

Demir (Fe)

Bitkideki fonksiyonu: Demir bitkide bulunan sitokrom oksidas, sitokrom gibi, pek çok enzimin ve ferrodoksinin yapısında yer alır. Demire nitrat ve sülfat indirgenmesinde ve N₂ azotunun asimilasyonunda ve enerji (NADP) üretiminde gereksinim duyulur, ayrıca demir, klorofil molekülünün sentezlenmesinde katalizör görevi görür. Demirin protein sentezi ve kök ucunun meristematik olarak büyümesinde görev yaptığı da ileri sürülmektedir.

Bitkideki miktarı: Yaprakların demir içerikleri kuru madde ilkesine göre 10 - 100 ppm, yeterlilik düzeyi ise 50-75 ppm arasında değişmektedir. Bitkilerde Fe⁺³ iyonları, demir fosfoprotein şeklinde yüksek miktarlarda bulunmaktadır. Bununla birlikte metabolik olarak aktif demirin Fe⁺² olduğuna inanılmaktadır.

İnteraksiyonları: Bitkilerde yüksek miktarlarda bulunan fosfor, demirin çözünebilirliğini azaltmaktadır. Genel olarak pek çok bitki için P/Fe oranı 29/1' dir. Potasyum, demirin mobilitesini ve çözünürlüğünü artırırken, azot büyümeyi teşvik ederek Fe noksanlığının ortaya çıkmasına sebep olabilmektedir. Bikarbonat iyonları demirin bitki içerisinde taşınımını engellemektedir.

Noksanlık belirtileri: Genç yapraklarda damarlar arası kloroz, demir noksanlığının en tipik belirtisidir. Noksanlık şiddetli olduğunda kloroz genç yapraklardan yaşlı yapraklara doğru yayılmaktadır.

Toksiklik belirtileri: Demir toksisitesi yapraklarda kahverengi lekeler ve bronzlaşma şeklinde ortaya çıkar. Bu symptom özellikle çeltik bitkisinde yaygın olarak görülür.

Toprakta bulunuş şekli: Demir topraklarda Fe^{+2} ve Fe^{+3} formlarında bulunur. Bitkiler için elverişli olan Fe^{+2} formudur ve bunun elverişliliği özellikle toprağın havalanmasına bağlıdır. Demir etkin adı verilen bitkiler rizosfer bölgesinin pH' sını asitleştirerek veya Fe ile kompleks yapan bileşikleri kökleri ile salgılayarak demir noksanlığına karşı adaptasyon mekanizması geliştirmişlerdir.

