



# TOPRAK VE GÜBRE BİLGİSİ

Prof. Dr. Ali İNAL

Arş. Gör. M. Burak TAŞKIN

Arş. Gör. Emre Can KAYA

T. C. Ankara Üniversitesi

Ziraat Fakültesi

Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü

Tarımsal faaliyetler genel anlamda  
**TOPRAKTA** yapılmaktadır

# TOPRAK NEDİR ?



# TOPRAK ???

- Yeryüzünü ince bir tabaka halinde kaplayan
- Kayaların ve organik maddelerin ayrışma ürünlerinin karışımından meydana gelen
- İçerisinde geniş bir canlılar alemi barındıran
- Bitkilere durak yeri ve besin kaynağı olan,
- Belirli oranlarda su ve hava içeren bir varlıktır.



# KARASAL EKOSİSTEMİN EN ÖNEMLİ TAŞIYICI UNSURU TOPRAKTIR



toprak,

suyu filtre eder, bitkilere besin maddesi sağlar, insanların yiyecek ve giyeceklerini sağlar

# Neden toprakla çalışıyoruz?

Ürün elde edildiği ortam

Gazları üretir ve adsorbe eder

Bitki yetiştirme ortamı

Canlılar için ev (bitkiler, hayvanlar vd.)

Temel doğal kaynak



jeoloji, iklim, biyoloji ve insan tarihi için aydınlatıcı

İnşaat, tıp, seramik alanlarında kaynak materyal

Su ve atıklar için filtre

Türkiye'nin izdüşüm alanı  
77 945 200 ha

İşlenebilir Tarım Arazisi  
27 700 000 ha

Sulanabilir Tarım Arazisi  
25 853 674 ha

Sulanamayan Tarım Arazisi  
1 846 326 ha

Ekonomik Olarak Sulanabilecek Arazi  
8 500 000 ha

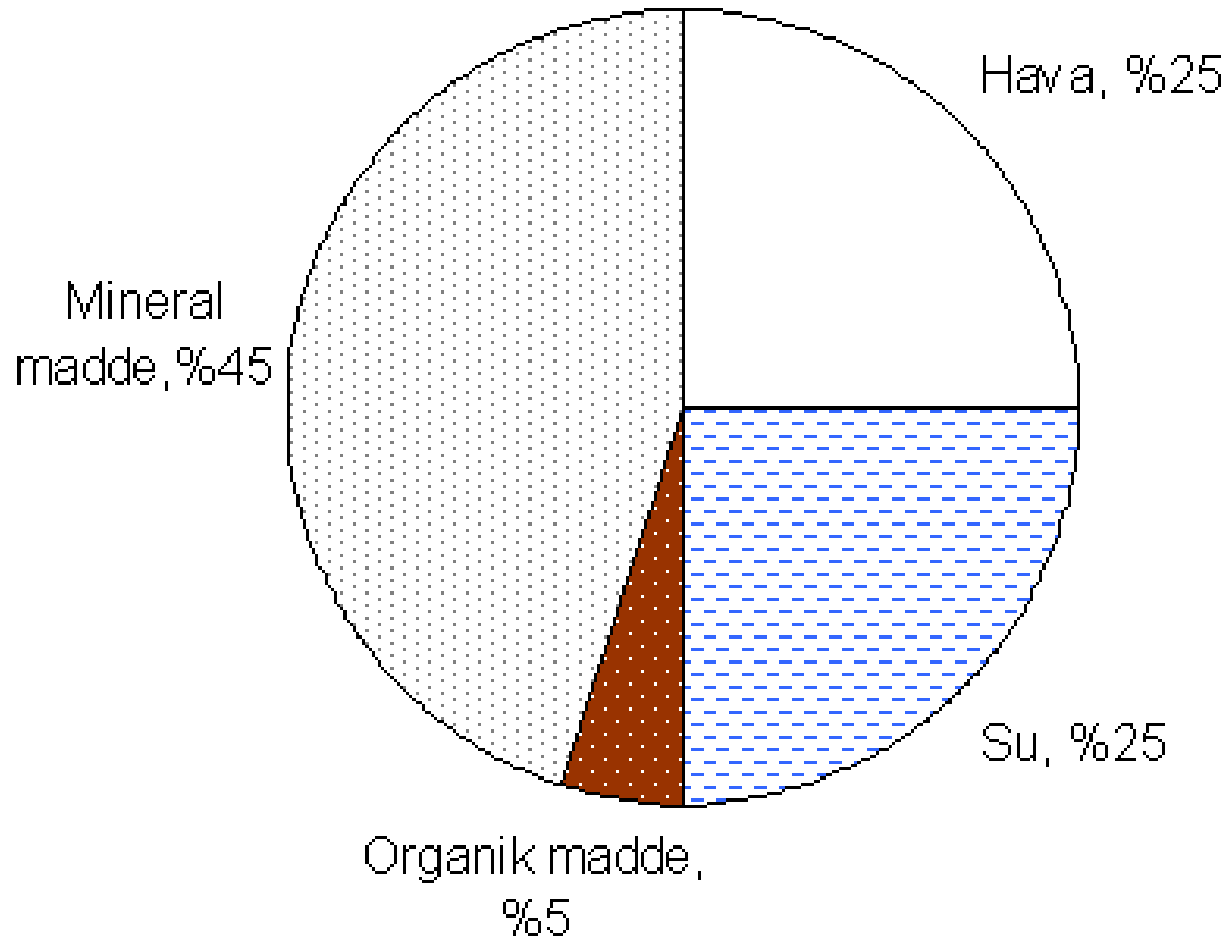
Yerüstü Su Kaynakları İle  
7 900 000 ha

Yeraltı Su Kaynakları İle  
600 000 ha

853



# Toprağın Bileşenleri



# TOPRAK

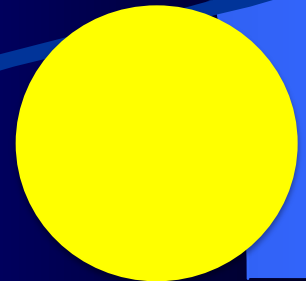
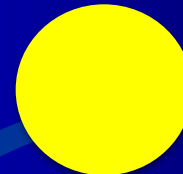
- Çeşitli büyüklükteki tanelerin gaz ve su ile birlikte oluşturduğu ortamdır.
- Topraklar, tane çapının dağılımına göre sınıflandırıldığında;

KİL	MİL	KUM	ÇAKIL
-----	-----	-----	-------

0.002 mm

0.02 mm

2 mm



# TOPRAK

## • KUMLU TOPRAKLAR

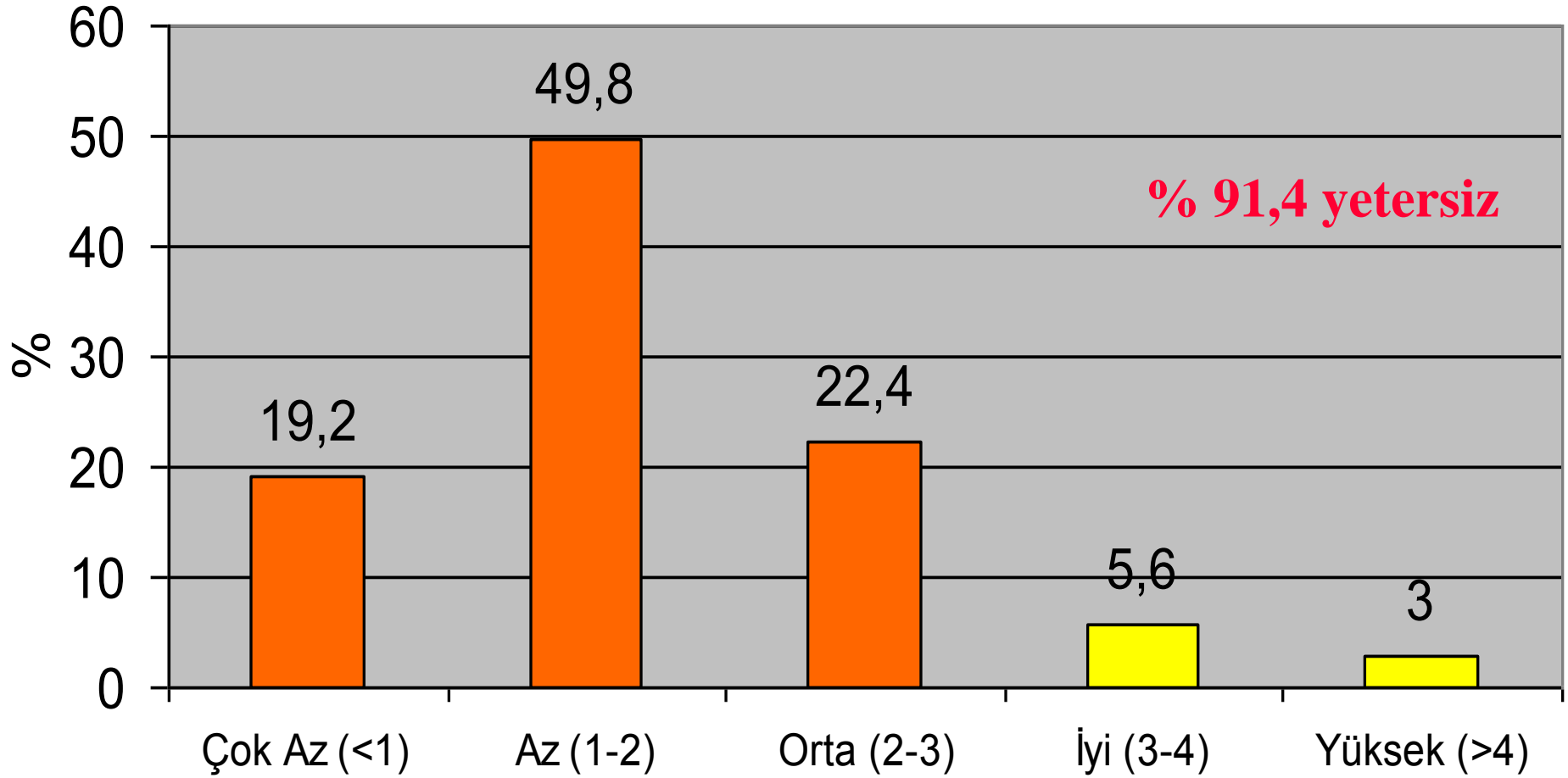
- Su geçirme kabiliyeti yüksek
- Kohezyon ve Adhezyon kuvvetleri küçük ( kesme ve sikiştirmaya karşı direnci düşük, gevşek toprak)
- Özgül eki direnci düşük, ( kolay işlenebilir, ziraat makineleri bakımından hafif toprak, sadece aşındırma etkisi fazla )
- Besin bakımından fakir.

## • KİLLİ TOPRAKLAR

- Su geçirme kabiliyrti az
- Kohezyon ve Adhezyon kuvvetleri büyük, ( kesme ve sikiştirmaya karşı direnci fazla.)
- İ sürtünme açısı düşük
- Özgül eki direnci büyük, ( işlenmesi zor, ziraat makineleri bakımından ağır toprak)
- Besin bakımından iyi

