

ZTO 474 BİTKİ VE TOPRAKTA VERİMLİLİK ANALİZLERİ

Öğr. Gör. Dr. Özge ŞAHİN

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki

Besleme Bölümü

06110 Ankara

osahin@ankara.edu.tr

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.

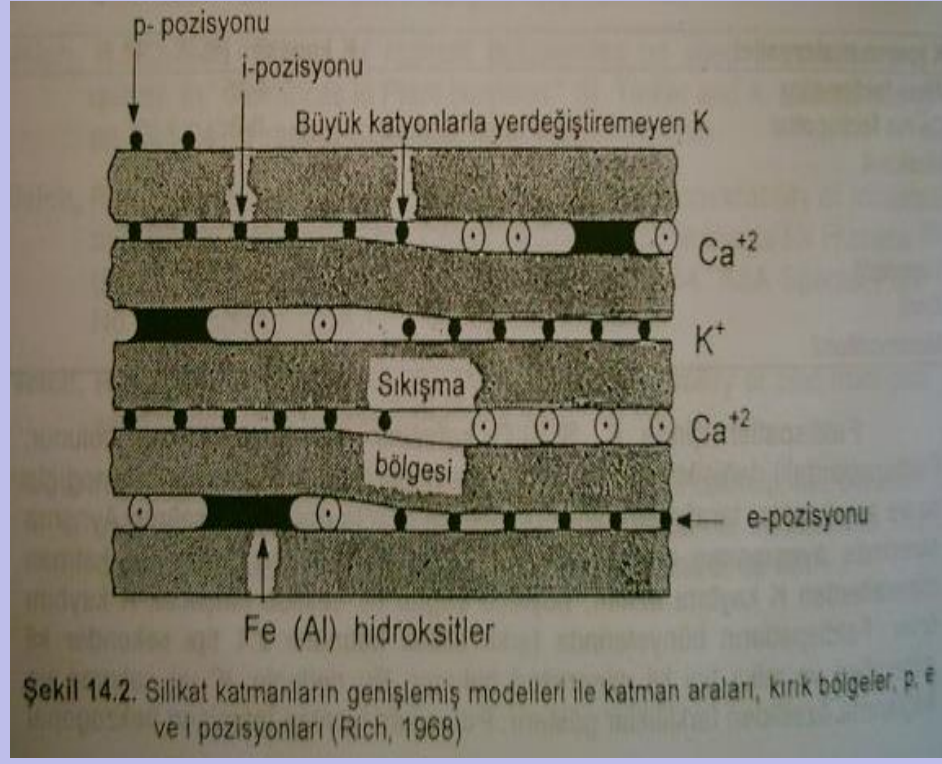
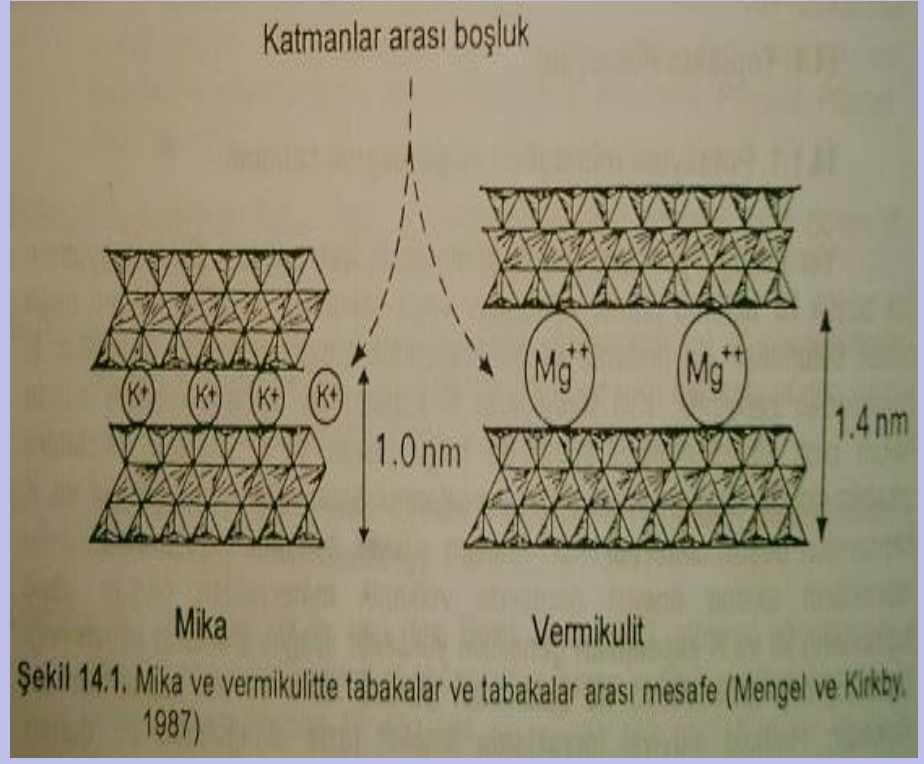
- **Primer mineraller** ve **sekonder kil minerallerine** bağlı olarak bulunur
- Kil miktarı ↑ toprakta K ↑
- Kilin **tipi** de önemlidir (> % 4)
- Toprak yaşı ↑ kil ve K kapsamı ↓
- Organik topraklarda % 0.03 K

kil < 0.002 mm (< 2 µm)