DEMİR (Fe) NOKSANLIĞI



D
O
M
A
T
E
S



DEMİR (Fe) NOKSANLIĞI



HIYAR



ÇİLEK



DEMİR (Fe) NOKSANLIĞI



MUZ

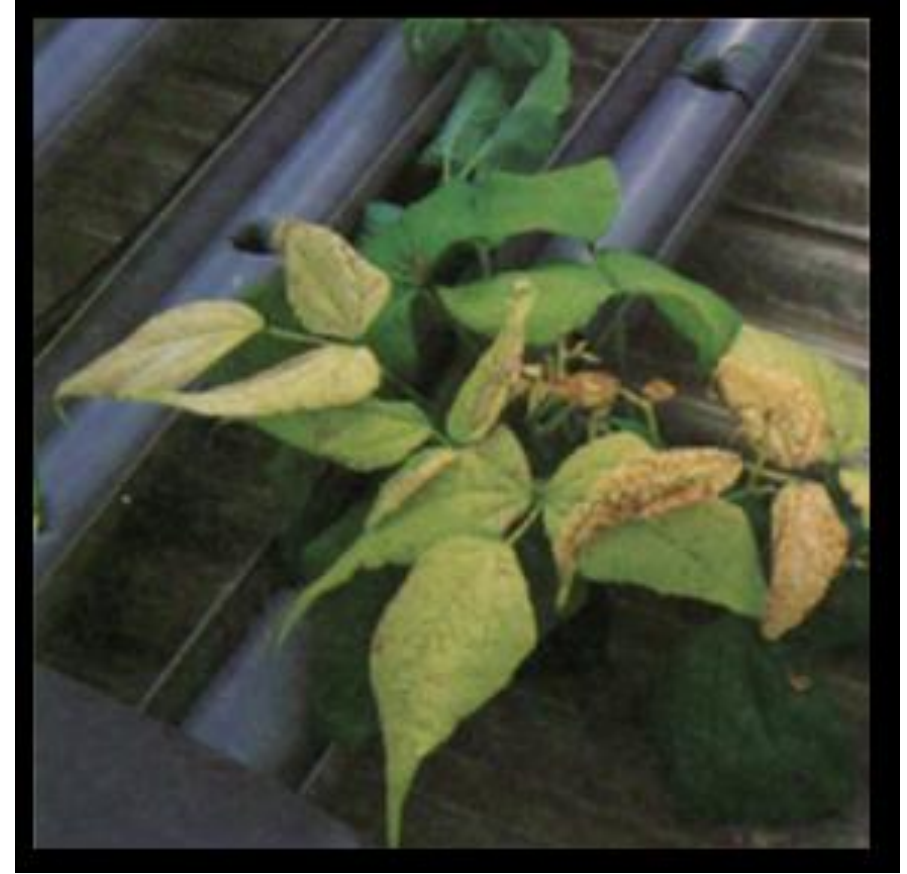


BİBER

DEMİR (Fe) NOKSANLIĞI



BAKLA



FASÜLYE

DEMİR (Fe) NOKSANLIĞI



PORTAKAL



MISIR





Yabani Gül

DEMİR (Fe) NOKSANLIĞI

DEMİR (Fe) NOKSANLIĞI



Poinsetta

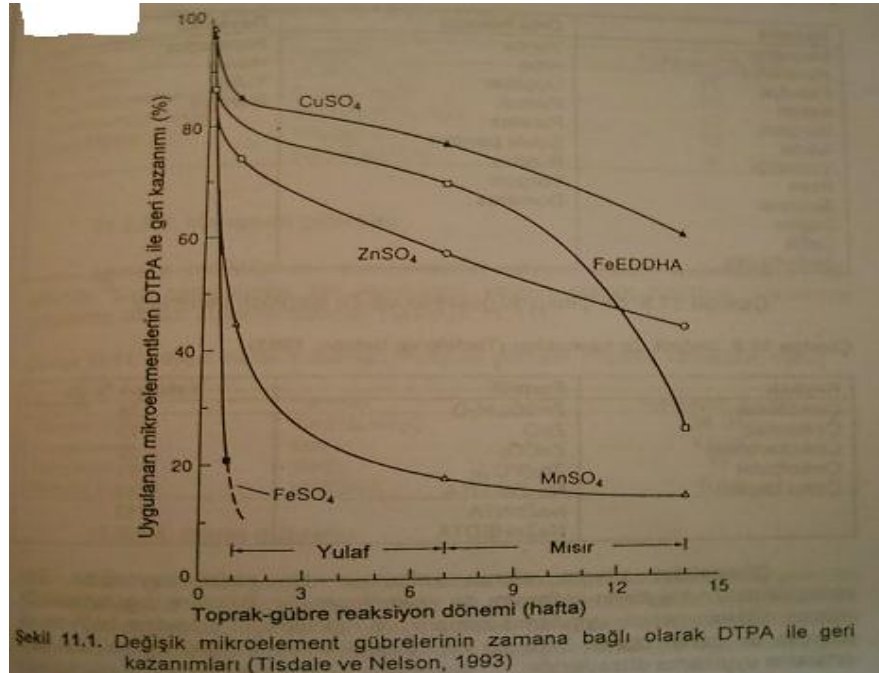
Demirli gübreler

Çizelge 11.6. Elverişili demiri düşük olan topraklarda bitkilerin Fe noksanlığına hassasiyetleri

Hassas	Orta hassas	Dayanıklı
Meyveler	Yonca	Patates
Narenciye	Arpa	Ş. Pancarı
Fasulye	Mısır	Buğday
Keten	Pamuk	
Sorgum	Bezelye	
Asma	Baklagiller	
Yerfıstığı	Yulaf	
Soya	Çeltik	
Sebzeler		

Çizelge 11.7. Bazı demirli gübreler

Kaynak	Formül	Yaklaşık Fe, %
Ferrosülfat	$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	19
Ferrisülfat	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	23
Ferooksit	FeO	77
Ferrioksit	Fe_2O_3	69
Ferroamonyumfosfat	$\text{Fe}(\text{NH}_4)\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	29
Ferroamonyumsülfat	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	14
Demiramonyumpolifosfat	$\text{Fe}(\text{NH}_4)\text{HP}_2\text{O}_7$	22
Demirkleytler	NaFeEDTA	5-14
	NaFeHEDTA	5-9
	NaFeEDDHA	6
	NaFeDTPA	10



- %2' lik FeSO_4 çözeltisi $150-300 \text{ L ha}^{-1}$
- İki hafta aralıkla tekrarla

Çinko (Zn)

Bitkideki fonksiyonu: Çinko, Mg ve Mn gibi pek çok enzimatik reaksiyonda görev yapmaktadır. Karbonik anhidras enzimi sadece Zn tarafından aktive edilmektedir.

