

Bakır (Cu)

Bitkideki fonksiyonu: Bakır kloroplast proteini plastosiyaninin yapısında bulunur, fotosentezde fotosistem I' den II' ye elektron taşınmasında görev yapar. Protein ve karbonhidrat metabolizması ve azot fiksasyonunda görev yapar. Sitokrom oksidas, askorbik asit oksidas ve polifenol oksidas enzimlerinin yapısında yer alır.

Bitkideki miktarı: Bitkilerde bakırın yeterlilik düzeyi kuru madde ilkesine göre 3-7 ppm arasında değişir. Toksiklik düzeyi 20-30 ppm' dir. Bununla birlikte fungusit olarak uygulanan bakıra bitkiler 20-200 ppm' e kadar tolerans gösterebilmektedir.

İnteraksiyonları: Aşırı bakır bitkilerde demir metabolizmasına olumsuz etki yaparak demir noksanlığının ortaya çıkmasına sebep olur. Ayrıca Mo ile interaksiyona girerek nitratın enzimatik olarak indirgenmesine engel olur.

Noksanlık belirtileri: Bakır noksanlığında büyüme geriler. Genç yapraklarda kıvrılma ve nekrozlar ortaya çıkar. Ağaçlarda genç yaprakların rengi beyazlaşır ve genç yapraklar gelişme döneminde dökülür, büyüme uçlarında kamçı benzeri bir görünüm ortaya çıkar.

Toksiklik belirtileri: Bakır fazlalığında demir noksanlığına ait kloroz belirtileri ortaya çıkar. Kök gelişmesi geriler, lateral kök gelişimi zayıflar.

Toprakta bulunuş şekli: Bakır topraklarda düşük moleküler ağırlıklı humik ve fulvik asitler gibi organik bileşikler ile kompleks halinde bulunur. Toprak çözeltisinde bulunan bakırın katyonik (Cu+2) formu oldukça düşük miktarlardadır.