**Türkiye'de tarım yapılan  
toprakların  
bazı fiziksel ve kimyasal  
özellikleri**

## Türkiye Topraklarının Organik Madde Durumu



# Organik Maddenin Topraktaki İşlevleri

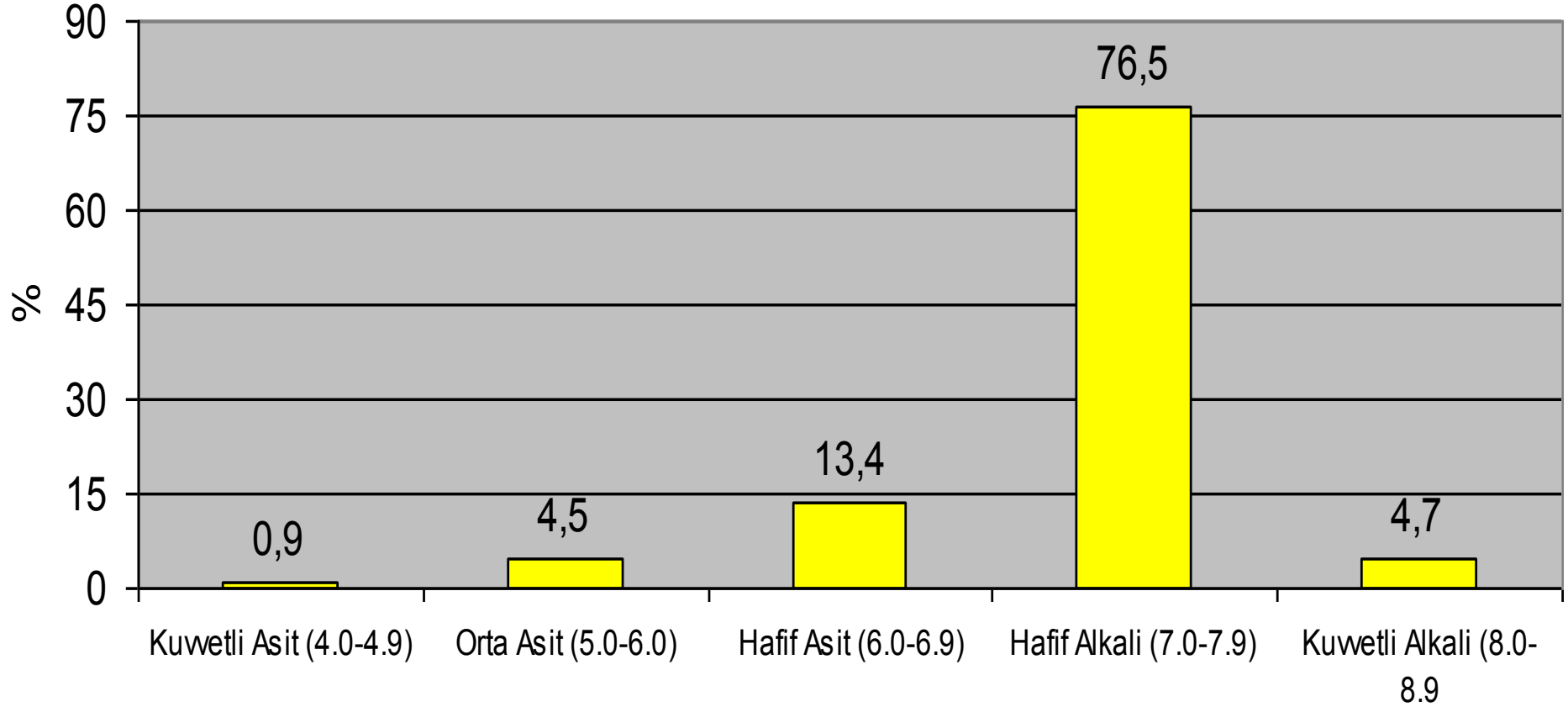
- ✓ Toprak tanelerinin kümeleşmesine yardımcı olur ve erozyon tehlikesini azaltır
- ✓ Toprakların su tutma ve havalanma kapasitelerini arttırarak bitki gelişimine yardımcı olur
- ✓ Yüksek katyon değişim kapasitesi özelliği ile bitki besin maddelerinin toprakta tutulmasına yardımcı olur ve toprakları olabilecek ekstrem tuzluluk ve pH değişimlerine karşı dirençli kılar

- ✓ Toprakları daha kolay işlenebilir hale getirir ve bitki köklerinin penetrasyonunu teşvik eder
- ✓ Toprak yüzeyinde kabuk tabakasının oluşumunu azaltarak, toprakta su infiltrasyonunu artırır ve yüzey akışını azaltır
- ✓ Düşük hacim ağırlığı ile toprakta sıkışmanın oluşumunu engeller
- ✓ Tarım ilaçları, ağır metaller ve bir çok kirleticinin olumsuz çevresel etkilerini toprakta azaltır

- ✓ Azot, fosfor ve kükürt başta olmak üzere bir çok besin maddesinin yararışlılığını arttırarak bitkilerin ve toprak canlılarının gelişimini hızlandırır
- ✓ Bitkiler ve toprak mikroorganizmaları için vitamin, hormon ve antibiyotik kaynağıdır
- ✓ Toprak mikroorganizmalarına karbon ve enerji kaynağı olarak hizmet eder



## Türkiye Topraklarının pH Durumları



6,5 - 7,5

Güçlü asidik

Orta asidik

Hafif asidik

Çok hafif asidik

Çok hafif bazik

Hafif bazik

Orta bazik

Güçlü bazik

AZOT

FOSFOR

POTASYUM

SÜLFÜR

KALSİYUM

MAGNEZYUM

DEMİR

MANGAN

BOR

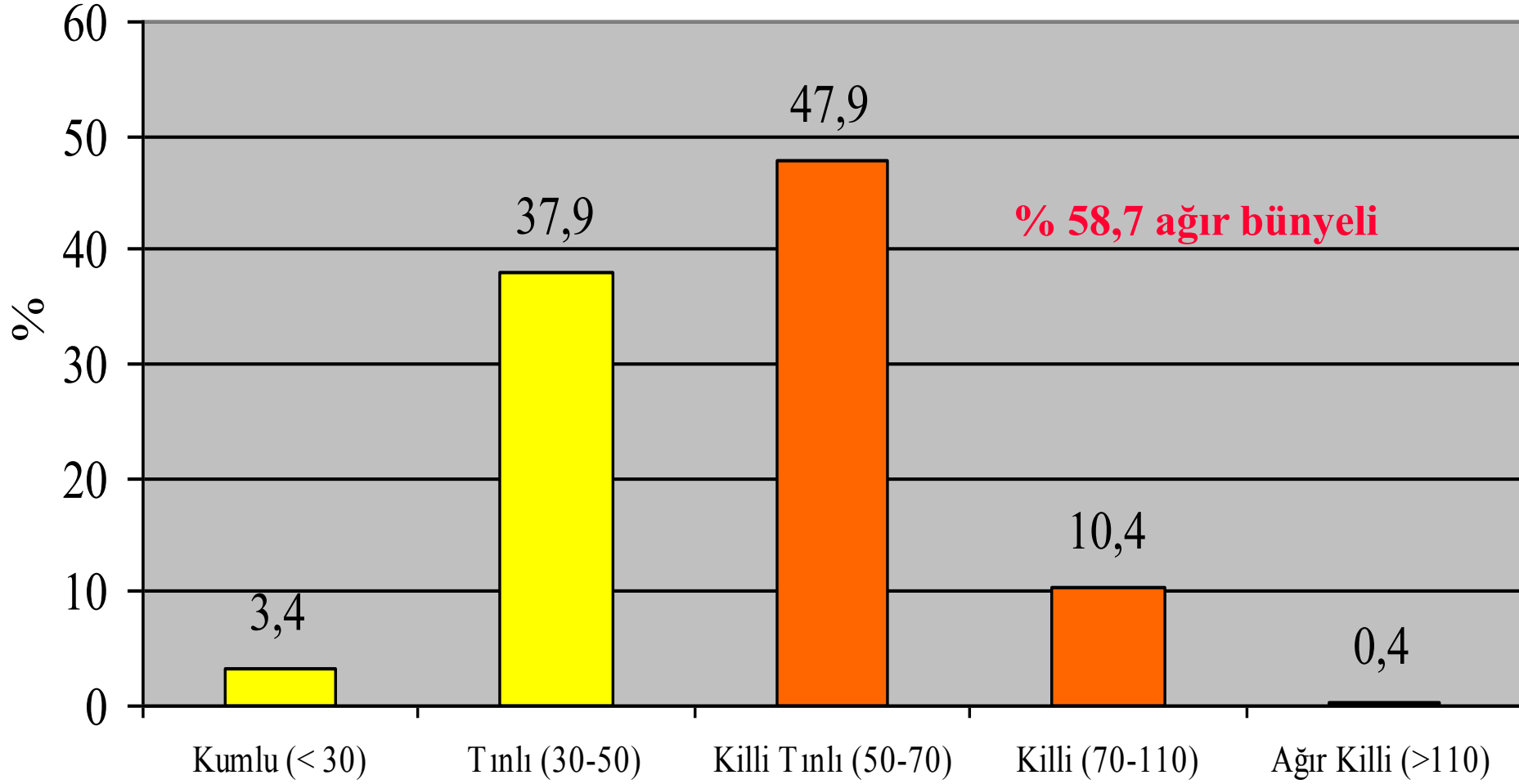
BAKIR & ÇİNKO

MOLİBDEN

pH

4.0 4.5 5.0 5.5 6.0 6.5 7.0 7.5 8.0 8.5 9.0 9.5 10.0

# Türkiye Topraklarının Tekstür Dağılımı

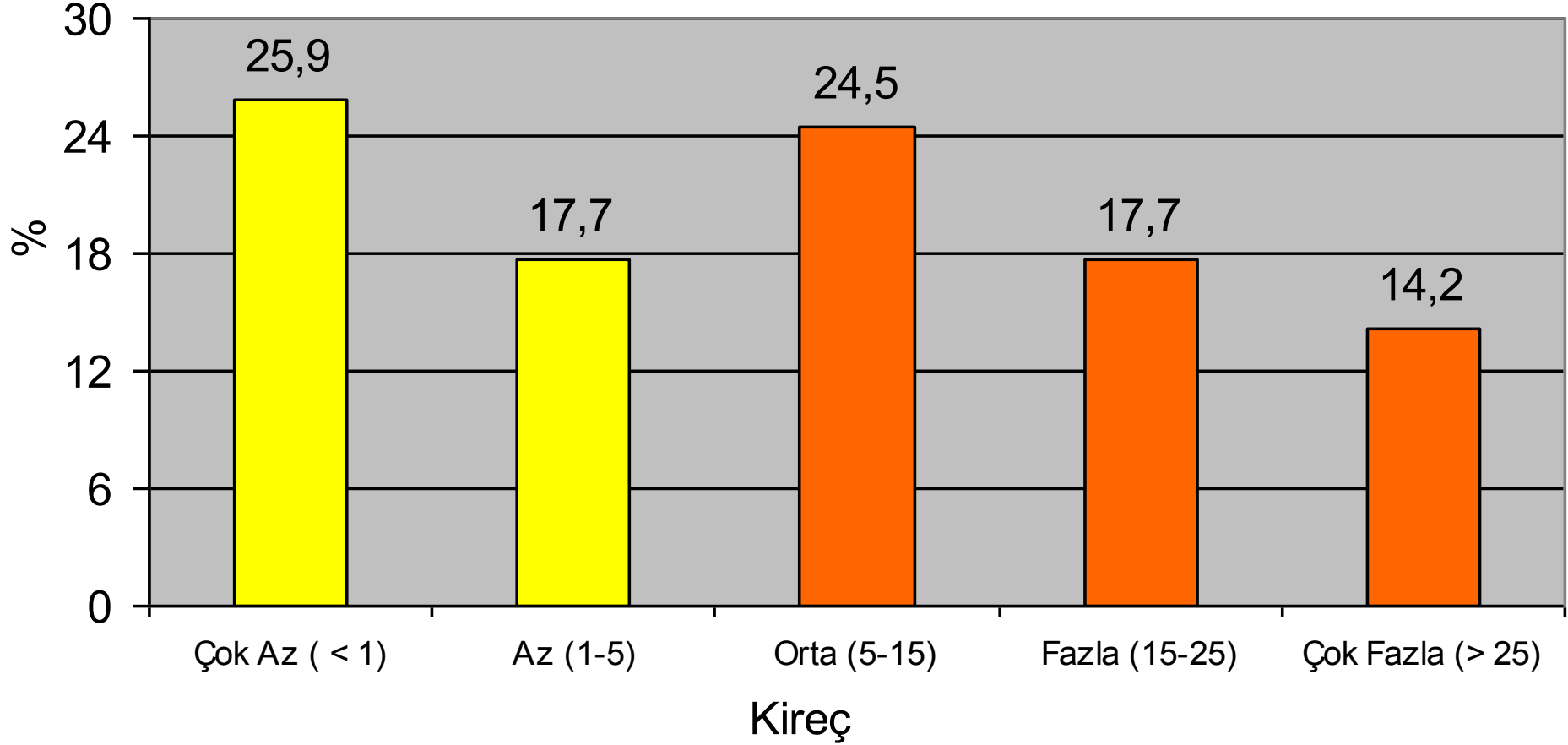


## Sulama Yönünden Önemli Bazı Toprak Özellikleri:

1) **Toprak Bünyesi (Tekstür):** Toprağı oluşturan zerrelerin büyüklük dağılımı olarak ifade edilir.

