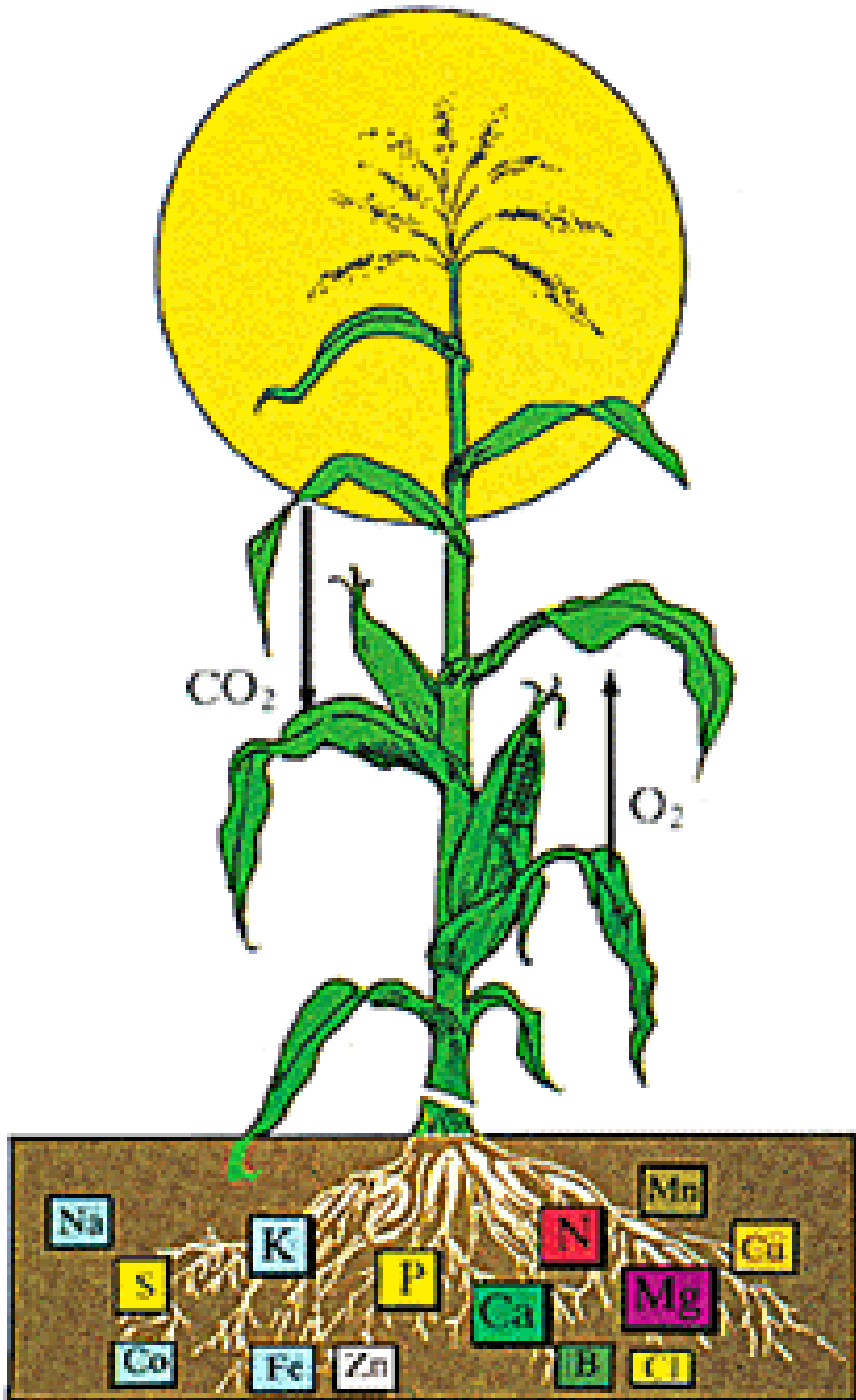


BİTKİ BESLEME ve GÜBRELEME

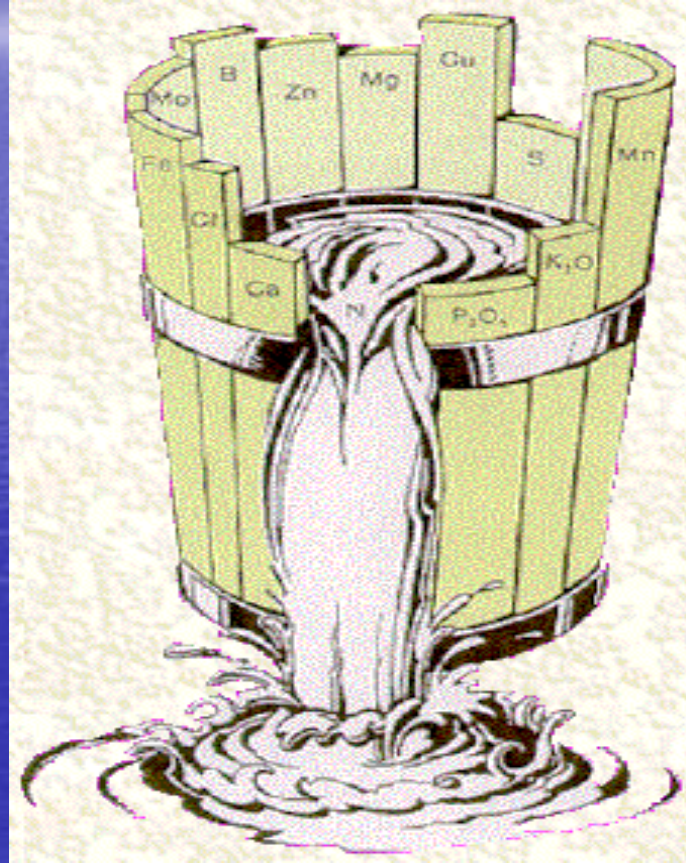
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Burak
TAŞKIN



1850' lerde elementlerin besin maddesi olarak bitki gelişimine etkileri bir tartışma konusuydu.

LIEBIG isimli araştırıcı yaptığı araştırmalar ve bazı gözlemler sonucunda N, S, P, K, Ca, Mg, Si ve Fe'in bitki gelişimi için MUTLAK GEREKLİ olduğu kanısına vararak "Mineral Element Teorisini" ortaya atmış ve bu sayede süregelen tartışmalara da önemli açıklamalar getirmiştir.

Minimum Yasasının Açıklanmasında Fıçı Örneği



- Bitkilerin beslenmeleri konusundaki ilerlemeler (hayvan gübresinin yanı sıra NaNO_3 ve kemik unu) ticari gübrelerin kullanımında hızlı bir artışa sebep olmuştur.
- 19. Yüzyılın sonuna kadar, özellikle Avrupa' da büyük miktarlarda K (1863 yılında KCl ve K_2SO_4), P (1843 yılında kemik+asit=süper fosfat) ve daha sonraları da (1911 yılında Haber-Bosch prosesi $\text{N}_2+3\text{H}_2= 2\text{NH}_3$) inorganik N tarımda kullanılmaya başlanmıştır. İlk üretilen kalsiyum nitrat. İkinci dünya savaşı sonrası A.N ve üre.

● **Bitkiler**

