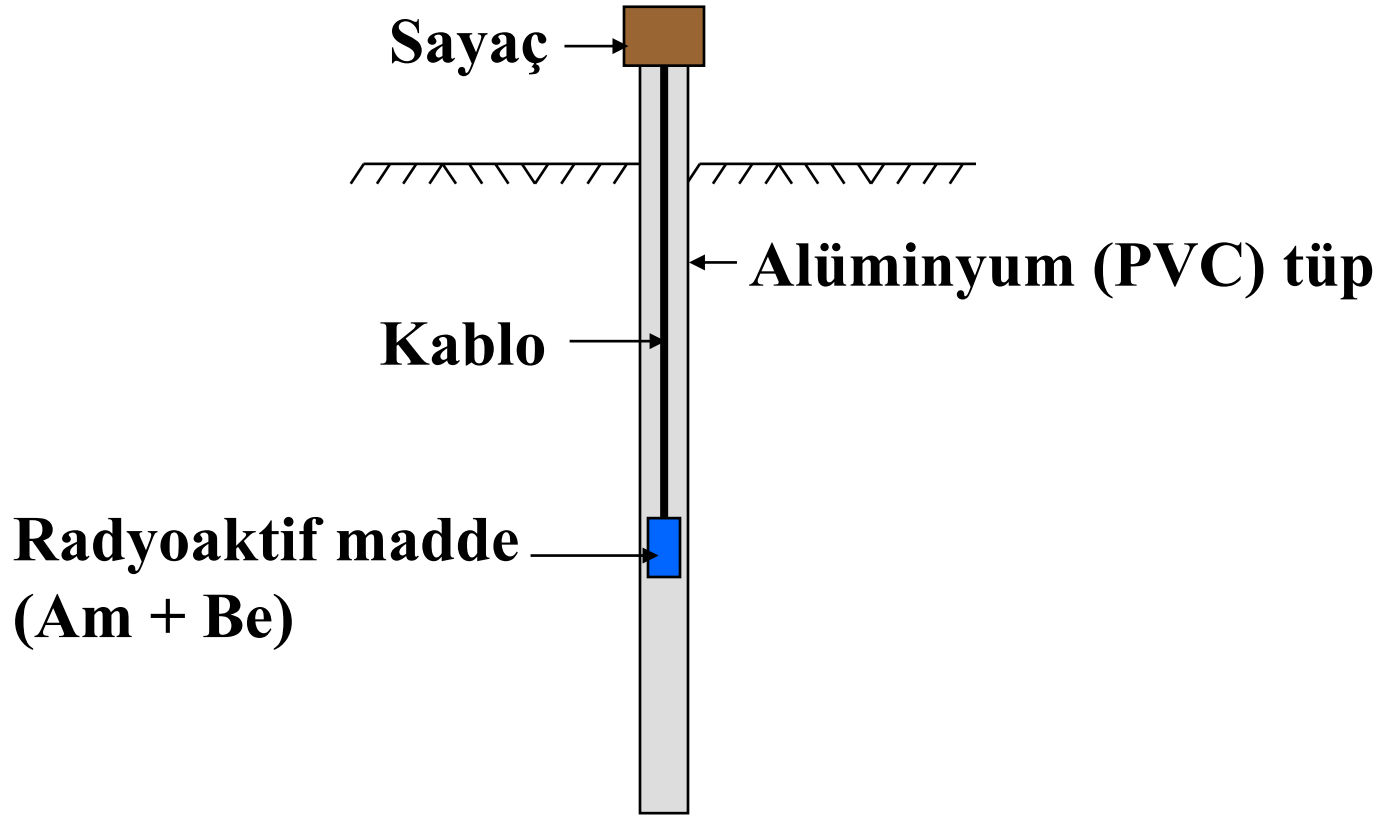
## 2) Tansiyometre



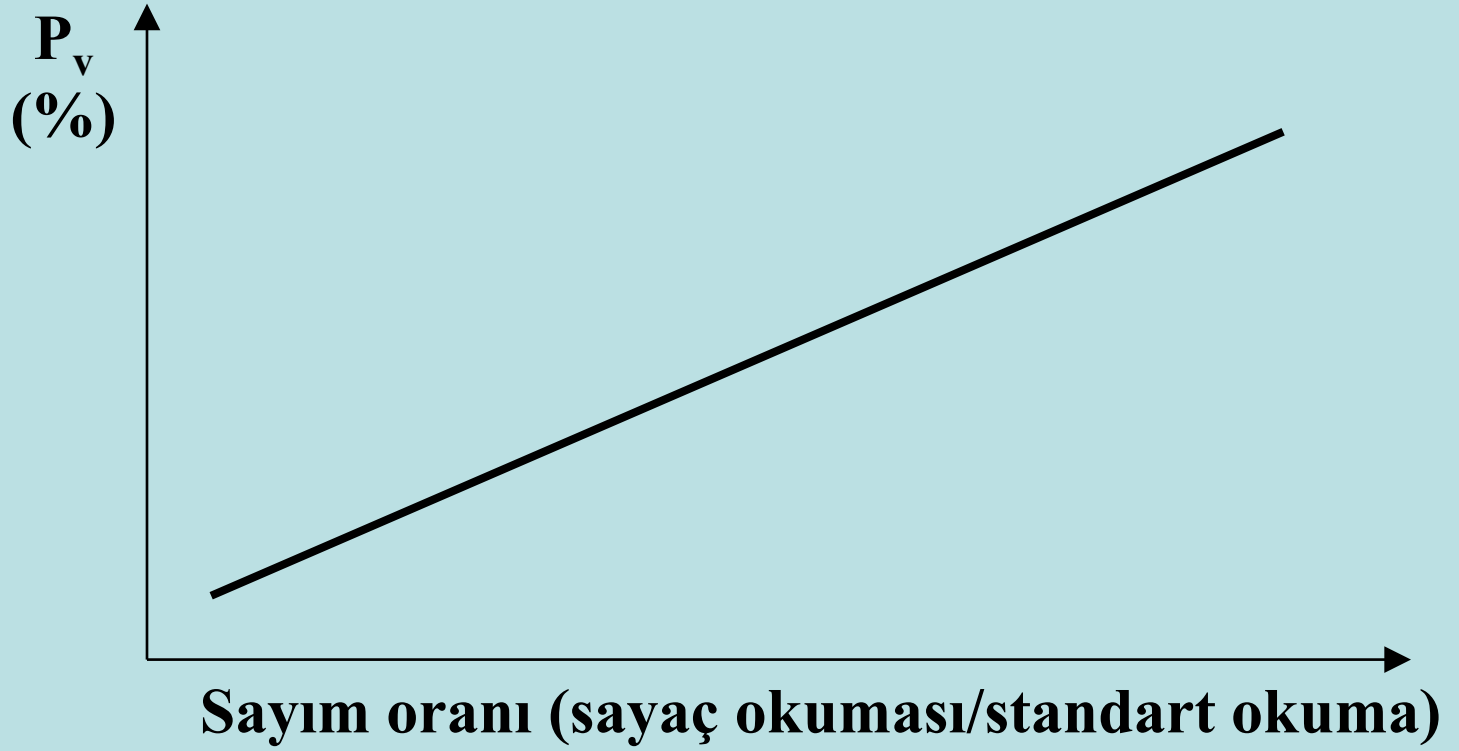
# Tansiyometre kalibrasyon eğrisi