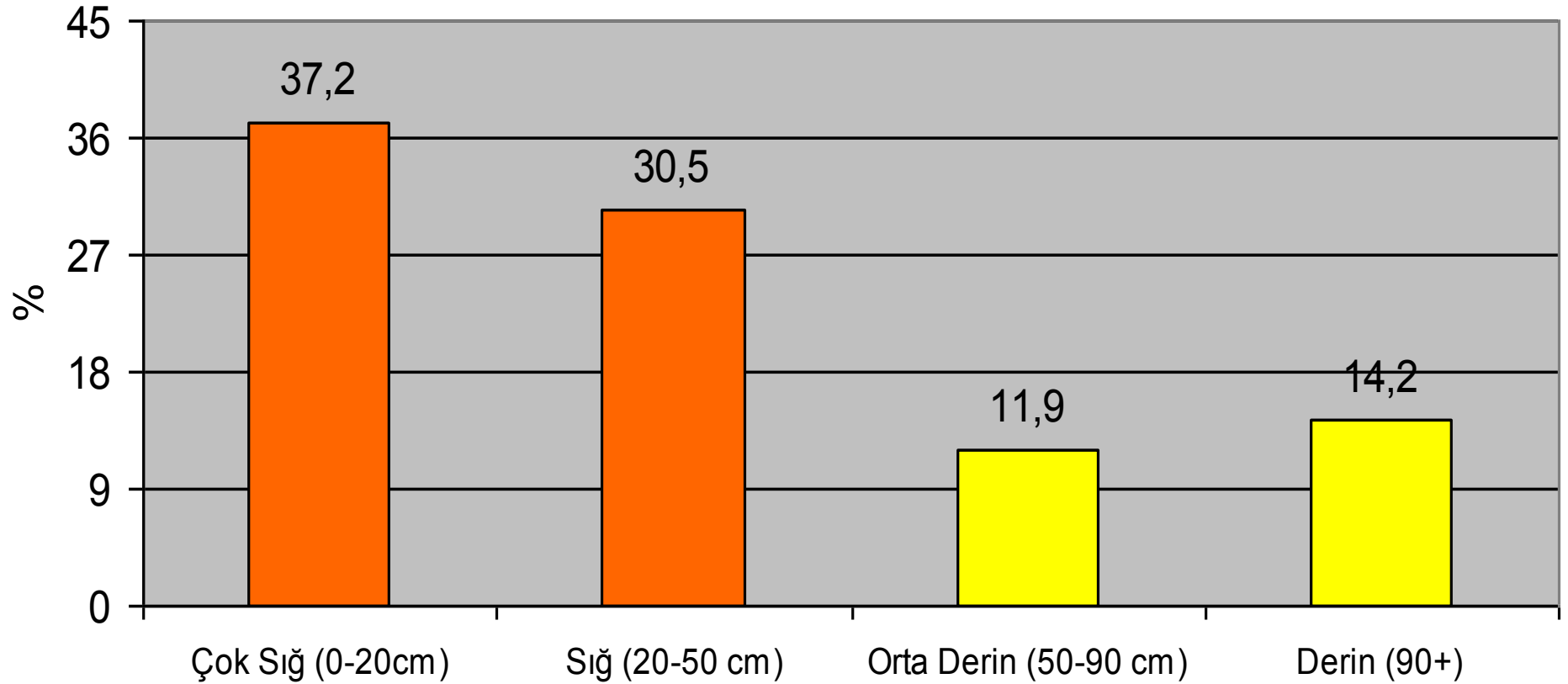
Toprak Özelliği	Ağır Bünyeli Topraklar	Hafif Bünyeli Topraklar
Su tutma kapasitesi	Yüksek	Düşük
Su geçirgenliği	Düşük	Yüksek
Hava geçirgenliği	Düşük	Yüksek
Toprak işleme	Güç	Kolay
Verimlilik potansiyeli	Yüksek	Düşük
Organik madde	Yüksek	Düşük

## Türkiye Topraklarının Kireç Kapsamları

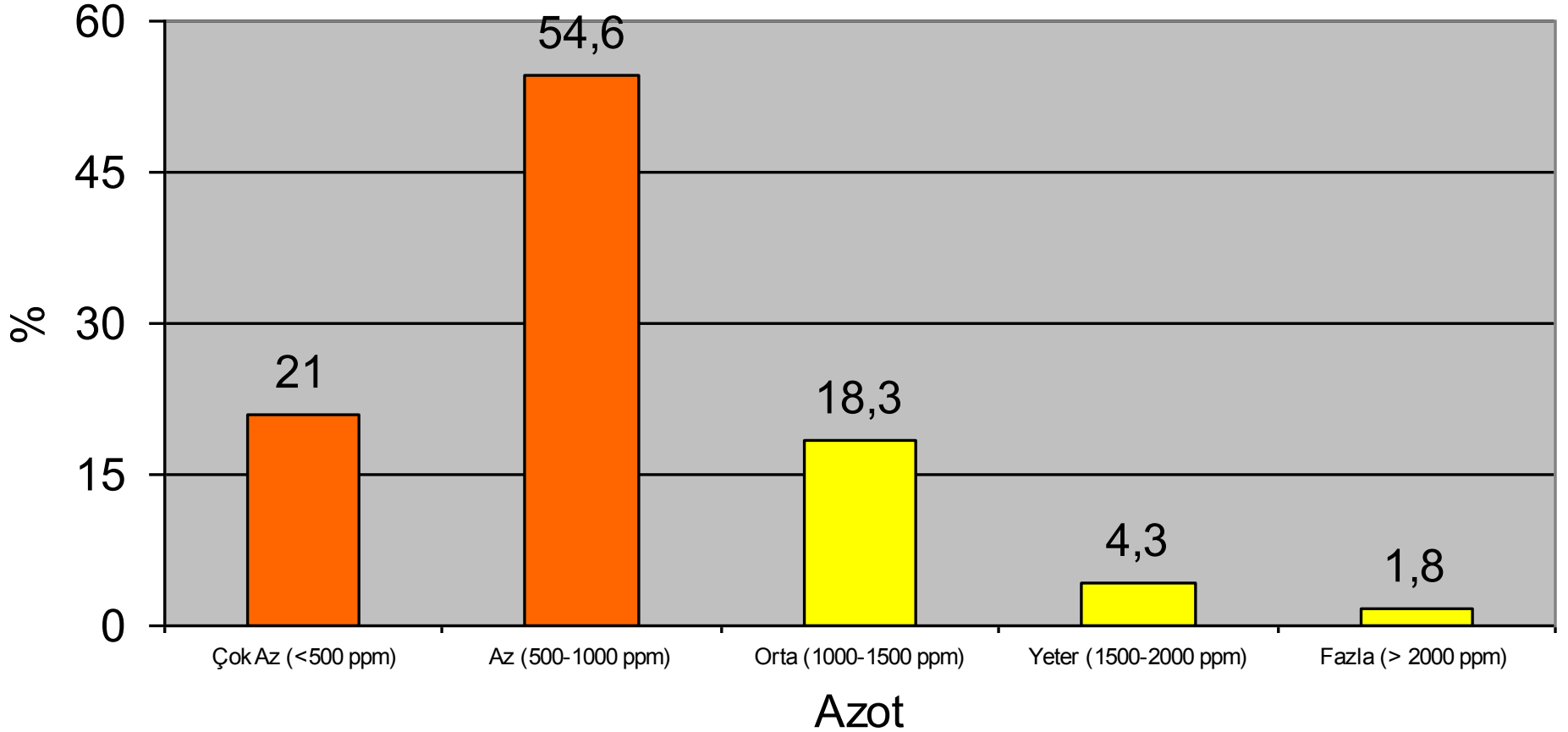


< % 5

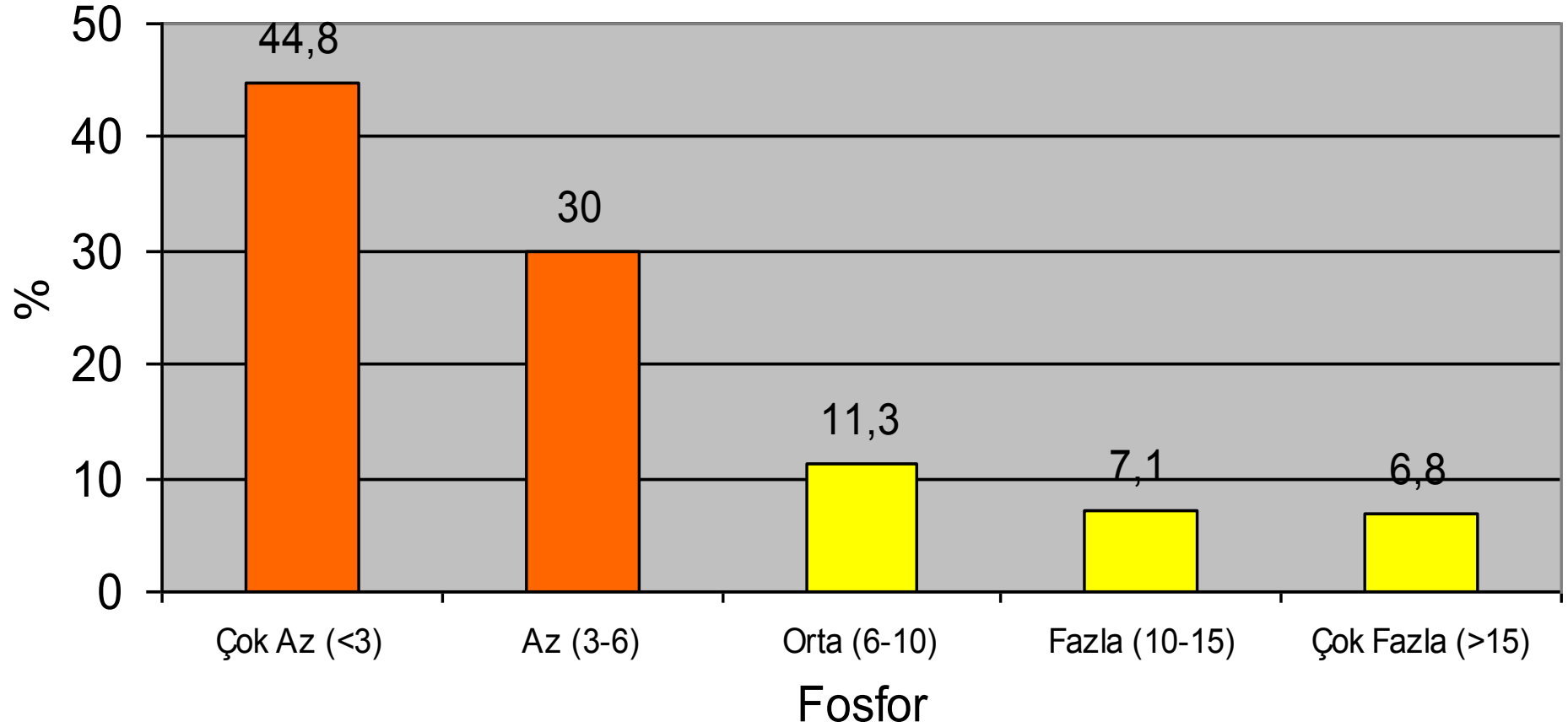
## Türkiye'de Toprak Derinliğine Göre Arazi Dağılımı



## Türkiye Topraklarının Azot Kapsamları

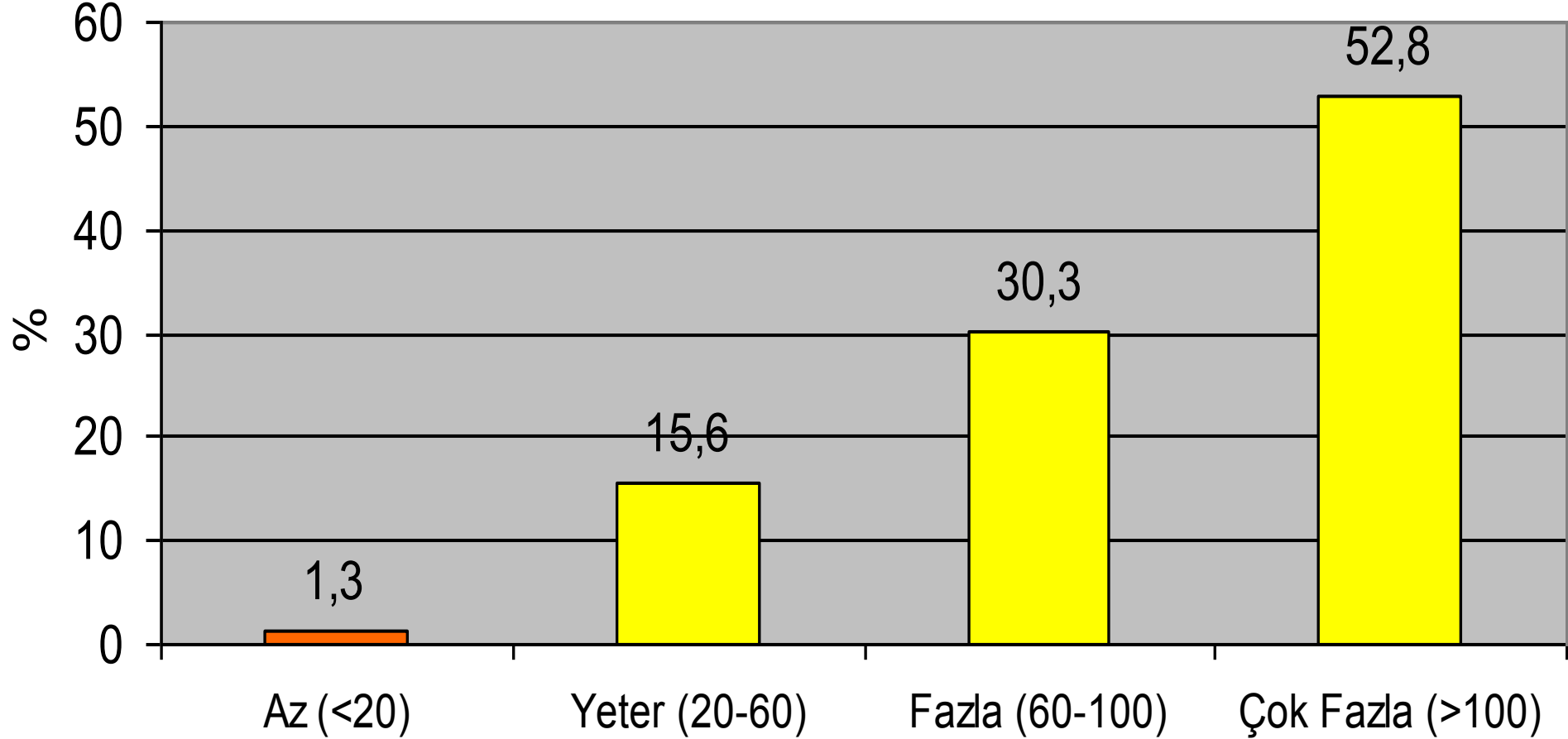


## Türkiye Topraklarının Fosfor Kapsamları





## Türkiye Topraklarının Potasyum Kapsamları



# Ülkemizin tarım toprakları;

- ✓ Genelde kil tekstürlü,
- ✓ Yüksek pH'lı ve
- ✓ Fazla kireçli olması yanında,
- ✓ Başta azot, fosfor ve organik maddece yetersiz,
- ✓ Ayrıca, çinko ve demir noksanlığını da yaygın olarak göstermektedir