gelişmeleri için mutlak gerekli besin elementlerini **seçerek** alırken

gerekli olmayan mineral elementleri de alırlar (toksik etki yapabilir).

- Bu nedenle bitkilerin yetiştikleri toprakların mineral içerikleri, mineral elementlerin mutlak gerekli olup olmadıklarını göstermede bir kriter olamaz.
- Su ve kum kültürü denemeleri
- mineral elementlerin mutlak gerekliliğinin tespitini ve
- bu elementlerin bitkideki metabolizmalarının anlaşılmasını sağlar.

Arnon ve Stout (1939) bir elementin bitkiler için mutlak gerekli olabilmesi için şü kriterleri taşıması gerektiğini bildirmişlerdir.

- O elementin yokluğunda bitki gelişimini tamamlayamamalı
- O elementin bitkideki fonksiyonu başka bir element tarafından karşılanamamalı
- O element bitki metabolizmasında doğrudan yer almalı
- Bu kriterlere sahip olmamakla birlikte kimi elementlerin toksik etkisini engelleyen veya bazı mineral elementlerin spesifik etkisini yerine getirebilen mineral elementler ise **YARAYIŞLI ELEMENTLER** olarak adlandırılmaktadır.
- Bitki besinleri bitki bünyesindeki miktarına veya bitki tarafından gereksinilen miktarına göre "**MAKRO**" ve "**MİKRO**" element olarak iki gruba bölünebilir.