### 3) Nötron yöntemi



## *Nötronmetre kalibrasyon doğrusu*



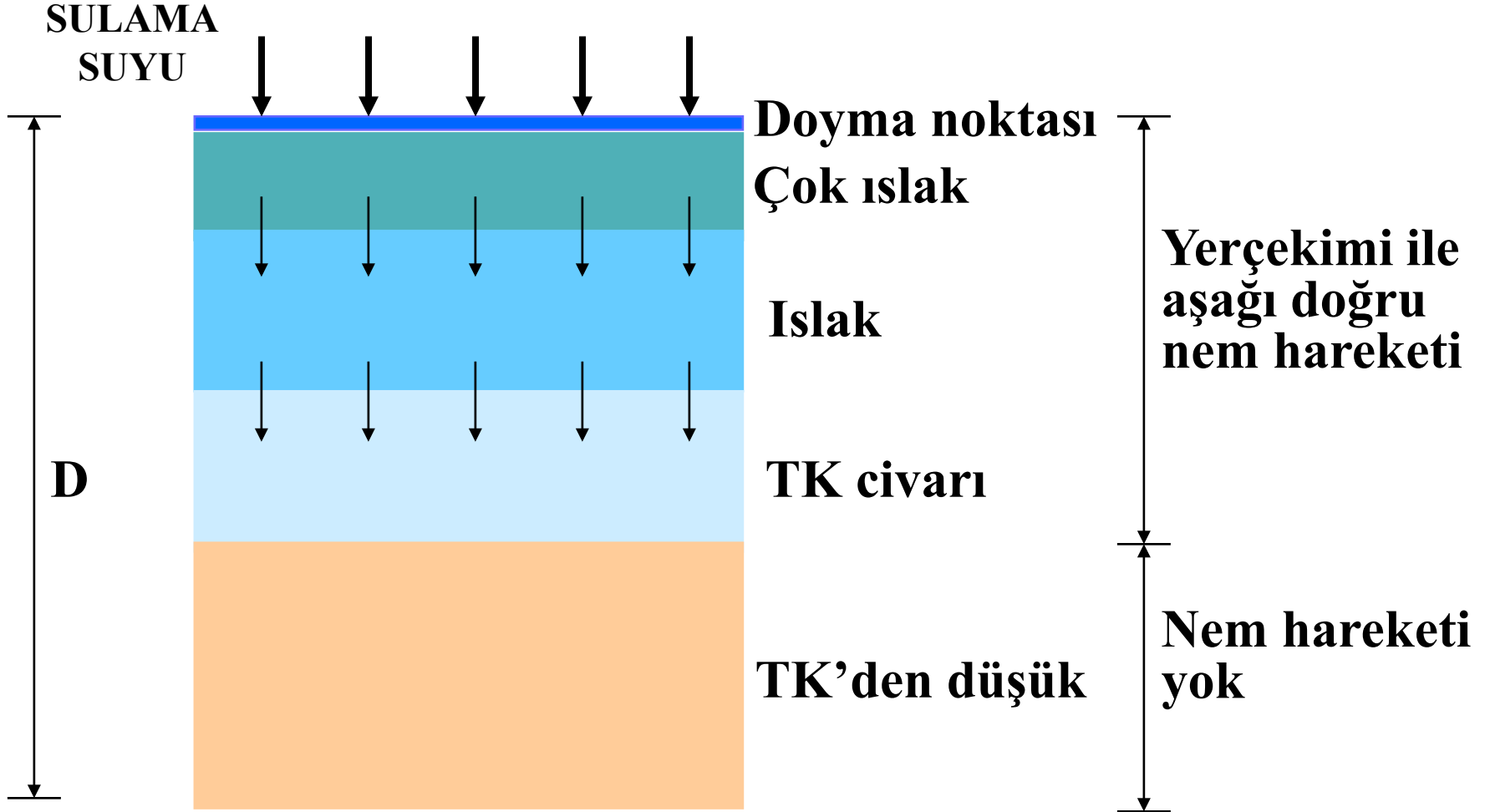
## ***4) Elle kontrol yoluyla tahmin***

- **Toprak örneğinin rengi**
- **Avuçta bıraktığı ıslaklık**
- **Top oluşturma durumu**
- **Sicim - şerit oluşturma durumu**