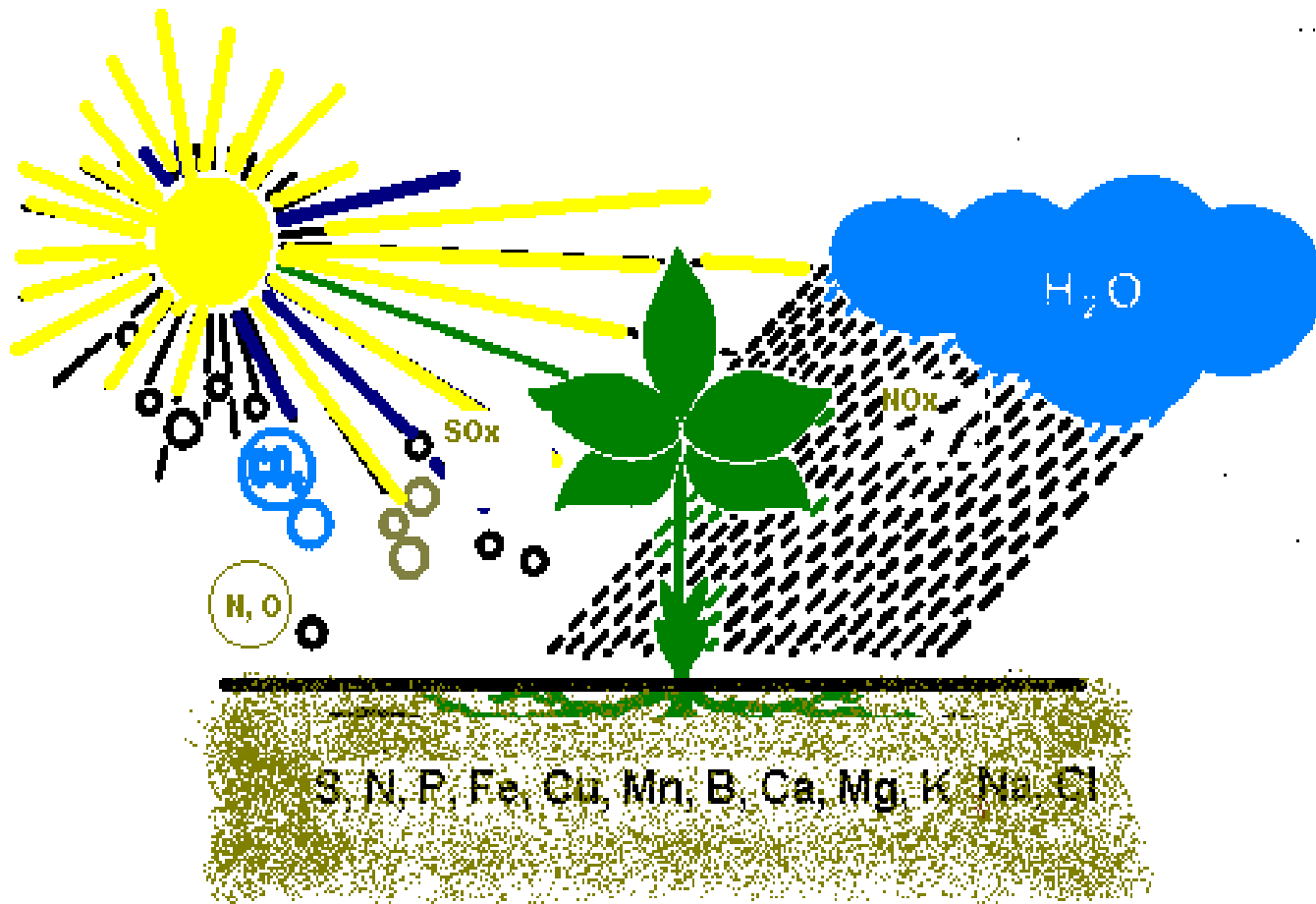
Tüm bu faktörler birlikte değerlendirildiğinde;

- ✓ Tarım topraklarımızın verimlilik açısından sanıldığı kadar iyi durumda olmadığı anlaşılmaktadır
- ✓ Bilimsel anlamda tarım yapılabilmesi için, toprakların özelliklerinin iyi bir şekilde bilinmesi ve buna göre gübreleme programlarının yapılması gerekir

# Tarımla uğraşanların temel amacı nedir?

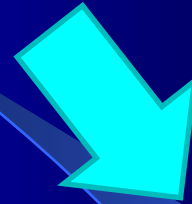
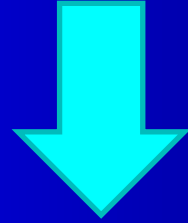
- ✓ Bu soruya hemen hemen herkesin kolaylıkla verebileceği yanıt;  
“Çevreye ve Toprağa Zarar Vermeden Nitelikli Bol Ürün Almak ve Gelirini Artırmak” şeklinde olacaktır
- ✓ Bunun için de tarımla uğraşanların her şeyden önce, bitkilerin gelişebilmeleri için nelere gereksinim duyduklarını çok iyi bir şekilde bilmeleri gerekir

Bitkiler geliŖebilmeleri için



- ✓ Bitkiler sağlıklı olarak gelişebilmeleri için bazı maddelere gereksinim duyarlar. Bitkilerin gelişmeleri için gereksinim duydukları bu mineral maddelere “mutlak gerekli bitki besin maddeleri” denir

# Bitkide Bulunuş Miktarına Göre Bitki Besin Elementleri



## MAKRO ELEMENTLER

- Azot (N)
- Fosfor (P)
- Potasyum (K)
- Kalsiyum (Ca)
- Magnezyum (Mg)
- Kükürt (S)

☞	C
☞	H
☞	O

## MİKRO ELEMENTLER

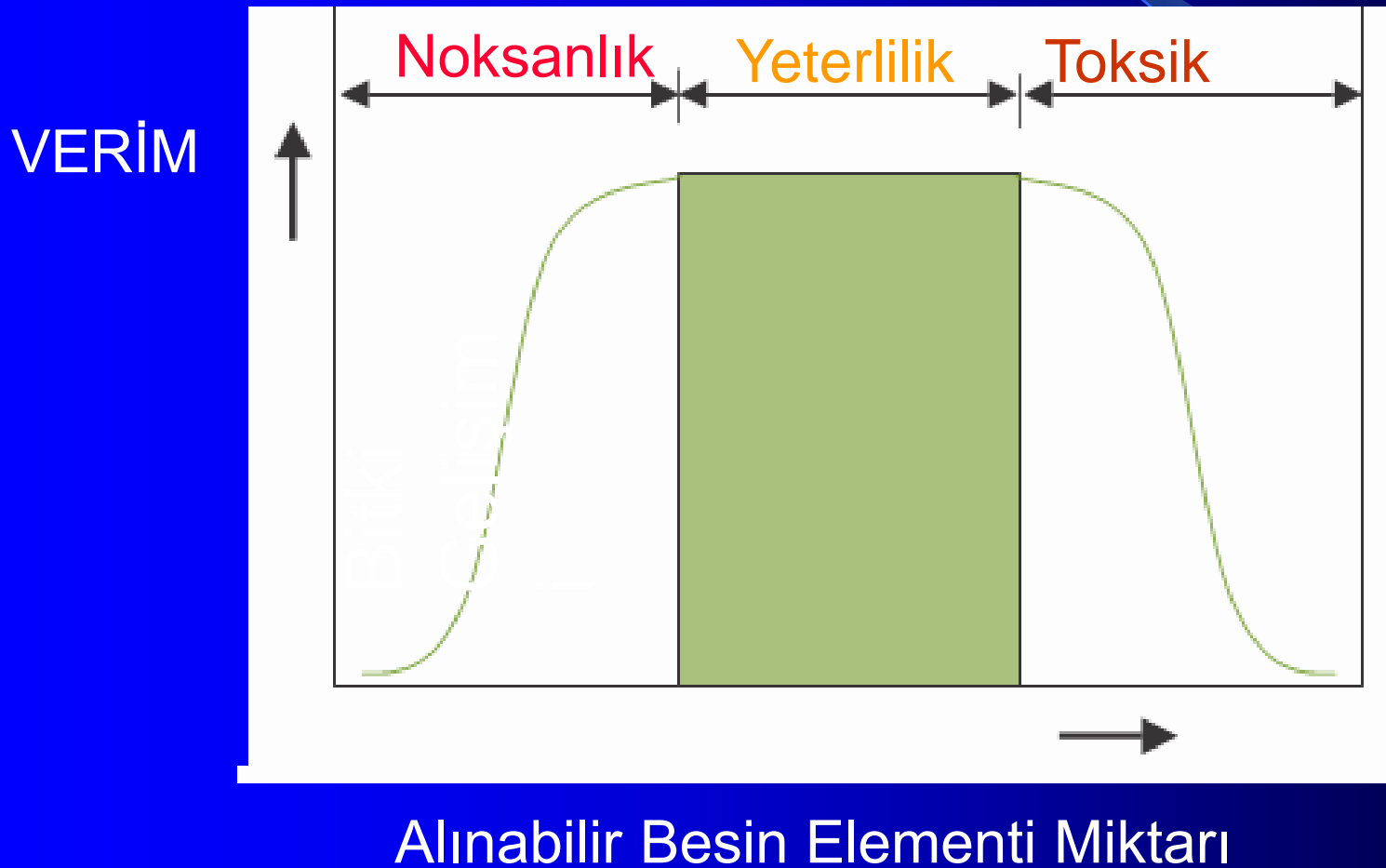
- ☞ Demir (Fe)
- ☞ Çinko (Zn)
- ☞ Bakır (Cu)
- ☞ Mangan (Mn)
- ☞ Bor (B)
- ☞ Klor (Cl)
- ☞ Molibden (Mo)



- ✓ Anılan bu mutlak gerekli bitki besin maddelerinden birinin ya da bir kaçının yetiştirme ortamında bulunmaması, bitkilerin normal gelişimlerini tamamlayamamasına ya da bitkilerde anormal gelişmelerin görülmesine neden olmaktadır.
- ✓ Bu da üründe verim ve kalite kaybı demektir.

Bitkiler temel fonksiyonları ve gelişimleri için besin elementlerine ihtiyaç duyarlar.

Bir bitkinin yeterlik sınırı; ihtiyaç duyduğu besin elementi miktarına ve gelişimi maksimize etmeye göre tanımlanır.



**Besin elementi noksanlıklarını yada toksisitelerini teşhis için 3 temel araç vardır.**

- **Toprak Analizleri**
- **Bitki Analizleri**
- **Tarladaki gözlemler**

# Bitkilerde Besin Elementlerinin Hareketlilikleri

Bitki bünyesinde besin elementlerinin hareketlilikleri (McCauley, A. et al., 2003)

<u>Hareketli</u>	<u>Hareketsiz</u>
Belirtileri ilk önce yaşlı yapraklarda görülür	Belirtileri ilk önce genç yapraklarda görülür
Azot (N)	Kükürt (S)
Fosfor(P)	Kalsiyum (Ca)
Potasyum (K)	Demir (Fe)
Magnezyum (Mg)	Mangan (Mn)
<u>Molibden (Mo)*</u>	Çinko (Zn)
<u>Klor (Cl)*</u>	Bor (B)
	Bakır (Cu)

\* Araştırmacılar tarafından hareketli yada hareketsiz olarak sınıflandırılabilir.