BAKIR (Cu) NOKSANLIĞI

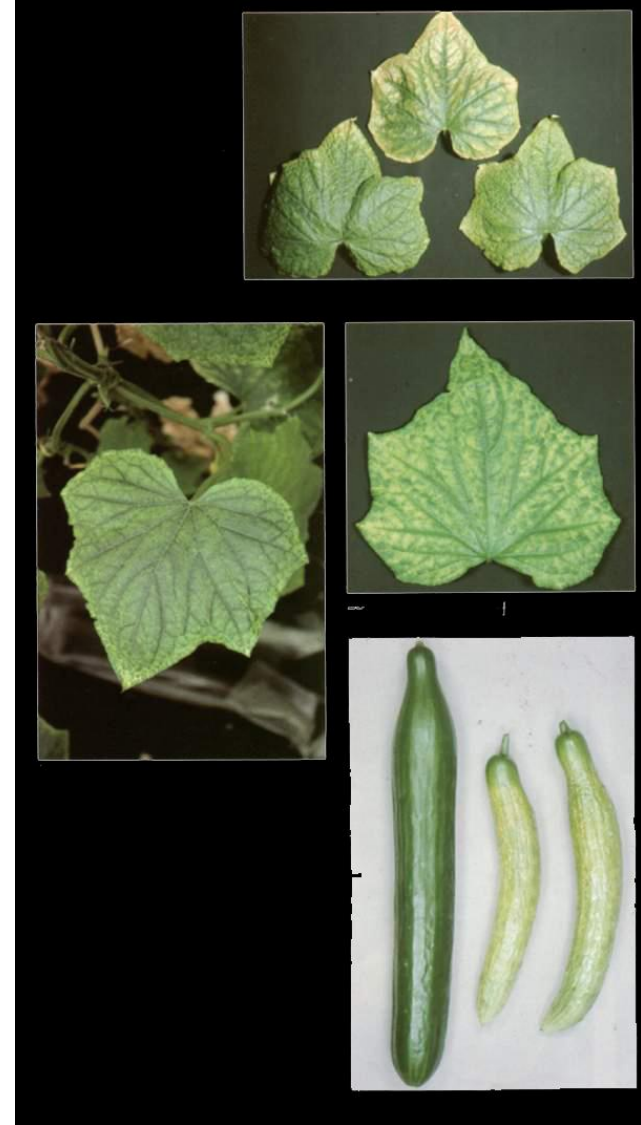


DOMATES

BAKIR (Cu) NOKSANLIĞI



BİBER

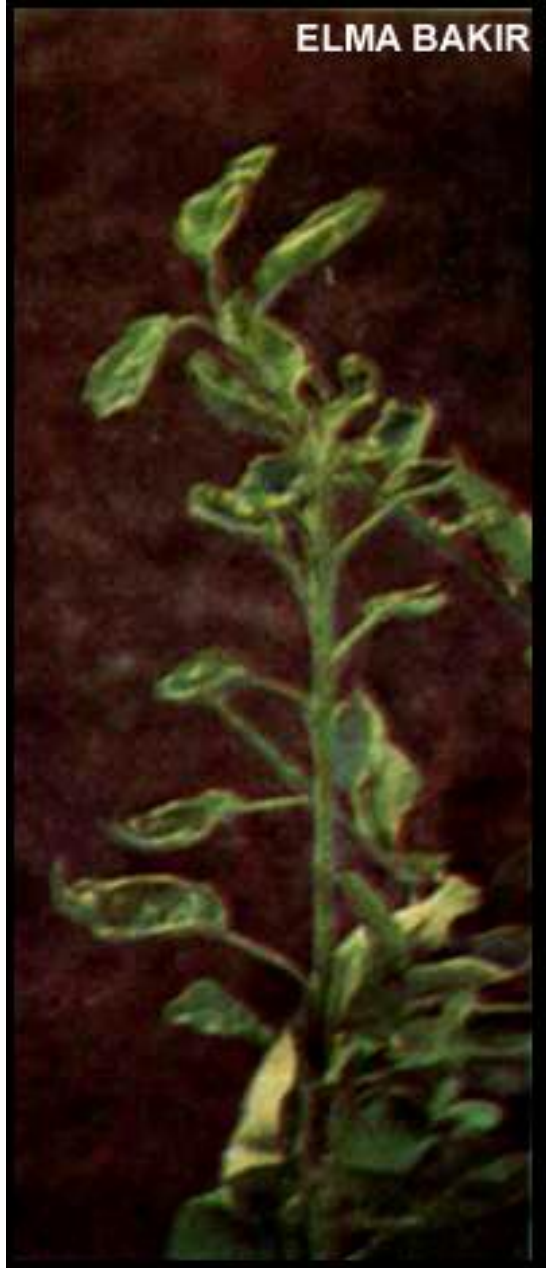


H
I
Y
A
R

BAKIR (Cu) NOKSANLIĞI



BAKIR (Cu) NOKSANLIĞI



Patates

BAKIR (Cu) NOKSANLIĞI



Bakırlı gübreler

- İlaçların bünyesinde yer alır
- Topraktan ve yapraktan uygulanabilir (0.5-2.0 kg ha⁻¹)

Çizelge 11.10. Gübre olarak kullanılan bakırlı bileşikler

Kaynak	Formül	Yaklaşık % Cu
Bakır sülfat	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	25
Bakırsülfatmonohidrat	$\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	35
Bakıramonyumfosfat	$\text{Cu}(\text{NH}_4)\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	32
Bakır kleytler	Na_2CuEDTA	13
	NaCuHEDTA	9

Mangan (Mn)

Bitkideki fonksiyonu: Mangan fotosentetik elektron taşıma sisteminde oksidasyon ve redüksiyon proseslerine katılır. Fotosistem II' de fotoliz (suyun parçalanması) için mutlak gereklidir. ATP ile fosfokinas ve fosfotransferas enzim kompleksleri arasında köprü vazifesi görür ve IAA oksidas enzimini aktive eder.

Bitkideki miktarı: Bitkilerde manganın yeterlilik düzeyi kuru madde ilkesine göre 10-50 ppm arasında değişir. Soyada 600, pamukta 700 ve tatlı patatesten 1380 ppm' e kadar toksiklik belirtisi çıkmamaktadır.