Çizelge 14.1. Bazı primer ve sekonder kil minerallerinin K kapsamı

K içeren materyaller	K kapsamı (% K ₂ 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 ↑ K miktarı ↓ ⇔ 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

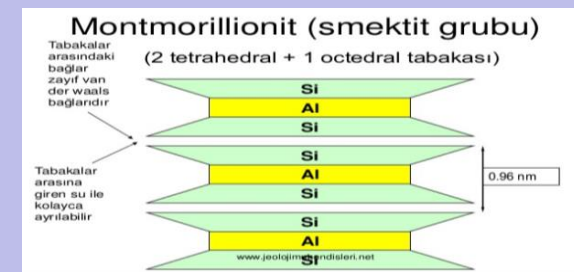
–Büzülme sonucu katmanlar arası mesafe yaklaşık 1 nm' ye düşer

Potasyum fiksasyonunu;

- mineralin yük yoğunluğu
- kırık bölgenin uzunluğu
- nem düzeyi
- K ile rekabete girebilecek diğer katyonlar ve bunların özellikleri ile
- K⁺ 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⁺ bağlanma yüzeyli topraklarda genellikle düşüktür
- Organik ve kumlu topraklarda K yıkanma oranı yüksek olur
 Uygulama zamanına

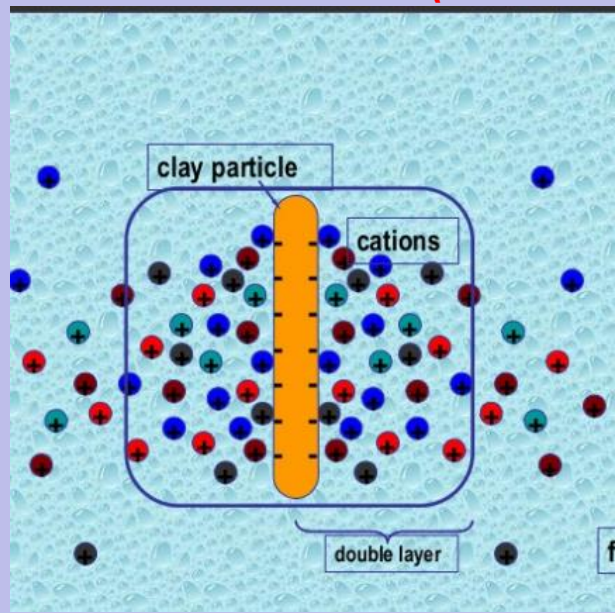
Potasyum fraksiyonları

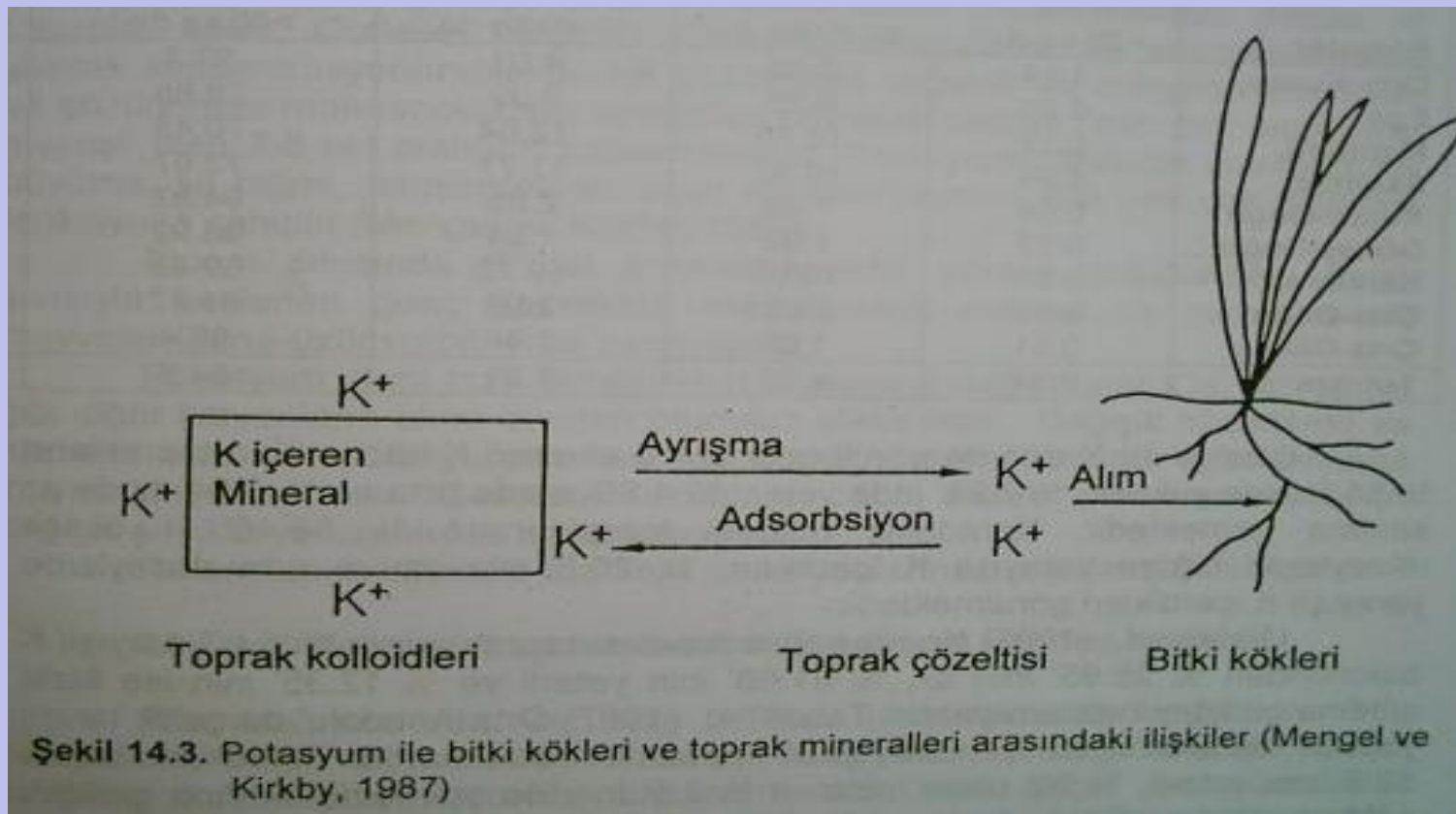
Topraktaki K;

- minerallerin yapısında bulunan K⁺
- kolloidlerce (inor + org) adsorbe edilmiş K⁺