# Toprakta suyun hareketi

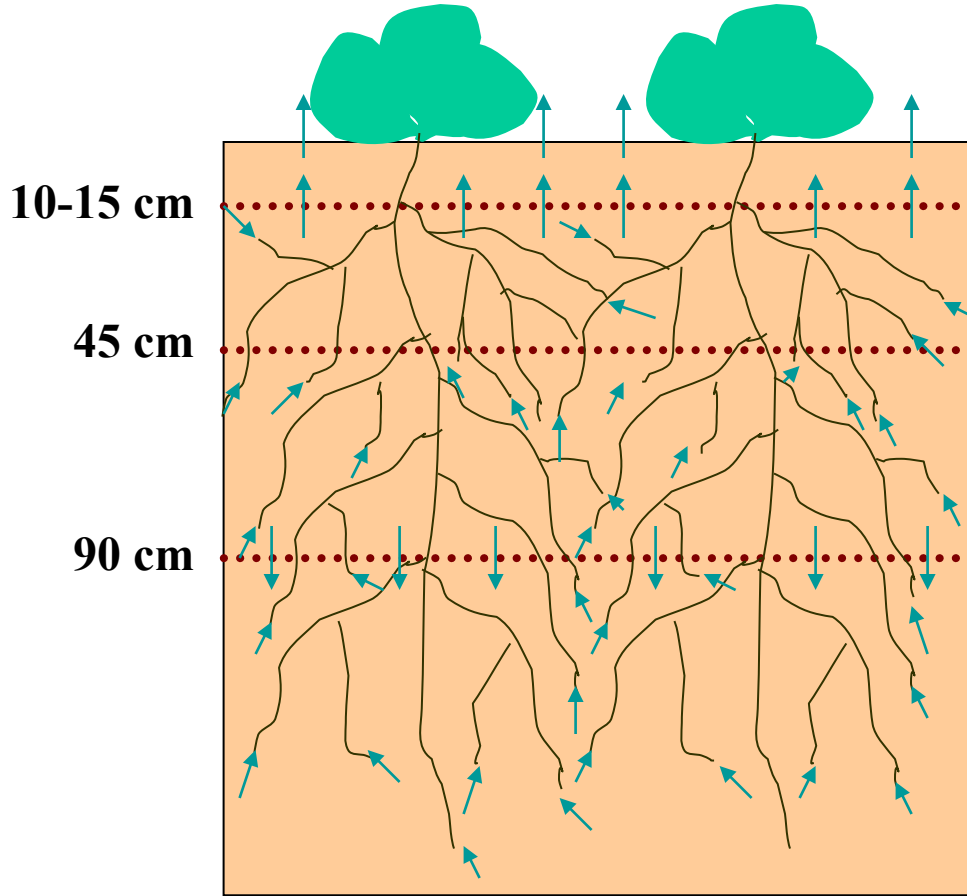
- **Doymuş toprak koşullarında**
  - Yerçekiminin etkisi ile
  - Basınç yükünün yüksek olduğu noktadan basınç yükünün düşük olduğu noktaya doğru
- **Doymamış toprak koşullarında**
  - Kapilar kuvvetler ve yerçekiminin etkisi ile
  - TRG'nin düşük olduğu noktadan yüksek olduğu noktaya doğru (Nemin yüksek olduğu noktadan düşük olduğu noktaya doğru)

# • Sulama sırasında





## • *Sulamadan sonra*



**BUHARLAŞMA BÖLGESİ**

Nem hareketi yukarı doğru.....

**ASIL KÖK BÖLGESİ**

Nem hareketi köklere ve yukarı doğru  
.....

**İKİNCİ DERECE KÖK BÖLGESİ**

Nem hareketi köklere ve aşağı doğru  
.....

**KÜÇÜK KÖK BÖLGESİ**

Nem hareketi köklere doğru

- *Suyun köklere doğru hareketi*

- Su hareketi kılcal köklere doğrudur
- Kılcal kökler nemin yüksek olduğu noktaya doğru uzayarak suya ulaşırlar

# Toprağın su alma hızı

- **Su alma (infiltrasyon) :**

Suyun, yüzeyden toprak içerisine girmesi (mm, cm)

- **Su alma hızı (infiltrasyon hızı) :**

Birim zamanda toprak içerisine giren su miktarı (mm/h, cm/h)