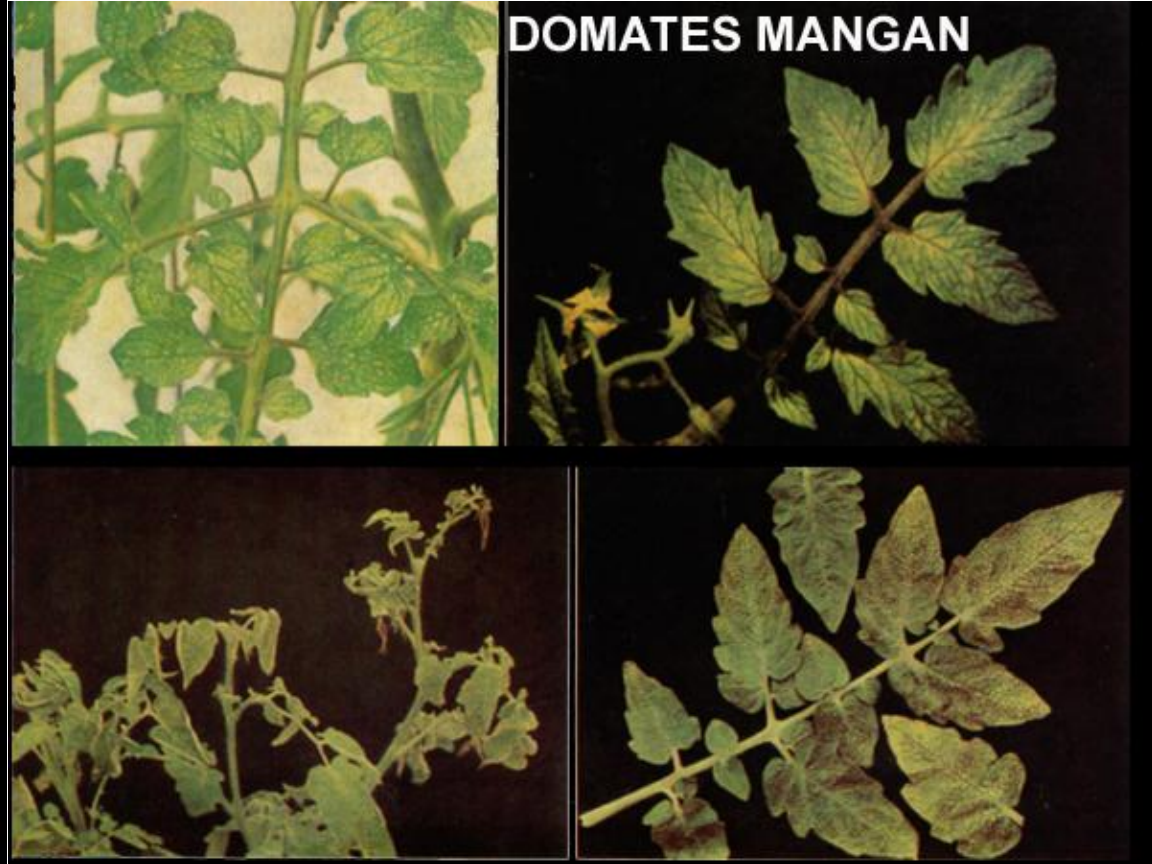
İnteraksiyonları: Manganın metabolik olarak veya diğer besin maddelerinin absorpsiyonu üzerine olumsuz bir girişimi bulunmamaktadır.

Noksanlık belirtileri: Mangan noksanlığında büyüme geriler. Dikotiledon bitkilerin genç yapraklarında bazı sekonder damarlar dahil damarlar arası kloroz, tahılların yapraklarında gri benekler ve baklagillerde nekrotik lekeler Mn noksanlığının tipik belirtileridir.

Toksiklik belirtileri: Mangan fazlalığında yaşlı yapraklarda kenarları sarı kahverengi benekler, sert çekirdekli meyvelerde ve elmada siyah lekeler görülmektedir.

Toprakta bulunuş şekli: Mangan toprak çözeltisinde Mn^{+2} ve Mn^{+4} formlarında ve toprak kolloidlerinde değişebilir şekilde bulunur. Manganın yarayışlılığı pH' nın yükselmesine bağlı olarak azalmaktadır. Ayrıca mangan düşük moleküler ağırlıklı humik ve fulvik asitler gibi organik bileşikler ile kompleks halinde bulunmaktadır.