- toprak çözeltisinde bulunan K⁺

Değişemez (ALINAMAZ)
Değişebilir (YAVAŞ ALINABİLİR)
(KOLAY ALINABİLİR)

olmak üzere 3 fraksiyona bölünebilir





Toprak çözeltisinin K^+ 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, NH₄, 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⁺ 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;

- 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

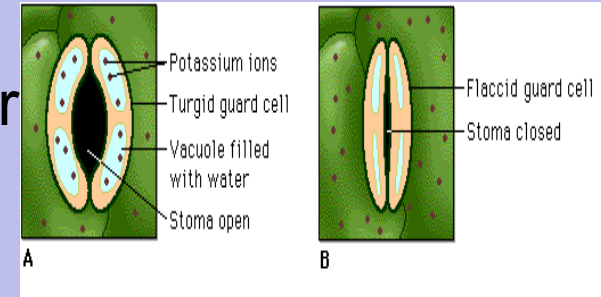
Yaprakta % K	Stoma direnci (s m ⁻¹)	Fotosentez (CO ₂ asimilasyonu) (mg CO ₂ dm ⁻² saat ⁻¹)	Fotorespirasyon (dpm dm ⁻²)	Karanlıkta respirasyon (mg CO ₂ dm ⁻² saat ⁻¹)
1.28	9.3	11.9	4.00	7.56
1.98	6.8	21.7	5.87	3.34
3.84	5.9	34.0	8.96	3.06

Bitki su rejiminde potasyumun rolü

K, stomaların açılıp kapanmalarını düzenler

- ozmotik basıncı artırır
- su girişini artırarak

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.