# KLOROZ



Kloroz: Klorofil azalmasına bağlı olarak sararma

# NEKROZ



Nekroz: Bitki dokularının ölümü

# YANIK

Yanık: Şiddetli lokal sararma;  
Yanmış gibi görüntü oluşumu



DAMARLAR ARASI  
SARARMA





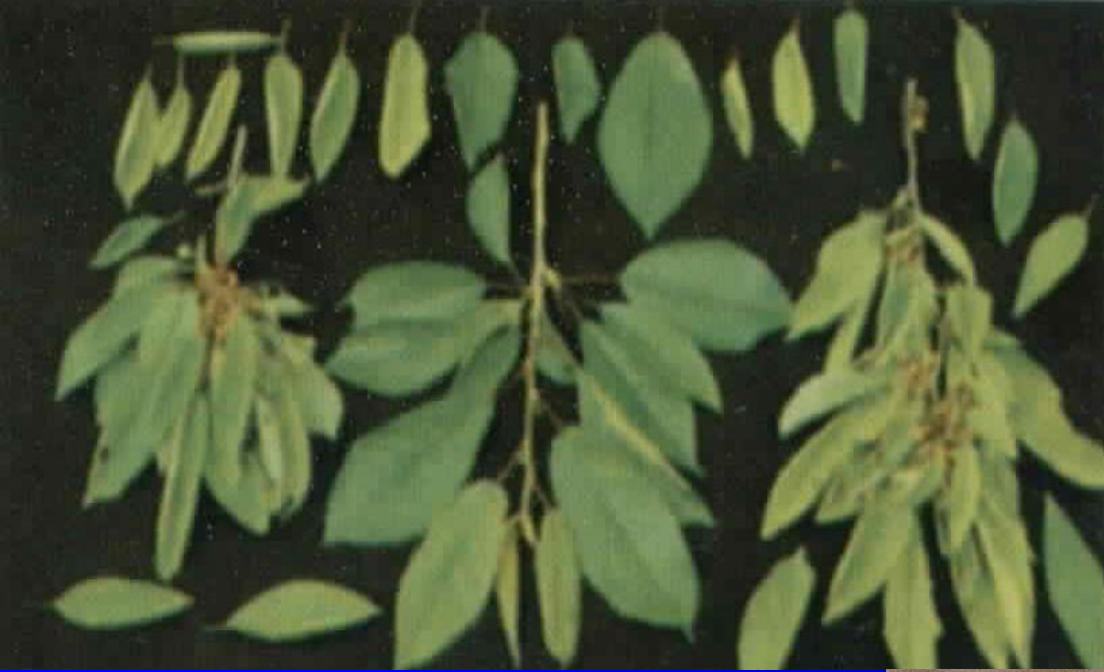
# Beneklenme





**MORARMA: ANTOSİYAN  
OLUŞUMU**



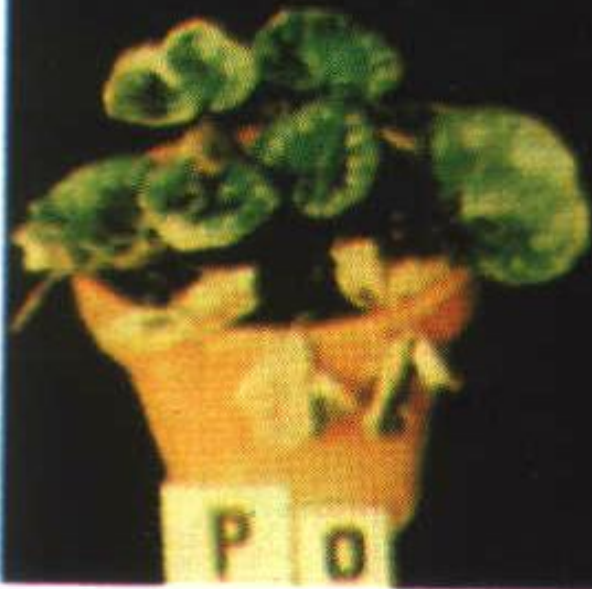


© TopTropicals.com

# ROZETLEŞME



## BODURLAŞMA



# Görsel Besin Elementi Noksanlıklarının Yorumlanması

Besin elementi stres belirtilerini tanımlarken aşağıdaki bilgiler doğrulama ve önlem açısından önemlidir.

- Çoğu belirtiler aynı görülebilir. Örneğin Azot (N) ve Kükürt (S) noksanlıkları çok benzer olabilir. Bu durum noksanlığın bulunduğu yere, yetiştirme dönemine ve noksanlığın önem derecesine dayanmaktadır.
- Pekçok noksanlık ve/yada toksisite aynı zamanda meydana gelebilir ( Aşırı Fosfor (P),Çinko (Zn) noksanlığına neden olur).

- Ürün türleri hatta bazı aynı türün çeşitleri kendi adaptasyon koşullarına bağlı olarak farklı noksanlıklar ya da toksisite gösterebilir. Örneğin, tahıllarda çinko noksanlığında, mısır arpadan daha fazla hassasiyet gösterir.
- Yalancı (yanlış) noksanlık belirtileri (görsel belirtileri besin elementi noksanlığına benzer olanlar). Potansiyel faktörler bu tip noksanlıklara sebep olur. Bunlar, hastalık, kuraklık, aşırı su, genetik anormallik, herbisit pestisit zararı, böcekler vs).
- Gizli açlık. Bitkiler görsel ipucu vermeden besin elementi noksanlığı yaşayabilir.
- Tarla koşullarında belirtiler ideal belirtilerden farklı olabilir.

Toprakta ya da yetişme ortamında bulunan bitki besin maddeleri neden bitkiler için her zaman yeter düzeyde değildir?

Bu sorunun yanıtı çok da kolay değildir

Çünkü;

- ✓ Tarım yapılan toprağın yapısının farklı olması ve
- ✓ Yetiştirilen bitkinin cinsi ile besin maddesi isteklerinin ayrımlı olması yanında;

- ✓ Bitkiler tarafından sömürülerek besin maddelerinin zamanla toprakta azalması
- ✓ Erozyonla besin maddesi kayıpları
- ✓ Yıkanarak besin maddelerinin topraktan uzaklaştırılması
- ✓ Özellikle azotlu gübrelerde görülen gaz halindeki kayıplar gibi nedenlerden dolayı toprakta bulunan besin maddeleri miktarı sürekli azalmaktadır



## Toprakta verimliliği s¼rekli kılabilmek için:

- ✓ Topraktan ya da yetişme ortamından eksilen besin maddelerinin toprağa ya da yetişme ortamına mutlaka geri verilmesi gereklidir
- ✓ Diğer bir ifadeyle, tarım topraklarının verimli olması ve verim g¼lerinin korunması, çeşitli Őekillerde topraktan uzaklaşan besin elementlerinin toprağa geri verilmesiyle m¼mk¼n olmaktadır
- ✓ Bu işlem ise g¼breleme ile sağlanmaktadır

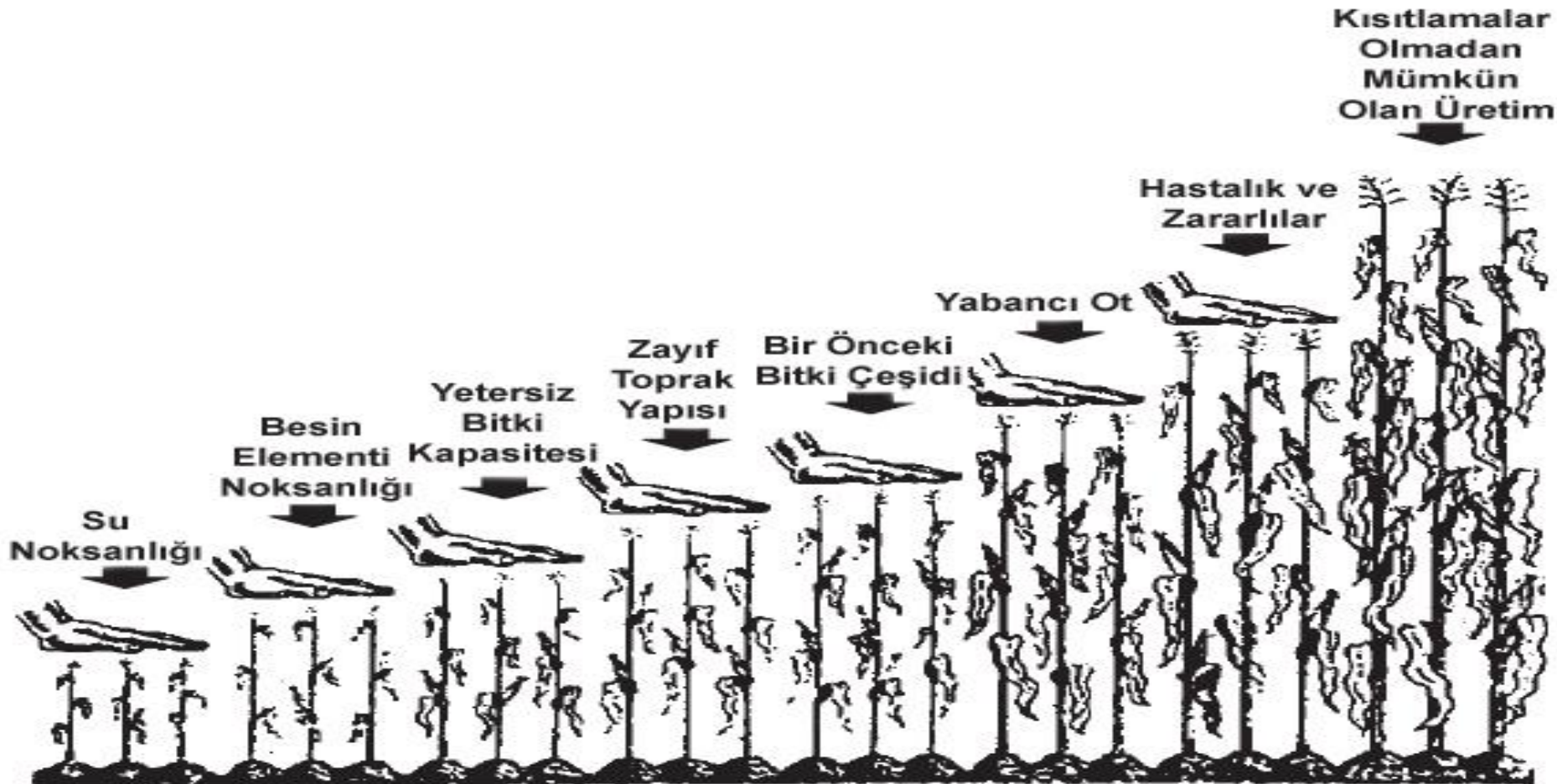
- ✓ Tarım topraklarının verim gücünü yükseltmek, ürünün nitelik ve niceliğini arttırmak amacıyla herhangi bir maddenin toprağa verilmesi işine **GÜBRELEME**;
- ✓ Bu amaçla kullanılan maddelere de **GÜBRE** denir

# Gübrelemede esas olarak iki temel amaç vardır

Bunlar;

- 1.** Toprağın bitki besin maddeleri ile yeterince zenginleştirilmesi
- 2.** Bitkilerin iyi bir şekilde gelişmelerini sağlamak için toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik yönden uygun duruma getirilerek verim gücünün artırılmasıdır

- ✓ Gübre tarımın dayanağı ve tarımsal üretimin en önemli girdilerinden birisidir. **Bitkisel üretimde gübrenin payının % 50-75 arasında değiştiği kabul edilmektedir.**



**ÜLKEMİZDE GÜBRE  
KULLANIMI GEREKLİ MİDİR?**

# Evet, gübre kullanımı gereklidir

Çünkü;

- ✓ Genetik biliminin gelişmesiyle hibrit çeşitler geliştirilmiş ve buna paralel olarak bitkilerin gübre ihtiyacı artmıştır
- ✓ Ülkemizde yaklaşık 10000 yıldır tarım yapılması nedeniyle topraklarımız fakirleşmiştir

- ✓ Toprak erozyonu ile besin maddesi kayıpları oluşmuştur
- ✓ Toprağın sahip olduğu fiziksel ve kimyasal özellikleri ile tek yanlı ve dengesiz gübrelemeden kaynaklanan beslenme problemleri nedeniyle tarım topraklarımızın gübrenmesi gerekir



Toprak verimliliğinin sürdürülebilirliği  
gübrelerin dengeli bir biçimde  
kullanılmalarıyla orantılıdır.





■ Topraklarımıza ihtiyacı olan gübreyi yeter düzeyde veriyor muyuz?

✓ Bu sorunun yanıtı ne yazık ki

HAYIR

- ✓ Ülkemiz tarım topraklarına verilmesi gereken ve verilen gübre miktarları

Gübre cinsi	Verilmesi gereken miktar, kg/ha	Verilen miktar (1972-2000 yılları arası), kg/ha	Eksik kalan miktar, kg/ha
Azot (N)	83.70	42.80	40.90
Fosfor (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	57.30	24.60	32.70
Potasyum(K <sub>2</sub> O)	5.70	2.13	3.57

- ✓ O halde eksik olan besin maddelerinin toprağa, dolayısıyla bitkiye mutlak suretle verilmesi gerekir.