MANGAN (Mn) NOKSANLIĞI



BĪBER MANGAN





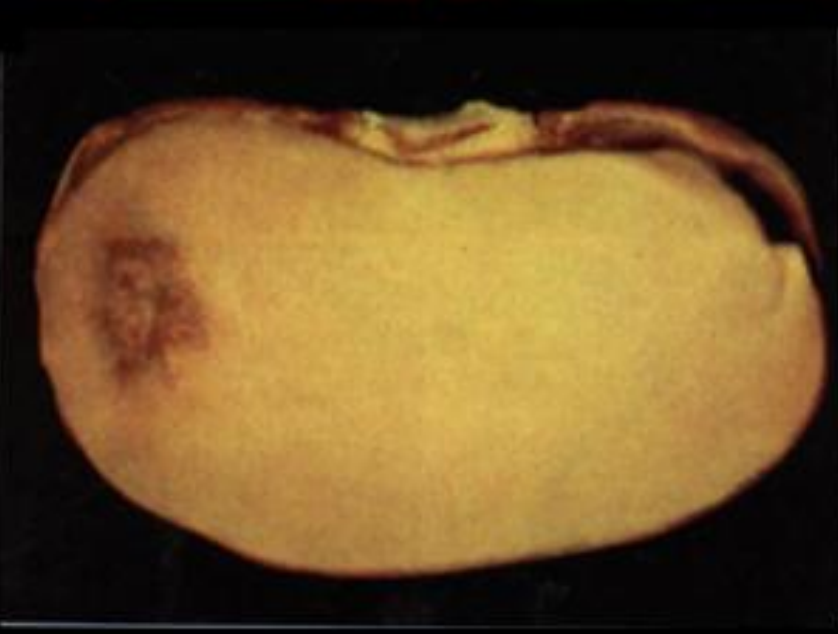
MISIR MANGAN



PATATES MANGAN



FASÜLYE MANGAN



MANGAN (Mn) NOKSANLIĞI



Courtesy of California Agricultural Experiment Station

Plate 9. Symptoms of manganese deficiency in lemon leaves: Very mild symptoms shown by the leaf on the left are commonly seen in the field, but those on the other three leaves are seen occasionally.

Manganlı gübreler

Çizelge 11.11. Yaygın olarak kullanılan Manganlı gübreler

Kaynak	Formül	Yaklaşık % Mn
Mangan sülfat	$\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	26-28
Manganoksit	MnO	41-68
Manganklorür	MnCl_2	17
Mangan kleytler	MnEDTA	5-12

Bor (B)

Bitkideki fonksiyonu: Bor RNA sentezinde, bölünme, farklılaşma, olgunlaşma, respirasyon ve büyüme gibi pek çok hücre içi aktivitede görev yapmaktadır. Bunlara ilave olarak polenlerin çimlenmesi, gelişmesi, polen tüplerinin stabilitesi üzerine etkilidir. Nispeten immobil olan bu besin maddesi ksilem de taşınmaktadır.

Bitkideki miktarı: Monokotiledon bitkilerin bor içeriği kuru madde ilkesine göre 1-6 ppm arasında, dikotiledon bitkilerde ise 20-80 ppm arasında değişmektedir. Bor yaprak kenarlarında yaprak ayasına göre 5-10 kat daha fazla bulunur.

İnteraksiyonları: Fazla miktarda Ca içeren bitkilerin B ihtiyacı artmaktadır. Bununla birlikte bitki dokularında yüksek miktarlarda bulunan K, B noksanlığının olumsuz etkilerini bertaraf edebilmektedir.

Çözünebilir formları: Bitki dokularında B, borat (BO₃-3) anyonu şeklinde bulunur.

Noksanlık belirtileri: Bor noksanlığında büyüme uçlarında (meristematik dokularda) anormallikler ortaya çıkar, büyüme uçları solar ve kurur. Büyüme uçlarında oksinler akümüle olur, yapraklar ve gövde elastikiyetini kaybederek kolayca kırılabilir.

Toksiklik belirtileri: Bor fazlalığında öncelikle yaşlı yaprakların kenarları sararır ve bunu nekrozlar takip eder. Sonuç olarak yapraklar kurur ve dökülür.