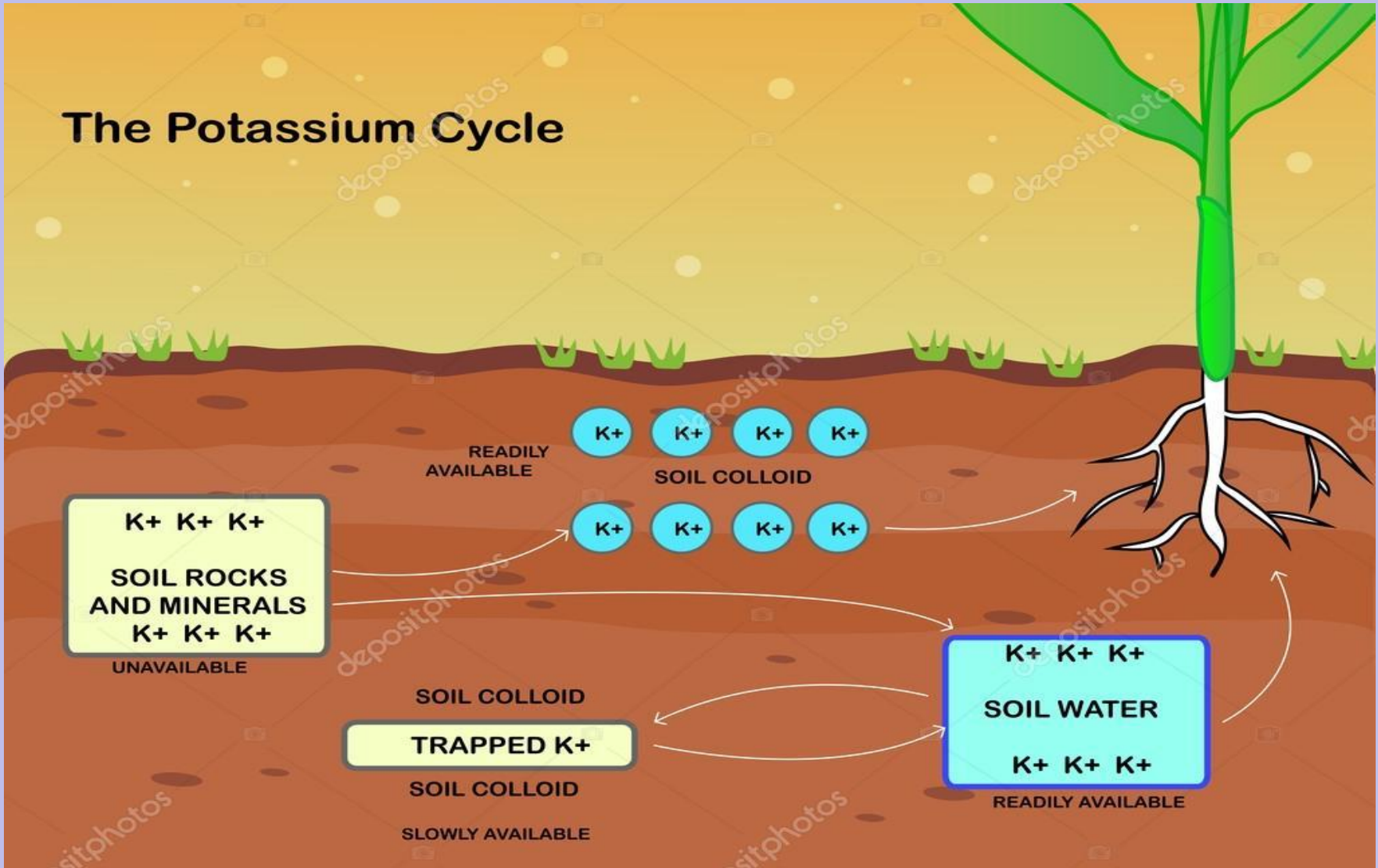
Hastalıklara Dayanıklılığa Etkisi Potasyum hücre duvarını kalınlaştırarak hastalığa karşı dayanıklılığı arttırmaktadır.

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

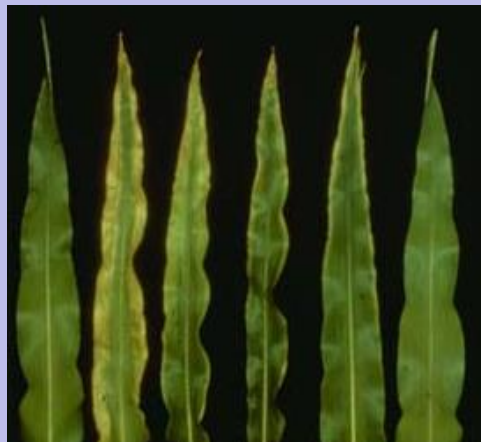
- KDK' sı düşük asit topraklarda (**Kireçleme faydalı olabilir !!!**)
- organik topraklarda
- kurak koşullarda (**difüzyon ve kitle hareketi ile köke taşınım !!!**) görülür

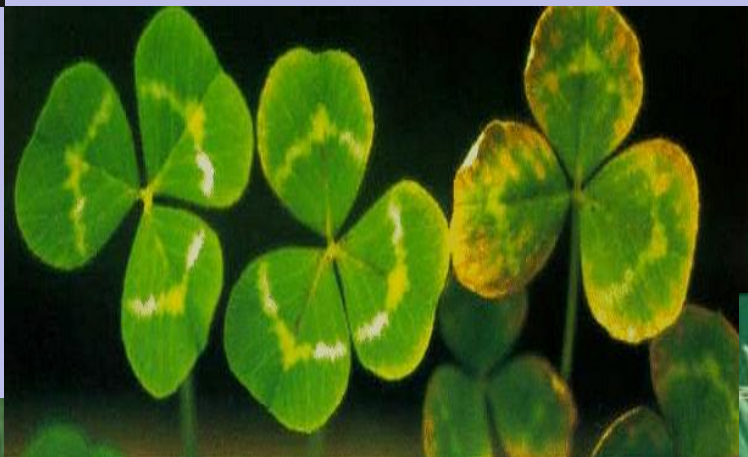
- K ile Ca, NH₄ ve Mg arasındaki **antagonizme** dikkat edilmelidir
- K:Mg oranı 2:1 ile 5:1 arasında olmalıdır
- K noksanlığına duyarlılıkta bitki çeşitleri farklılık gösterebilir