## ✓ Toprakta eksilen besin maddeleri;

a) Kimyasal Gübreler

b) Organik Gübreler kullanılarak karşılanmaktadır

- Kimyasal gübrelerin toprakta oluşturduğu bazı olumsuz etkilerden dolayı gelişmiş ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de ORGANİK GÜBRELER'in kullanımını giderek artmaktadır.

# ✓ ORGANİK GÜBRELER

toprakta organik madde düzeyini artırarak

Toprakların; a) Fiziksel,  
b) Kimyasal,  
c) Biyolojik özelliklerini  
iyileştirmek için kullanılmaktadır

ORGANİK GÜBRE OLARAK  
KULLANILABİLECEK  
MATERYALLER

- ✓ Ülkemizin tarımda karşılaştığı darboğazlardan biri olan organik gübre sorununa çözüm bulmak için organik kökenli her türlü kaynağa başvurulması gerekmektedir
- ✓ Günümüzde organik gübrelemede çeşitli materyallerin kullanılabileceği bildirilmektedir

# Organik Gübre Olarak Kullanılabilecek Materyaller

- ✓ At, sığır, koyu, keçi, domuz, kuş gübreleri
- ✓ Patates yaprakları
- ✓ Isırgan otu
- ✓ Keten-kenevir saplari
- ✓ Tütün sapı
- ✓ Buğday, arpa, yulaf saplari, çeltik kavuzu
- ✓ Mısır koçanı ve saplari



- ✓ Kayın ve meşe yaprakları
- ✓ Çam ağacı kabukları ve ibreleri Talaş
- ✓ Kesimhane artıkları
- ✓ Kentsel atıklar
- ✓ Bitkisel ve hayvansal ürün işleme atıkları
- ✓ Şeker endüstrisi atıkları
- ✓ Selüloz ve kağıt endüstrisi atıkları
- ✓ Kanalizasyon suları ve arıtma çamurları
- ✓ Deniz ürünleri işleme atıkları

- Ülkemizde büyük baş hayvan dışkılarının genellikle **TEZEK** olarak yakıldığı göz önüne alındığında,
- **TEZEK** yapımında kullanılmayan ve etkili besin maddesi içeriği diğer hayvan dışkalarına oranla daha yüksek olan çeşitli **kanatlı hayvan** dışkılarının yanı sıra, **küçük baş hayvan** dışkıları organik gübre ve besin maddesi kaynağı olarak önemli bir potansiyel oluşturmaktadır

✓ Değişik hayvan dışkılarının temel besin maddesi içerikleri

<u>Dışkı</u>	Besin maddesi, Kuru maddede %		
	N	P	K
Sığır	2.0	1.0	2.0
At	1.7	0.3	1.5
Koyun	4.0	0.6	2.9
Domuz	2.0	0.6	1.5
<b>TAVUK</b>	<b>3.9</b>	<b>2.1</b>	<b>1.8</b>

# ■ Taze Hayvan Dışkısı Gübre Olarak Kullanılabilir mi ?

✓ Bu sorunun cevabı elbette **HAYIR** olmalıdır

Çünkü,

- ❖ Taze hayvan dışkısında besin maddeleri arasındaki oran dengeli değildir. Özellikle karbon ile azot arasındaki oran istenilen düzeyde değildir
- ❖ Taze hayvan dışkısı (özellikle kanatlı) fazla miktarda **NİTRAT AZOTU (NO<sub>3</sub>-N)** içermesinden dolayı bitkilere zararlı (yakma) etkilerde bulunmaktadır

Taze Hayvan Dışkısı

Mutlaka Kompostlama

Yapıldıktan Sonra Kullanılmalıdır

# Taze Hayvan Dışkısı NEDEN Kompostlanmalıdır

- ✓ Taze hayvan dışkısı bir çok PATOJEN (bakteri, virüs, mantar, vb.) taşımaktadır
- ✓ Bu da toprağa, bitkiye dolayısıyla insana zararlı etki yapabilir
- ✓ Yüksek nem içeriği nedeniyle toprağa uygulanması, taşınması ve depolanması oldukça zordur
- ✓ Taze hayvan dışkısı kendine has rahatsız edici bir kokuya sahiptir. Bu da bir çok çevresel problemlere neden olmaktadır

# KOMPOSTLAMANIN FAYDALARI

- ✓ Kompostlama sırasında taze dışkıda yüksek düzeyde bulunan karbon(C)un bir kısmı  $CO_2$  olarak serbest hale geçer ve gübrede C/N oranı daralarak 12 ile 20'ye kadar geriler
- ✓ Taze dışkıda organik formda bulunan bazı bitki besinleri, bitkilerin yararlanabileceği formlara dönüşür
- ✓ Başlangıçta taze dışkıda yüksek olan azot bitkilere zarar vermeyecek düzeylere iner



- ✓ Kompost yığnında gerçekleşen aktif parçalanma nedeniyle sıcaklık 60-80 dereceye kadar çıkar ve bu esnada patojenler (bakteri, virüs, mantar, vb.) ve sinek, solucan ile hastalık yapıcı organizmalar ölürler
- ✓ Kompost işleml sırasında taze hayvan dışkısının uygun olmayan bazı özellikleri de (reaksiyon, tuzluluk vb.) uygun hale getirilmektedir

- ✓ Kompostlanmış hayvan dışkısının (gübresinin) depolanması, taşınması ve arazide uygulanması kolaydır
- ✓ Kompostlama esnasında rahatsız edici kokusu büyük ölçüde kaybolmuştur
- ✓ Kompostlama sırasında besin maddeleri kararlı bir yapıya ulaştıkları için kaybolma riski ortadan kalkmıştır

✓ Kompostlanmış hayvan dışkısında patojen mikroorganizmalar bulunmaz, sinek, solucan vb. canlıların yaşaması söz konusu olmaz

✓ Bu nedenlerden dolayı;

**ÇEVREYE HER HANGİ BİR OLUMSUZ ETKİSİ yoktur**



Şekil. Çay atıklarından geleneksel bir yöntemle kompost yapılması için atıkların ıslatılması



Şekil. Çay atıklarının düzenli yığın oluşturulabilmesi için kalıplara doldurulması



Şekil. Çay atıklarının düzenli yığın oluşturulabilmesi için kalıplara doldurulması

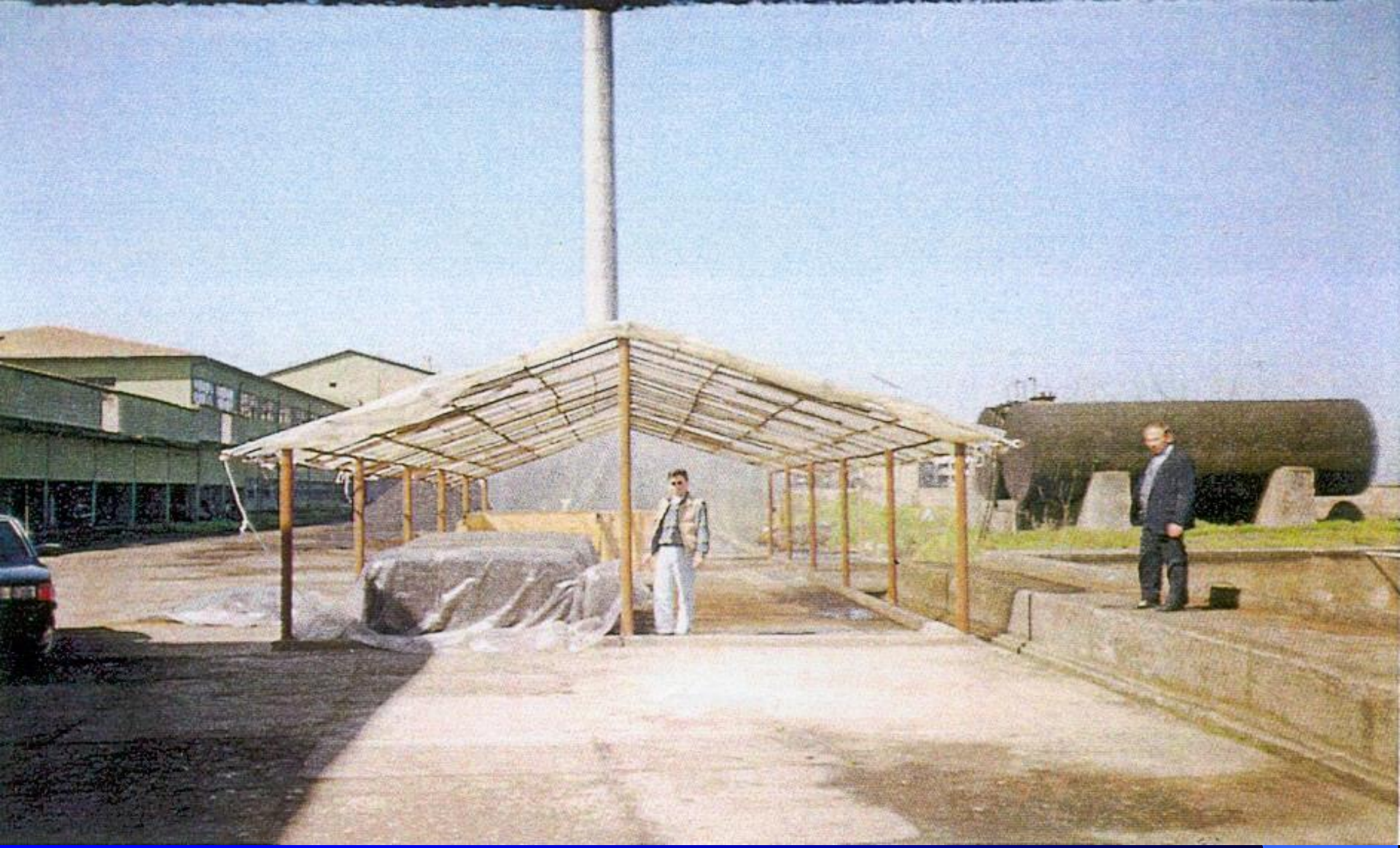


Şekil. Düzgün yığın yapılmış ve kompost işleme için hazır hale getirilmiş atıklar



Şekil. Yeniden yığın oluşturulabilmesi için kompostlama kalıbının hazırlanması





Şekil. Atıkların kompostlanmaya bırakılması



Şekil. Bir hafta sonra yığının bozulup, aktarma işlemi yapılarak havalanmasının sağlanması

# Yeşil Gübre

Organik gübre sınıflaması içine giren önemli gübrelerden birisi de YEŞİL GÜBRE'dir.

Bol yeşil aksamı olan bitkilerin genellikle **ÇİÇEKLENME ÖNCESİ** hasat edilerek **TOPRAĞA KARIŞTIRILMASINA** YEŞİL GÜBRELEME, bu şekilde toprağa verilen TAZE BİTKİSEL MATERYALLERE de **YEŞİL GÜBRE** adı verilir.

Bunun için çalı ve ağaç yaprakları kullanılabildiği gibi **BAKLAGİL BİTKİLERİ** (**yonca, soya, korunga, fiğ vb**) de kullanılabilmektedir.

Baklagiller yeşil gübre olarak kullanıldığında atmosferdeki azotu da toprağa kazandırma (**N fiksasyonu**) özellikleri olduğundan, yeşil gübreleme yapılırken toprağa belli bir miktar azot da kazandırılmış olur.

Yeşil gübre bitkileri ile **ATMOSFERDEN**  
**TOPRAĞA** 30-40 kg ha<sup>-1</sup> düzeyinde **AZOT**  
kazandırılmaktadır.

Yeşil gübreleme; bu bitkilerin yetişebilmesi, toprakta ayrışmaları ve kendinden sonra yetiştirilecek bitki için toprakta yeterli nem olduğu koşullarda etkilidir.

**KURAK** koşullarda bu uygulama **ETKİLİ**  
**OLMAMAKTADIR!**



Şekil. Patates hasadından sonra yeşil üst aksamaların toprağa karıştırılmasıyla yeşil gübreleme yapılması

# KİMYASAL GÜBRELER



- Tarımla uğraşanların temel amacı çevreye zarar vermeden toprağa uygulanan birim gübreden en yüksek getiriye elde etmek, nitelikli ve bol ürün almaktır.
- Bunun için kimyasal gübrelerin en yüksek düzeyde yararlı olabilecek şekilde toprağa uygulanmasının önemi ve değeri büyüktür.

# Değişik Azotlu gübreler ve Özellikleri

## Amonyum Sülfat

% **21 N** içerir

**ASİT** karakterli bir gübredir. Uzun süre tek yanlı kullanıldığında toprağı asitleştirebilir

Aynı zamanda % 24 S içeren bir gübredir

Nemli ortamlarda depolandığında kesikleşme görülebilir.

Topraktaki kolloidlerce içerdiği **amonyum** ( $\text{NH}_4$ ) formundaki azot tutulabildiği için **kolay yıkanmaz** ve sulu tarımda kullanılabilir.