Bitkideki miktarı: Bitkilerde çinkonun yeterlilik düzeyi kuru madde ilkesine göre 15-50 ppm arasında değişir. Bununla birlikte bazı bitki çeşitlerinde 12 ppm çinko içeriğinde bile noksanlık ortaya çıkmayabilmektedir.

İnteraksiyonları: Aşırı P bitkilerde Zn metabolizmasını ve alınımını engellemektedir. Yüksek miktarlarda Zn bazı bitkilerde Fe noksanlığına sebep olabilmektedir.

Noksanlık belirtileri: Çinko noksanlığında genç yapraklarda damarlar arası sararma ve yapraklar gelişemedikleri için büyüme uçlarında rozet oluşumu görülür.

Toksiklik belirtileri: Aşırı çinko beslenmesinde özellikler demire hassas bitkilerde demir noksanlığına ait belirtiler ortaya çıkabilir.

Toprakta bulunuş şekli: Çinko topraklarda Zn^{+2} şeklinde, toprak kolloidlerinde deşisebilir sekilde ve organik madde ile kompleks oluşturmuş sekilde bulunur

ÇİNKO (Zn) NOKSANLIĞI

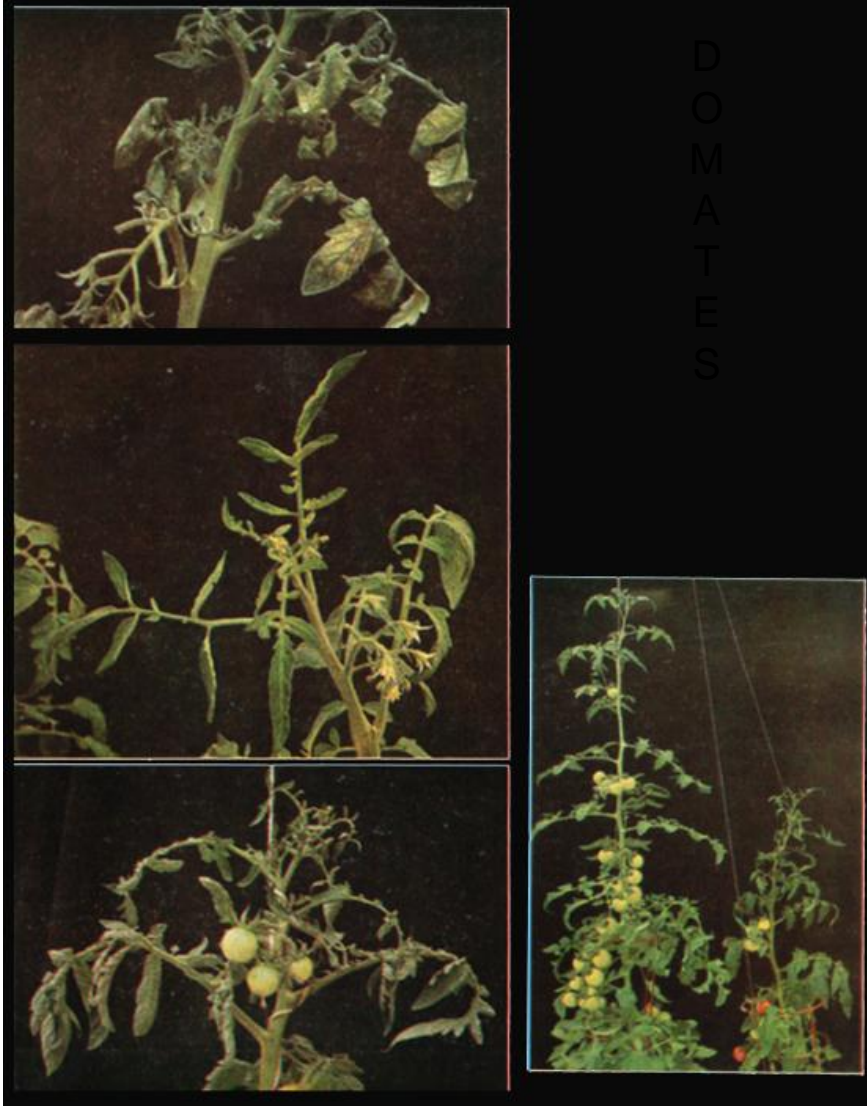


PORTAKAL



MISIR

ÇİNKO (Zn) NOKSANLIĞI



BİBER

ÇİNKO (Zn) NOKSANLIĞI



H
I
Y
A
R

ÇİNKO (Zn) NOKSANLIĞI



BAKLA