K noksanlığında;

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















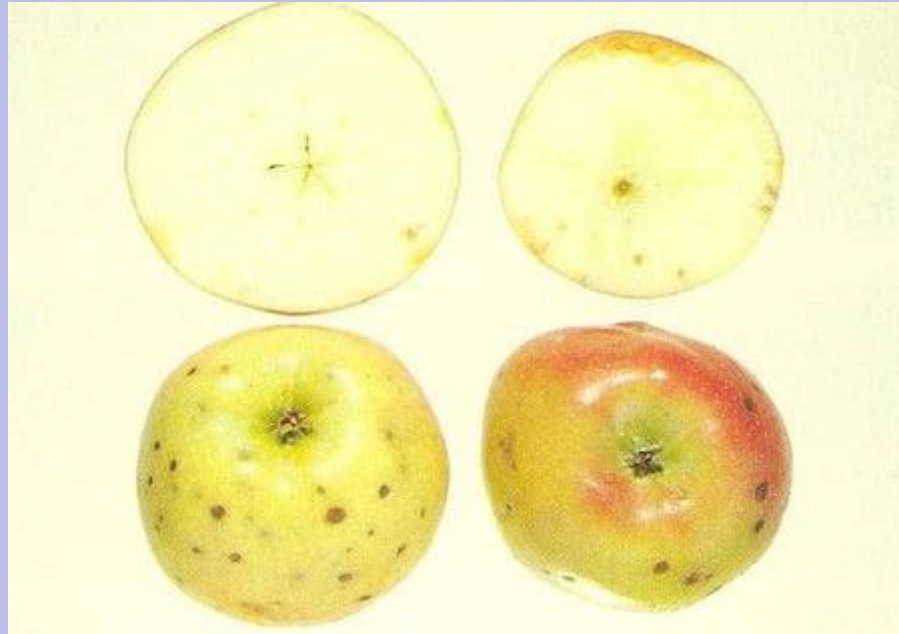


Potasyum Fazlalığı

- 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)



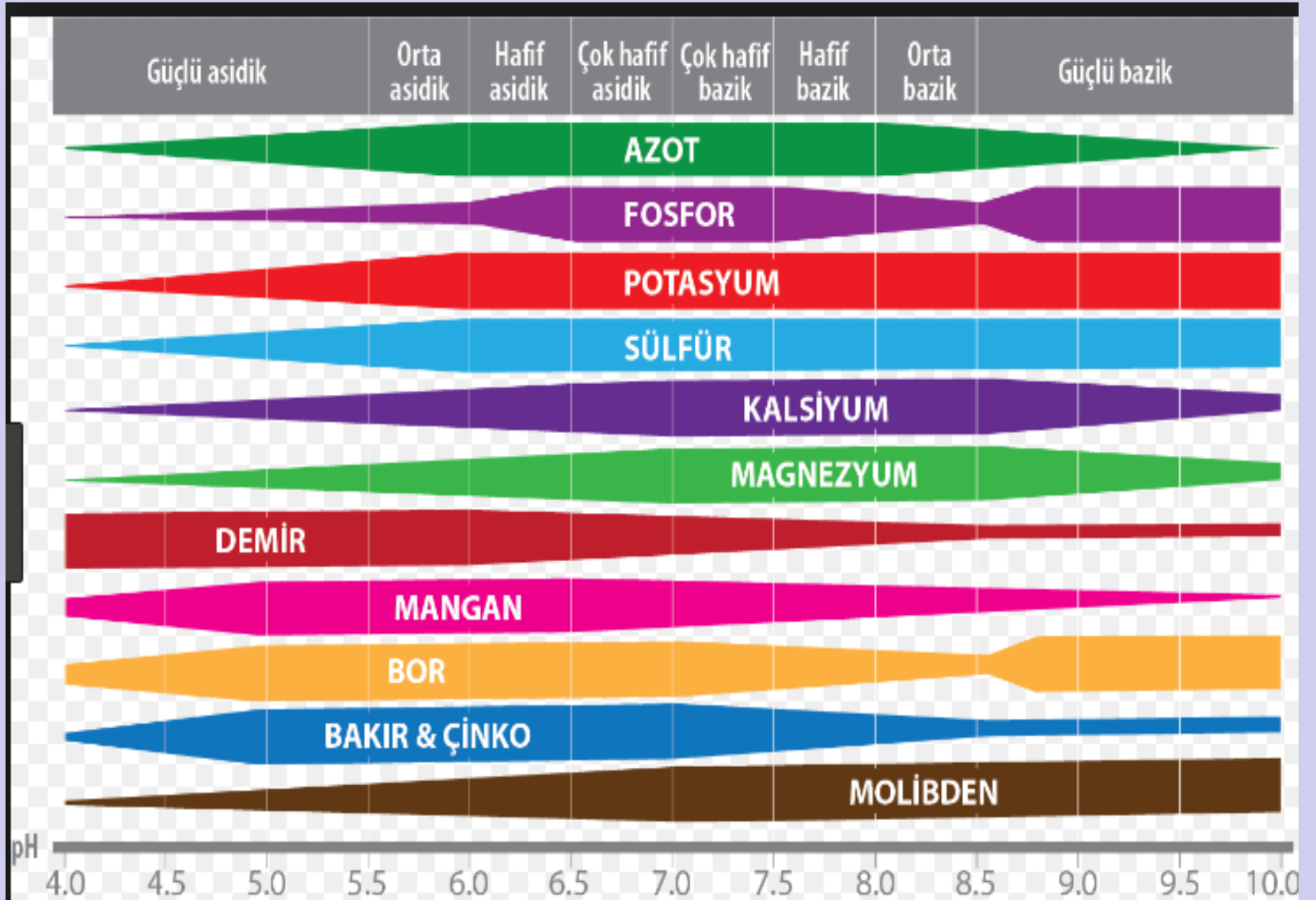
Fazla potasyum
gübrelemesine
bağlı acı benek
hastalığı