İndirgen koşullardaki asit topraklarda **sülfat**( $\text{SO}_4$ ) **toksikliğı** yaratabilir

Asitleşmeyi önlemek için 100 kg amonyum sülfata karşılık 110 kg kireç önerilmektedir



## Amonyum Nitrat

% **33-34.5 N** içerir. **Patlayıcı** özelliği olduğundan depolanırken dikkat edilmelidir.

İçerdiği azotun yarısı  $\text{NH}_4$  diğer yarısı da  $\text{NO}_3$  formunda olduğundan kullanışlı bir gübredir. **Çeltik dışındaki** tüm ürünlere uygulanabilir

Gübreden **yıkanma** ve gaz şeklindeki kayıplar çok fazla değildir

Amonyum nitrat verilen topraklar **asitleşme** eğilimindedirler ancak bu amonyum sülfatta olduğu gibi çok fazla değildir

Bu nedenle asitleşmeyi önlemek için 100 kg amonyum nitrata karşılık 59 kg kireç önerilmektedir

## Kalsiyum Amonyum Nitrat

% **25-28 N** içerir

Amonyum nitrata kireç karıştırılarak üretilir

Sıcak ve nemli ortamlarda depolandıklarında kesikleşme görülebilir

Amonyum nitrat gübresinden farklı olarak uygulandığında toprak pH'sına etkisi yoktur yani etkisi yansız (nötr)dır

## Üre

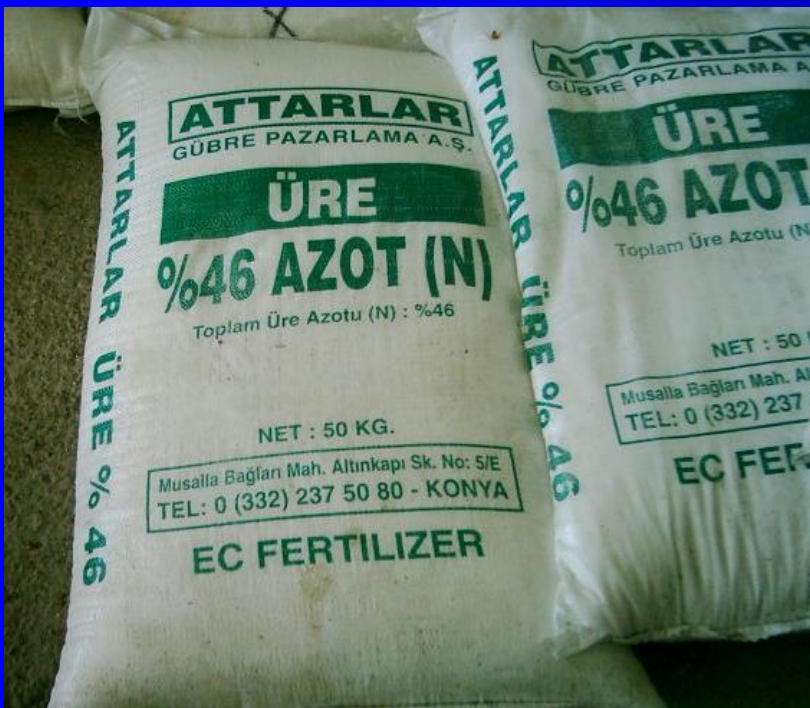
Azotlu gübreler içerisinde N kapsamı en yüksek gübrelerden birisidir ve amid ( $\text{NH}_2$ ) formunda % **46 N** içerir

Üre gübresinin bünyesinde bulunan ve istenmeyen bir bileşik olan **BIÜRET** uygulama sırasında dikkat edilmediğinde zarar verebilir. Biüret çimlenmeyi olumsuz etkilemektedir.

Üre toprağa uygulandıktan sonra **hızla amonyum karbonata** ( $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ ) **dönüşür**. Sonra çevre şartlarının etkisiyle azotun bir bölümü  $\text{NH}_3$ 'e dönüşür.

Üre çözünürlüğü yüksek olan bir gübre olduğundan sıvı gübre ve yaprak gübresi hazırlanmasında da kullanılabilir

Toprağa etkisi **HAFİF ASİT** yöndedir. Bu asitliği önlemek için 100 kg üreye karşılık 80 kg kireç uygulanabilir

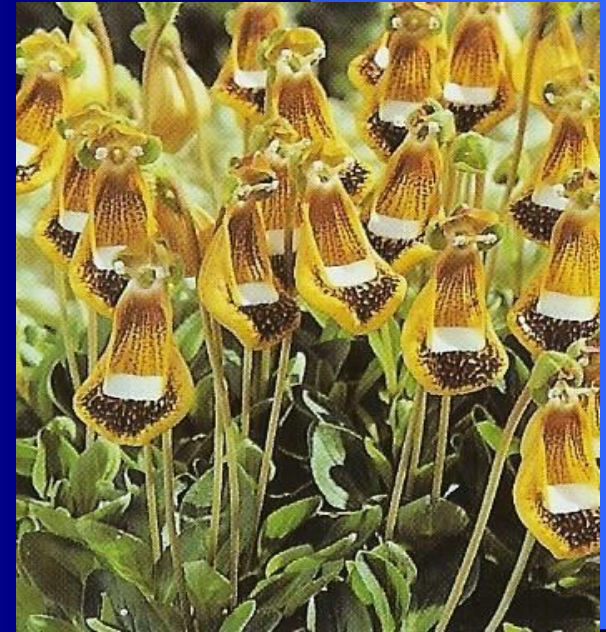


## Triple Süperfosfat (TSP)

% 44-52  $P_2O_5$  içerir. Bunun tamamına yakını suda çözünür formdadır

Toz ve taneli yapıda üretilmekle birlikte daha çok taneli olanı tercih edilmektedir

NSP'a oranla daha az S içerir



## Potasyum Klorür

% 60  $K_2O$  içerir. İçerdiği potasyumun tamamı suda çözünür

Nötr (yansız) karakterli gübredir. Toprakta asitlik veya alkaliliğe yol açmaz

Klor sevmeyen (tütün, patates vb) bitkiler hariç diğer tüm bitkilere uygulanabilir

## Potasyum Sülfat

% 48-52  $K_2O$  içerir. İçerdiği potasyumun tamamı suda çözünür

Tüm tarım topraklarına ve bitkilere uygulanabilecek bir gübredir

Tütün, patates, meyve ve sebze yetiştiriciliğinde rahatlıkla kullanılabilir

Klorun fazla olduğu TUZLU TOPRAKLAR ile SERA YETİŞTİRİCİLİĞİ için uygun bir gübredir

# ÇOK BESİNLİ (KOMPOZE) GÜBRELER

Çok besinli gübreler en az 2 ve daha fazla bitki besinini içeren gübrelerdir.

Çok besinli gübreler besin maddesi içeren kimyasal bileşikler veya ana besinli gübreler ile diğer gübreler veya katkı maddelerinin işleme sokulması sonucu üretilirler.







# Triabon

16+8+12+4

Vorratsvolldünger mit Crotodur<sup>®</sup>  
für Topf- und Containerkulturen

NPK-Dünger mit Magnesium  
mit Braunernte

- 16% N Gesamtstickstoff
- 37% N Crotodur
- 1% N
- 11,3% N Crotodur
- 8% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> neuformuliert  
und wasserlöslich
- 5% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> wasserlöslich
- 12% K<sub>2</sub>O wasserlöslich
- 4% MgO Gesamt-Magnesium
- 0,02% B Bor, 0,04% Cu

25 kg netto

**BASF**

## Monoamonyum Fosfat (MAP) Gübresi

Suda oznr % **11-12 N** ve % **52-55 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>** içerir

Nem çekici özelliği yoktur

Doğrudan gübre olarak kullanılabildiği gibi çok besinli diğer gübrelerin üretiminde hammadde olarak da kullanılabilir

## Diamonyum Fosfat (DAP) Gübresi

Suda çözünür % **18 N** ve % **46 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>** içerir

Ülkemizde ekim öncesinde temel gübre olarak (Taban Gübresi) yaygın biçimde kullanılan bir gübredir

Geniş bir ürün grubunda kullanılabilme özelliği vardır



# GÜBRELERİN UYGULAMA ZAMANI

## Organik Gübrelerin Uygulanma Zamanı

Organik gübreler kendisinden beklenen etkileri (havalanma, su tutma, mikroorganizma sayısını artırma, besin maddelerini sağlama.... vb) uygulandığı tarım toprağına yansıtabilmesi için genel olarak EKİM veya DİKİMDEN BELİRLİ BİR SÜRE ÖNCE verilmesi gerekir

Bu sürenin ne kadar önce olacağını **TEMELDE ORGANİK GÜBRENİN AYRIŞMA SÜRECİ** belirler

Genel bir yaklaşım olarak **SICAK ve NEMLİ KOŞULLARDA EKİM veya DİKİMDEN 4-6 HAFTA ÖNCE.....**

**SERİN KOŞULLARDA İSE ORGANİK GÜBRELER EKİM veya DİKİMDEN BİR KAÇ AY ÖNCE VERİLMELİDİR**

# İnorganik Gübrelere Uygulanma Zamanı

İnorganik gübrelere verilme zamanında gübrenin bünyesindeki besin maddesinin özelliği, yararlılığı, yıkanma durumu gibi bazı kriterler göz önüne alınır

## AZOTLU GÜBRELERİN UYGULANMA ZAMANI

Azot toprakta oldukça HAREKETLİ bir besin maddesidir

Bitkinin gereksinim duyduğu dönemden **ÇOK ÖNCE VERİLİRSE ÇOK KOLAY KAYBA UĞRAR**, GEÇ VERİLİRSE **ETKİSİ YETERSİZ OLUR** ve **OLGUNLAŞMAYI GECİKTİRİR**

Az yada Orta yağışlı bölgelerde **hızlı gelişen bitki türleri** için gereksinim duyulan azot **TOHUM YATAĞINA** verilmelidir

Yağışlı ve Çok yağışlı (veya sulama yapılan) bölgelerde yavaş gelişen bitkiler için gereksinim duyulan azotun bir kısmı ekim veya dikimden önce yada ekim-dikim anında, azotun geri kalanı 2 veya 3 defada **BÖLÜNEREK UYGULANMALIDIR**

## FOSFORLU GÜBRELERİN UYGULANMA ZAMANI

Azotun tersine fosfor toprakta fazla hareketli değildir

Genelde TEK YILLIK bitkilerin fosfor gereksinimleri fazladır

**SUDA ÇÖZÜNEBİLİR** fosforlu gübreler kullanılacaksa **EKİM-DİKİM** anında **TOHUM YATAĞINA** ....

**SUDA ÇÖZÜNÜRLÜĞÜ DÜŞÜK** veya **GÜÇ ÇÖZÜNÜR** gübreler kullanılacaksa **EKİM-DİKİMDEN BİR KAÇ HAFTA ÖNCE** toprağa uygulanmalıdır

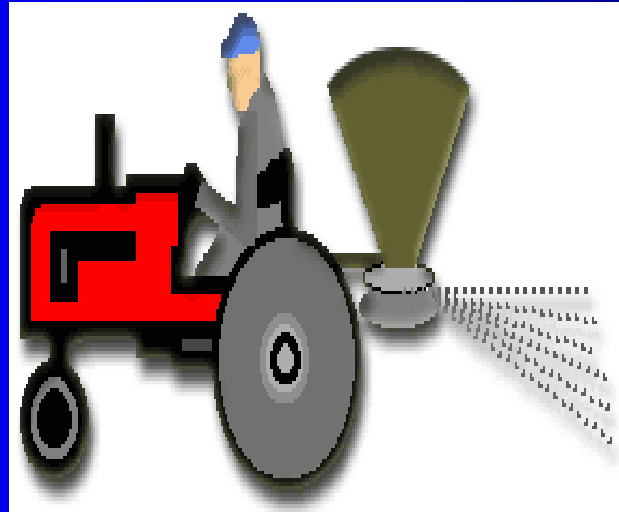
## POTASYUMLU GÜBRELERİN UYGULANMA ZAMANI

Fosfor oranla bitkilerce daha uzun sürede alınır ve alınabilirliği fazla sınırlanmaz

**EKİM-DİKİM** anında **TOHUM YATAĞINA** uygulandığında daha etkili olmaktadır



# GÜBRE UYGULAMA YÖNTEMLERİ



## Organik Gübrelerin Uygulanma Yöntemleri

Organik gübreler genel olarak toprak yüzeyine homojen serildikten sonra el yardımı veya bir alet-ekipman (pulluk, kazayağı vb) ile toprak altına getirilerek tarım alanlarına uygulanır

## İnorganik Gübrelerin Uygulanma Yöntemleri

- Serperek uygulama
- Banda uygulama
- Yapraağa uygulama
- Sulama suyuyla uygulama (Fertigasyon)



## ➤ **Toprak Yüzeyine Serperek Uygulama**

- Gübrelerin toprak yüzeyine uygulanmasında en popüler yöntem olarak günümüzde de geçerliliğini korumakta ve kimi yörelerde yaygın şekilde uygulanmaktadır.
- Toprak yüzeyine katı ve sıvı gübreler uygulanır. Katı gübreler ekimden önce toprak yüzeyine serpilerek uygulanır.
- İstenilmesi durumunda toprak yüzeyine serpilmiş gübre pulluk, disk ya da benzeri alet kullanılarak toprakla karıştırılır.