Çizelge 1.1. Bitkiler için mutlak gerekli ve yararlı besin maddeleri

Sınıflama

Besin maddeleri

Makro elementler

N, P, S, K, Mg, Ca (C, H, O)

Mikro elementler

Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo, Cl

Yararlı elementler

Na, Si, Co, Ni, V, Al, Se

Besin Maddeleri																	
H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	Lu	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Lr	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt									
		La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb		
		Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No		

Bitki Besin Elementlerinin Fizyolojik ve Biyokimyasal Özelliklerine Göre Gruplandırılması

Grup	Besin Elementleri	Alınım Şekli	Fizyolojik Ve Biyokimyasal Özellikleri
I	C H O N S	CO ₂ , HCO ₃ , H ₂ O, H ₂ O, O ₂ NO ₃ ⁻ , NH ₄ ⁺ , N ₂ SO ₄ ⁻² , SO ₂ formunda alınım	Organik maddenin yapı taşları, enzimatik reaksiyonlarda atomik grupların temel elementleri.
II	P B	Fosfat, borik asit veya borat formunda alınım.	Alkol gruplarının esterleşmesinde, enerji taşınım reaksiyonlarında rol alırlar.
III	K Ca Mg Cl Mn	İyon formunda alınım.	Hücrelerde ozmotik potansiyelin sağlanması, enzim aktivasyonunda, enzim substrat arasında köprü, membran permeabilitesi, elektron potansiyelini kontrol etme, anyonları dengeleme görevleri.
IV	Fe Zn Cu Mo	(MoO ₄ ⁻²) anyonu formunda, diğerleri iyon veya kleyt halinde alınım.	Enzimlerde kleyt formunda bulunurlar, yük değişimi yaparak elektron taşınımını sağlarlar.

Bitki Besin Elementlerinin Kimyasal Özelliklerine Göre Gruplandırma

- a. Metal olmayanlar (C, H, O, N, P, S, B)
- b. Toprak alkali ve alkali metaller (K, Ca, Mg, Na)
- c. Ağır metaller (Fe, Mn, Cu, Zn, Mo)