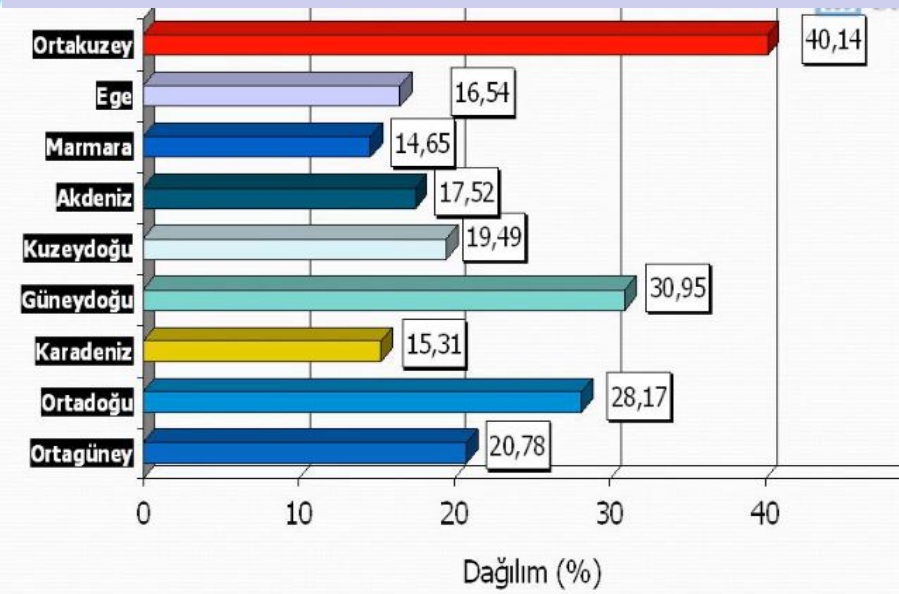
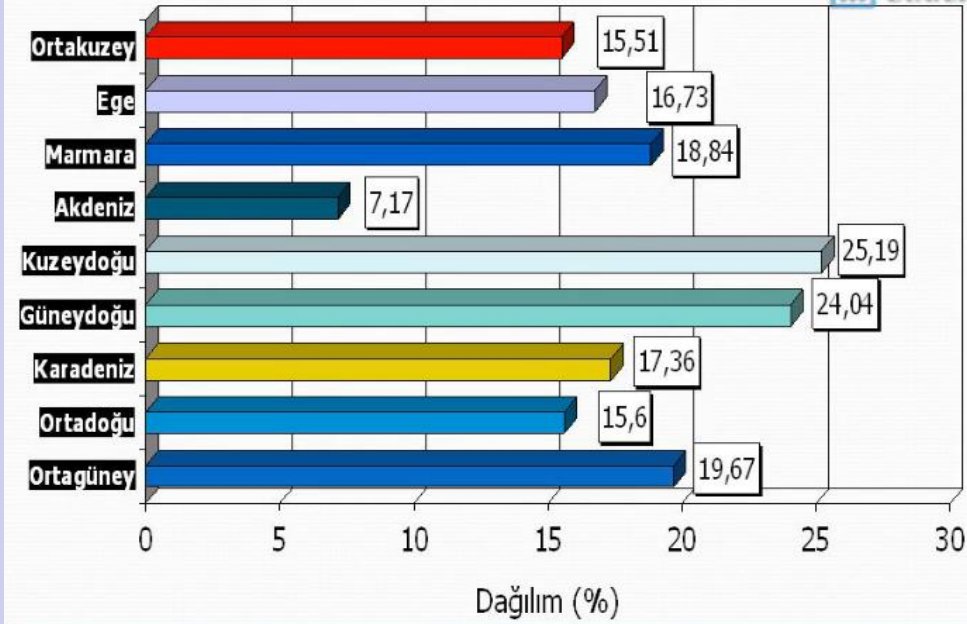