Toprakta bulunuş şekli: Topraklarda B' un büyük bir kısmı organik maddenin bünyesinde bulunur, geri kalanı ise toprak çözeltisinde borat (BO₃-3) anyonu şeklinde 1-5 ppm düzeyinde bulunur. Bor topraklardan kolaylıkla yıkanabilir. Topraklarda B' un elverişli ve toksik düzeyi birbirine oldukça yakındır.

BOR (B) NOKSANLIĞI



DOMATES



BOR (B) NOKSANLIĞI



BİBER



29



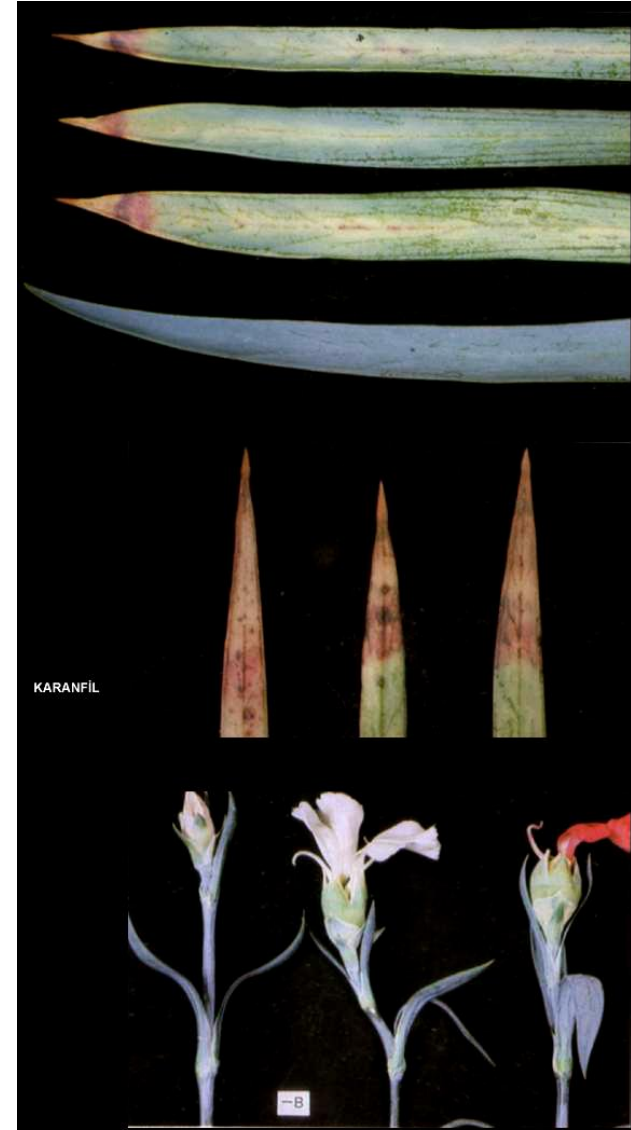
31



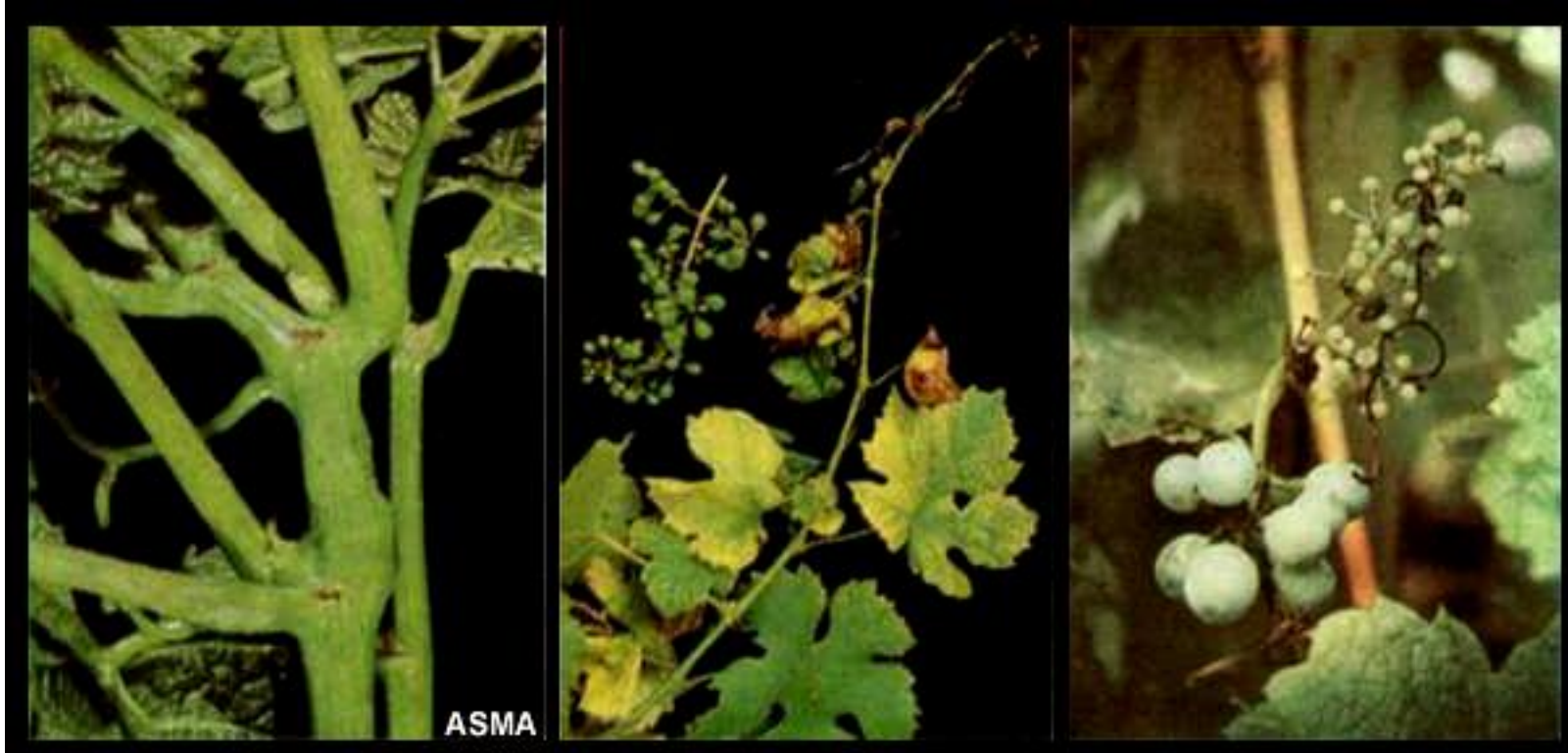
HIYAR



ÇİLEK



BOR (B) NOKSANLIĞI



BOR (B) NOKSANLIĞI



PORTAKAL



MISIR

Borlu gübreler

Çizelge 11.12. Bazı bitkilerin B noksanlığına hassasiyetleri

Hassas	Orta hassas	Dayanıklı
Yonca	Elma	Asparagus
Karnabahar	Brokkoli	Arpa
Kereviz	Lahana	Buğday
Şekerpancarı	Havuç	Yulaf
Turp	Ispanak	Hıyar
Şalgam	Domates	Bezelye
Yerfıstığı	Pamuk	Patates
		Soğan

Çizelge 11.13. Borlu gübreler ve bileşimleri

Kaynak	Formül	Yaklaşık % B
Boraks	$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	11
Borikasit	H_3BO_3	17
Sodyumpentoborat	$\text{Na}_2\text{B}_{10}\text{O}_{16} \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	18
Sodyumtetraborat	$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	14-15
Solubor	$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 5\text{H}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{B}_{10}\text{O}_{16} \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	20-21

- Borlu gübreler için önerilen doz genel olarak 0.5-3 kg ha⁻¹ dır.

Bu düzeyler

- bitki çeşidi
- toprak özellikleri
- uygulama şekline göre değişir

sebzelerde;

- serperek uygulama için 0.5-3.0 kg ha⁻¹,
- banda 0.5-1.0 kg ha⁻¹ ve
- yapraktan uygulama için 0.1-0.5 kg ha⁻¹ yeterlidir
- !!! Toksisitesine dikkat edilmelidir