- Toprak yüzeyine uygulama yöntemi ucuz olduğu kadar, az işgücü gerektiren kolay bir yöntemdir.
- Bu yöntemle kısa süre içerisinde geniş bir alan gübrelenebilir.
- Sıvı gübreler de özel cihazlarla toprak yüzeyine püskürtülerek uygulanabilir.



# Banda Uygulama

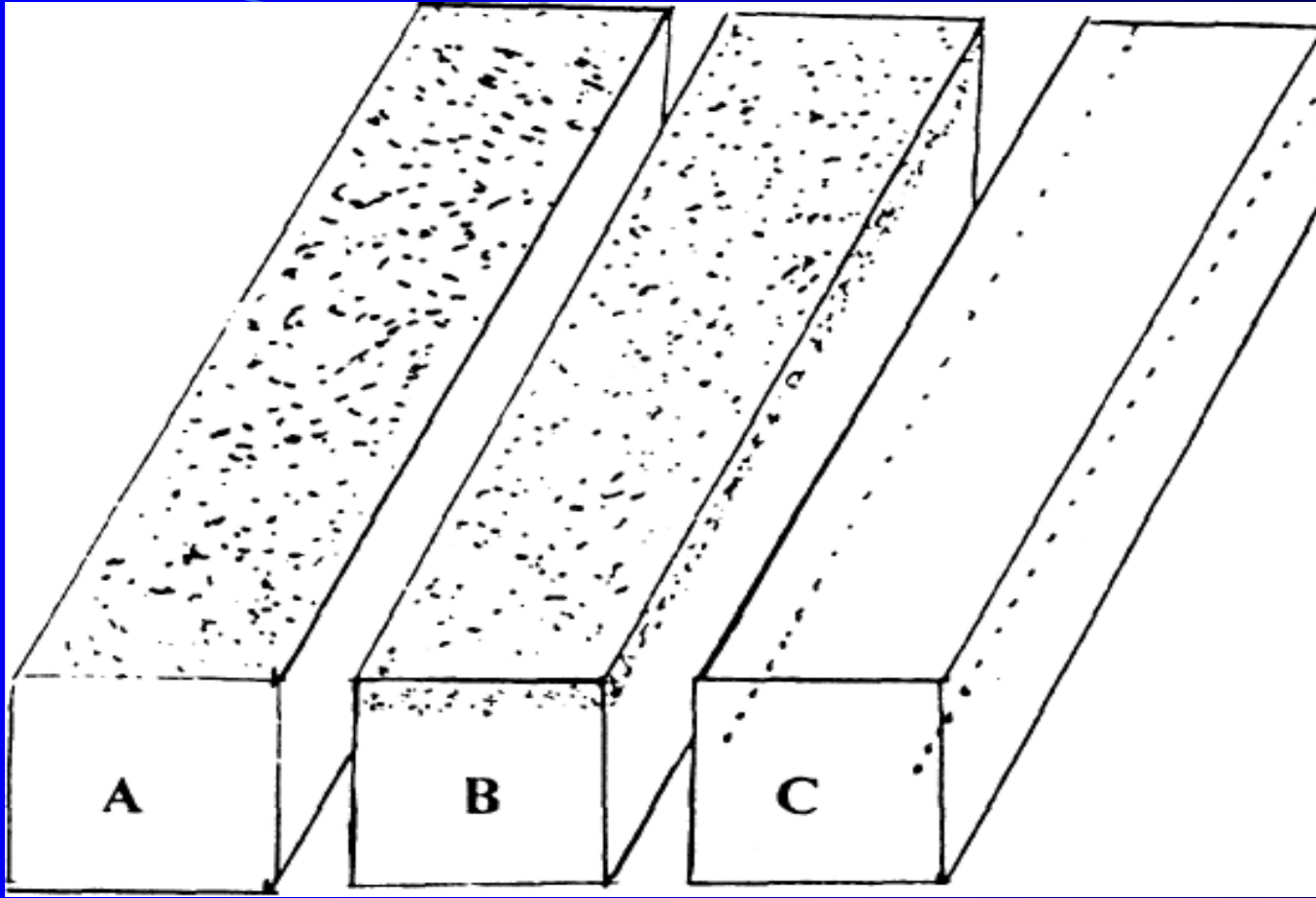
- Bu yöntemle gübreler tohumun ya da bitkilerin bir veya her iki yanına bant üzerine uygulanır.
- Bunun için özel cihazlar geliştirilmiştir. Bu cihazlarla gübre bitki veya tohum sırasının 5-7.5 cm yan tarafına ve 2.5-5 cm altına uygulanır.
- Gübre uygulamasında kullanılan cihazın ayarının iyi yapılması ve ayarın bozulup bozulmadığının sık sık kontrol edilmesi gerekir. Bu kontrol yapılmazsa, gübrelemeden beklenen sonucun alınamama olasılığı artar.
- Gübrelerin banda uygulanması, toprakla değinim yüzeyi azaltılarak besin elementleri fiksasyonunun en aza indirilmesi nedeniyle yararlıdır.

- Bu durum özellikle fosforlu gübreler için büyük önem taşıtmaktadır.

Topraklarda fosfor fiksasyonunun yüksek olması nedeniyle fosforlu gübrelerin toprak yüzeyine serpilerek uygulanması ve toprakla karıştırılması yerine banda uygulanması yeğlenmelidir.

- Fosforlu gübrelerin toprak yüzeyine uygulanmasına ya da toprakla karıştırılarak uygulanmasına göre banda uygulanması durumunda toprakta daha az fosfor fikse edilmektedir.

- Fosforlu gübrelerin asit pH'ya sahip, çözünebilir alüminyum ve demir içeriği yüksek, bitkiye yararlı fosfor içeriği düşük bulunan topraklar ile kireç içerikleri yüksek olan topraklarda toprakla karıştırma yerine banda uygulanması ürün miktarı üzerine olumlu ve önemli etki yapmaktadır.



Toprağa katı gübrelerin doğrudan uygulanması

- A. Toprak yüzeyine serperek uygulama,
- B. Toprak yüzeyine serperek uygulandıktan sonra gübrenin toprakla karıştırılması,
- C. Banda uygulama

# Yaprağa Uygulama

Bitki besinlerinin suda çözünmüş şekilde bitkilere püskürtülerek verilme yöntemidir

Besin maddelerinin topraktan alınımını sınırlayan koşullarda ve ortaya çıkan besin maddesi eksikliklerinin kısa sürede giderilmesinde etkili bir gübreleme yöntemidir

Püskürtülerek yapraklara ve toprak üstü aksamlara uygulanan besin maddelerinin alınımı çok kolay olmasa da belli oranda bu besinleri bitkiler absorbe edebilirler

Makro elementlerden **azot** (özellikle kurak koşullarda) ve çoğunlukla mikro elementlerin uygulanmasında etkili bir yöntemdir ve bir kaç kez **TEKRARLAMA** (1-2 hafta arayla) gerektirebilir

Bitkiye ve uygulama dönemine göre farklılıklar göstermekle birlikte **GENELDE** % 0.1-0.5'lik **gübre çözeltileri** kullanılarak uygulama yapılır



## Sulama Suyuyla Gübreleme (Fertigasyon)

Suda kolaylıkla ÇÖZÜNEBİLEN GÜBRELERİN sulama suyuyla bitkilere verilme yöntemidir

FERTILIZATION

IRRIGATION

FERTIGATION  
(FERTİGASYON)

Sulama ile gübreleme anlamına gelen fertigasyon bütün sulama yöntemleri ile gerçekleştirilebilecek bir işlem olmasına rağmen damla sulamanın son yıllarda KABUL GÖREN bir sulama yöntemi olmasından dolayı fertigasyon DAMLA SULAMA ile gübreleme olarak anılmaktadır

Damla sulama ile gübreleme bütünüyle **bitkilerin su tüketime bağlı** bir uygulamadır

Bu gübreleme ile bitkilerin hem su ihtiyaçları hem de besin maddesi gereksinimleri yeterli ve **dengeli olarak** haftalık hatta günlük karşılanabilmektedir

Damla sulama ile gbrelemeyle **makro** (N, P, K vb) ve **mikro** (Fe, Zn, Mn vb) elementleri bir arada uygulama imkanı vardır

Ancak bu yöntemde dikkat edilecek **EN ÖNEMLİ NOKTA KULLANILACAK GÜBRELERİN TAMAMEN SUDA ÇÖZÜNÜR ÖZELLİKTE OLMASIDIR**

Ayrıca bazı besin maddelerinin KİMYASAL TUZLARI suda tamamen çözünmelerine karşın sistem içerisindeki DİĞER BESİN MADDELERİYLE ya da SULAMA SUYUNDA YÜKSEK MİKTARLARDA BULUNABİLEN KALSİYUM ve MAGNEZYUM ile reaksiyona girerek ÇÖKELTİ oluşturabilir

Damla sulama ile gübrelemede mikro element gübrelere kullanılırken bu besin maddelerini (özellikle Fe ve Zn) kleytli bileşikler şeklinde içerenler tercih edilmelidir

Fosforlu gübre kaynağı olarak çözünürlüğü düşük ve kalıntı bırakan DAP ve TSP gibi gübreler yerine MAP ve Fosforik asit tercih edilmelidir

Fertigasyonda azot kaynağı olarak amonyum nitrat, amonyum sülfat ve üre gübrelere kullanılabilir

Bu yöntemle gübrelemede yine çözünürlüğü yüksek potasyum nitrat ideal bir potasyum kaynağıdır

Damla sulama ile gübreleme sadece açık arazide ve toprakta yetiştirilen bitkilerde değil aynı zamanda örtü altında topraklı ve topraksız sebze yetiştiriciliğinde de yaygın biçimde kullanılmaya başlamıştır

**ÖZELLİKLE TOPRAKSIZ ORTAMLARDA KULLANILAN MATERYALLER (kum, perlit, kaya yünü torf vb) BİTKİLERİN KULLANABİLECEĞİ BESİN MADDELERİNİ ÇOK AZ veya HİÇ İÇERMEDİKLERİNDEN bu tür yetiştiricilikte bitkilerin gereksinim duyduğu besinlerin tamamını GÜBRELERLE vermek zorunludur**

**Böyle koşullarda besin maddelerinin ideal oranlarda kullanılmaması BESİN MADDELERİ ARASINDA ETKİLEŞİME (interaksiyon) YOL AÇABİLMEKTEDİR**

Ayrıca bu tür ortamlarda **TAMPONLUK ÖZELLİĞİ** topraklarda olduğu kadar yüksek olmaması nedeniyle yanlış hazırlanan gübre karışımları **ANİ pH DEĞİŞİMLERİ, TUZLULUK ve TOKSİDİTE** gibi olumsuzluklar yaratabilmektedir

## Damla Sulamayla Gübrelemenin Olumlu Yanları

- Gübreleme bitkinin gereksinim duyduğu dönemde ve miktarda kontrollü bir şekilde yapılarak yeterli ve dengeli beslenmeye olanak sağlar
- Gübreler su ile birlikte sadece köklere verilerek kökün olmadığı yerlere gereksiz gübre verilmemiş olur
- Gübreleme bitkilerin gelişmesi boyunca sürekli yapıldığından yıkanma ile besin maddesi kayıpları en alt düzeyde olur ve bu sayede gübreden tasarruf sağlanır
- Daha az işçilik ve zaman gerektirir

## Damla Sulamayla gübrelemenin Olumsuz yanları

- Kuruluş ve bakım giderleri yüksektir
- Geleneksel gübreleme yöntemlerine göre daha fazla bilgi gerektirir
- Özellikle tuzlu alanlarda ve tuzlu sulama suyu kullanıldığında yıkanma olmadığından tuzların kök bölgesinde birikmesi
- Kullanılan gübrelerin özel ve pahalı olması

# Sonuçta

- ☺ Gübrelemeden beklenen faydayı elde etmek için,
  - ☺ ne kadar gübreyi
  - ☺ ne zamanda ve
  - ☺ ne miktarda uygulamalıyım
- sorusuna en iyi cevap alındığı koşulları oluşturmak gerekir.
- Ayrıca,
- Gübre-verim ilişkisi iyi kurulmalı ve ekonomik analiz mutlaka yapılmalıdır.

- ☺ Gübrelerin toprağa uygulama yöntemlerinin saptanmasında
- ☺ tarımı yapılan bitki ve
- ☺ toprak özellikleri yanında
- ☺ gübredeki besin elementlerinin özellikleri ve
- ☺ gerekli olan aletlere sahip olma durumu belirleyici etki yapmaktadır.



**TEŐEKKÜRLER...**