Türkiye topraklarının potasyum durumları

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

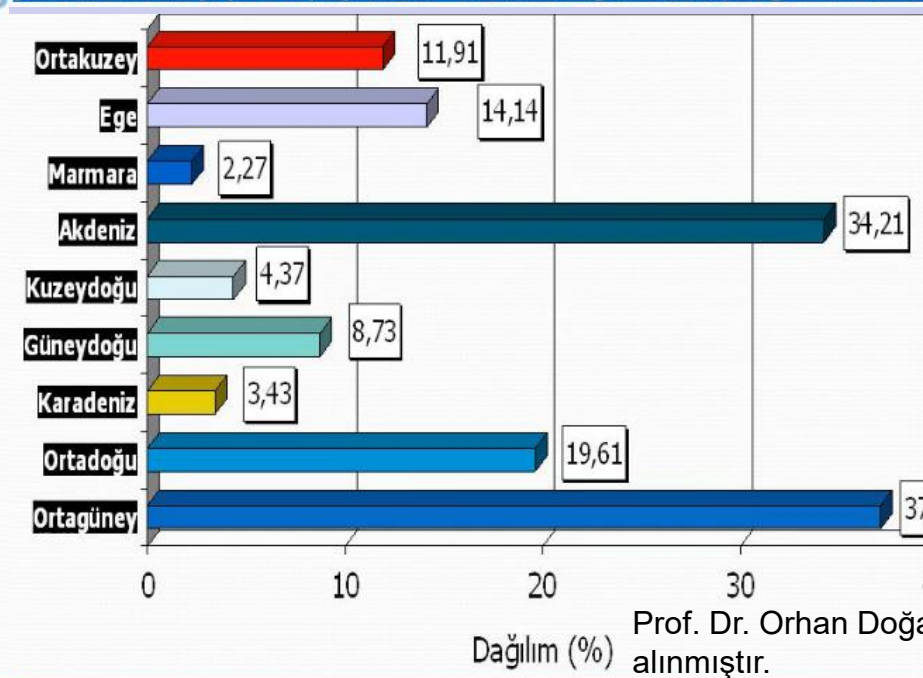
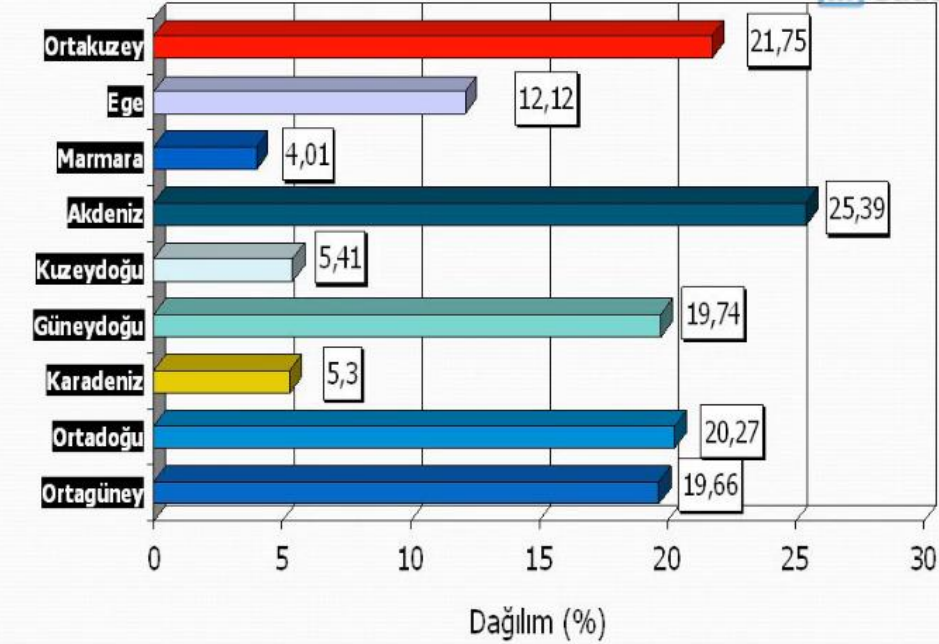
Bölgeler	Az <20 kg da ⁻¹	Orta 20-30 kg da ⁻¹	Yeter 30-40 kg da ⁻¹	Yüksek >40 kg da ⁻¹
Orta-Kuzey	1.14	2.55	4.01	92.3
Ege	6.35	6.75	8.02	78.88
Marmara	6.12	10.79	12.64	70.45
Akdeniz	4.24	10.32	11.77	73.67
Kuzey-Doğu	0.84	1.46	2.88	94.82
Güney-Doğu	0.72	1.02	1.34	96.92
Karadeniz	9.85	10.95	19.72	59.48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