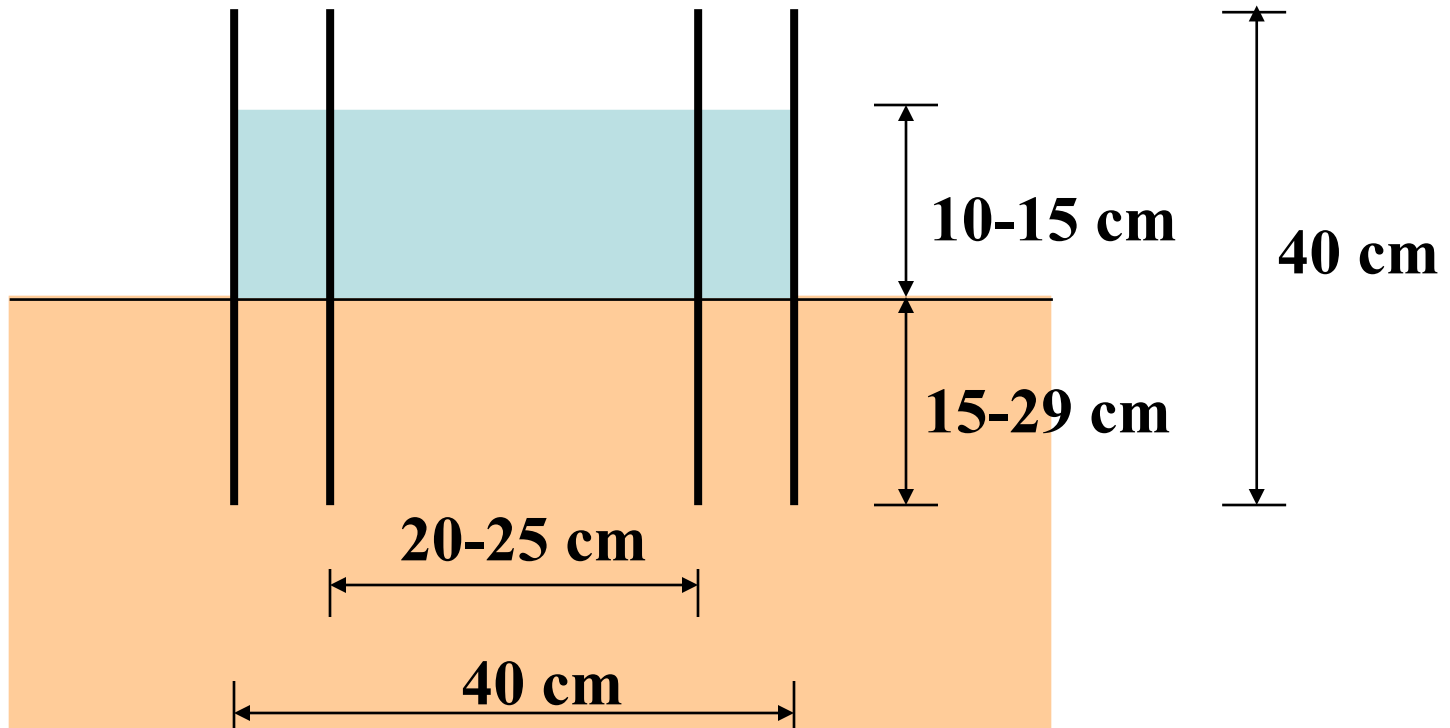
# Su alma hızına etkili faktörler

- **Toprak bünyesi**
- **Toprağın yapısı**
- **Toprakta mevcut nem miktarı**
- **Toprağın işlenme durumu**
- **Toprak yüzeyindeki su yüksekliği**
- **Topraktaki tuzların cinsi ve miktarı**

# Su alma hızının ölçülmesi

- **Çift silindir infiltrometre ölçmeleri**  
(Karık dışındaki tüm sulama yöntemleri için)
- **Karıklara giren ve çıkan suyun ölçülmesi** (Karık sulama yöntemi için)

# Çift silindir infiltrometre ölçmeleri



# Karıklara giren ve çıkan suyun ölçülmesi