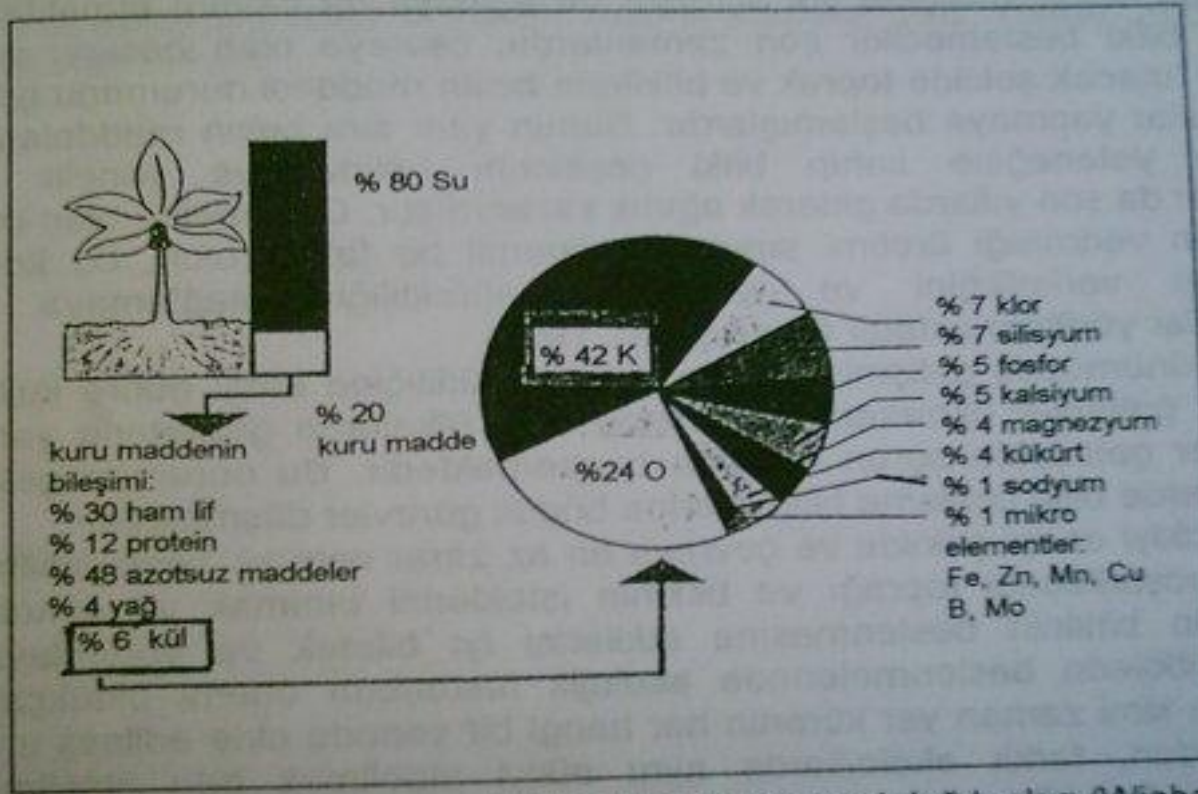
- Besin maddelerinin bitkideki miktarları arasındaki farklılıklar fonksiyonlarından kaynaklanır.
- Pek çok mikro element enzim moleküllerinin yapısında yer aldıklarından çok az miktarları bitkiler için yeterli olabilmektedir.
- Buna karşılık, makro elementler protein ve nükleik asitler gibi organik bileşiklerin yapısında yer almakta veya ozmotik regülasyonu sağlamaktadırlar.

Bitkilerin besin maddesi içerikleri ;

- bitki tür ve çeşidine
- yaşına
- beslenme durumuna (mineral elementlerin konsantrasyonlarına)
- yetiştirme koşullarına göre önemli oranda değişim göstermektedir.

Çizelge 1.3. Yeterli gelişme için bitkilerde bulunması gereken ortalama besin maddesi miktarları

Besin Maddesi	$\mu\text{mol g}^{-1}$ (KM)	mg kg^{-1} (ppm)	%	Oransal miktar
Mo	0.001	0.1	-	1
Ni	0.001	0.1	-	1
Cu	0.10	6	-	100
Zn	0.30	20	-	300
Mn	1.0	50	-	1000
Fe	2.0	100	-	2000
B	2.0	20	-	2000
Cl	3.0	100	-	3000
S	30	-	0.1	30000
P	60	-	0.2	60000
Mg	80	-	0.2	80000
Ca	125	-	0.5	125000
K	250	-	1.0	250000
N	1000	-	1.5	1000000



Şekil 1.1. Bitkilerin mineral ve organik bileşenlerinin oransal dağılımları (Wiebel, 1997)

- Yüzlerce yıldır topraklardan bitki besin maddeleri sömürülmektedir.
- Gübrelerle toprakların N, P, K açığı büyük oranda kapatılmaktadır.
- Ancak topraklar sadece bir veya bir kaç besin maddesi ile gübrenirse diğer besin maddeleri arasındaki denge bozulur (P/Zn, N/K, vb.) .
- Bitkisel üretimi sürekli kılabilmek için bitkilerin yetiştirildikleri ortamdan,
 - hangi besin maddelerini,
 - hangi miktarlarda ve
 - hangi dönemlerde aldıklarını iyi bilmek gereklidir.
- Bitkiyi en iyi şekilde ve çevreye en az zarar vererek besleyebilmek için
 - bitkinin yetiştirileceği toprağı,
 - bitkinin isteklerini tanımak,
 - ayrıca çevre faktörlerinin bitkinin beslenmesine etkilerini iyi bilmek yorumlayabilmek gerekir.
- Bununla en doğru yolu **bitki** ve **toprak** analizleridir.

Gübreler çevre kirliliğine de yol açabilir.

- Etkin genotiplerin seçimi önem kazanır.
- Beslenmede ekolojide önemlidir.