Şekil 21: Kireçli (% 1- 5) toprakların farklı tarım bölgelerinde kapladığı oransal alan

Şekil 22: Orta kireçli (% 5-15) toprakların farklı tarım bölgelerinde kapladığı oransal alan

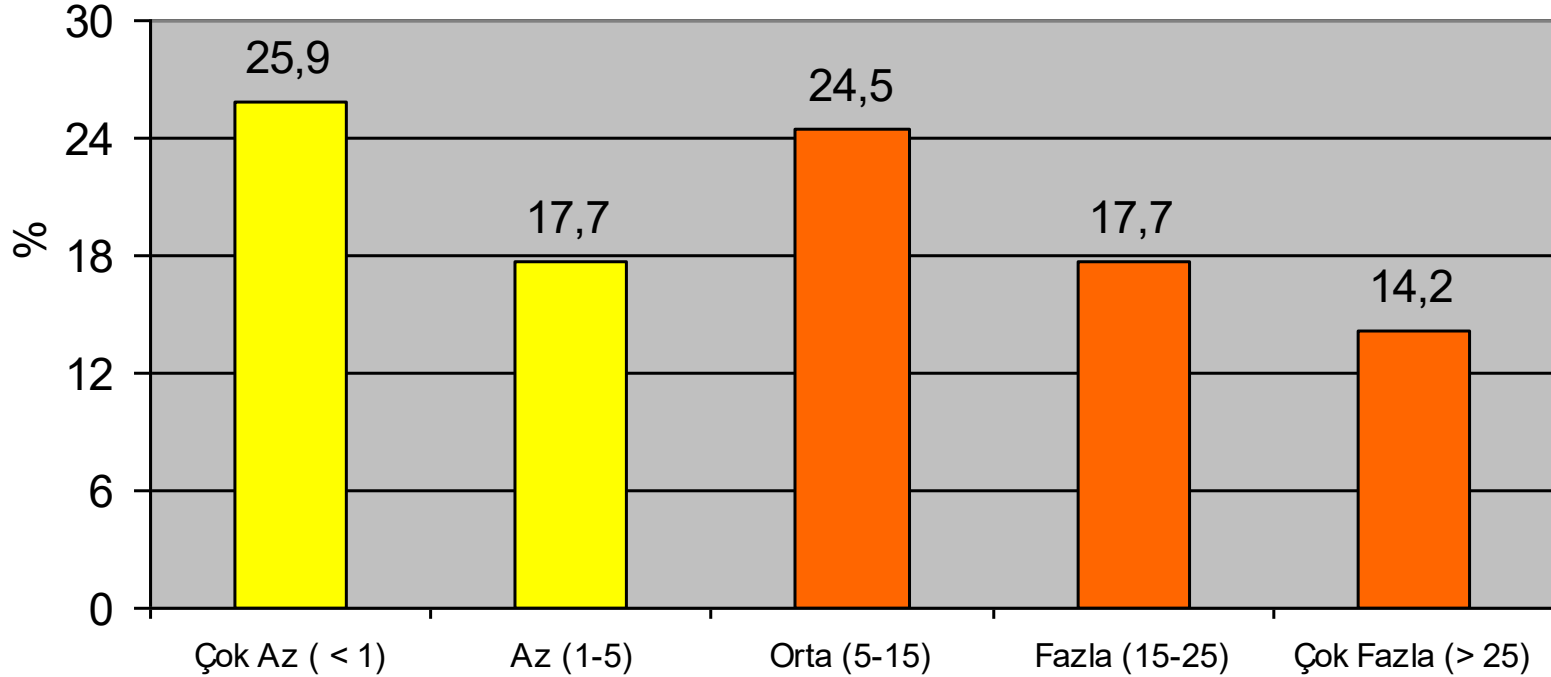


Şekil 23: Fazla kireçli (% 15-25) toprakların farklı tarım bölgelerinde kapladığı oransal alan

Şekil 24: Çok fazla kireçli (> % 25) toprakların farklı tarım bölgelerinde kapladığı oransal alan

Prof. Dr. Orhan Doğan
alınmıştır.

Türkiye Topraklarının Kireç Kapsamları



Kireç

Prof. Dr. Süleyman Taban

	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