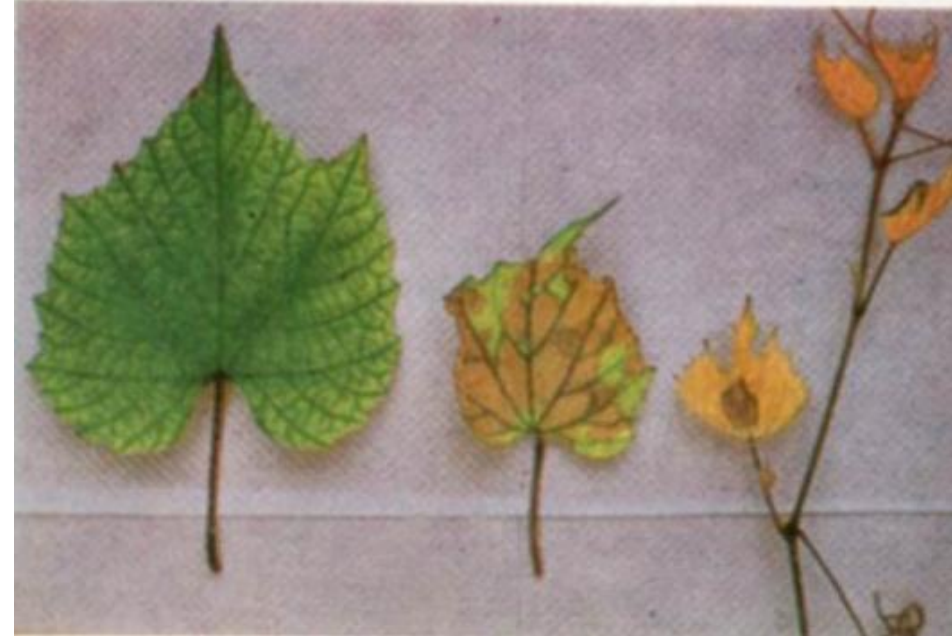


FASÜLYE

ÇİNKO (Zn) NOKSANLIĞI



Asma



Çinkolu gübreler

Çizelge 11.8. Bitkilerin çinkoya hassasiyetleri

Hassas	Orta hassas	Dayanıklı
Meyveler	Yonca	Asparagus
Narenciye	Arpa	Havuç
Fasulye	Üçgüller	Yulaf
Keten	Pamuk	Bezelye
Sorgum	Patates	
Asma	Şeker pancarı	
Yerfıstığı	Buğday	
Soya	Sorgum	
Sebzeler	Domates	
Soğan		
Çeltik		
Şerbetci otu		

Çizelge 11.9. Değişik Zn kaynakları

Kaynak	Formül	Yaklaşık % Zn
Çinkosülfat	ZnSO ₄ .H ₂ O	35
Çinkooksit	ZnO	78
Çinkokarbonat	ZnCO ₃	52
Çinkofosfat	Zn ₃ (PO ₄) ₂	51
Çinko kleytler	Na ₂ ZnEDTA	14
	NaZnNTA	13
	NaZnHEDTA	9

Bitkilere uygulanacak Zn miktarı;

- 1) bitkinin çeşidi
- 2) uygulama zamanı ve
- 3) noksanlığın şiddetine bağlı olarak değişse de

(3-10 kg ha⁻¹ inorganik ve 0.5-2.0 kg ha⁻¹ Zn kleyt yeterli düzeyleridir.

- ◆ Killi ve tınlı topraklarda pek çok tarla bitkisi ve sebze için 10 kg ha⁻¹
- ◆ Kumlu topraklarda ise 3-5 kg ha⁻¹ yeterli düzeylerdir.
- ◆ Çinko noksanlığında asmalar için 20 kg ha⁻¹
- ◆ Meyve ağaçları için 100 kg ha⁻¹ önerilir.