

# B. İNORGANİK GÜBRELER

## Azotlu Gübreler



1. Amonyumlu (NH <sub>4</sub> ' lu)	2. Nitratlı (NO <sub>3</sub> ' lı)	3. Amonyumlu ve Nitratlı (NH <sub>4</sub> ' lu ve NO <sub>3</sub> ' lı)	4. Amidli (NH <sub>2</sub> ' li)
<p>1) Kolloitler tutar, yıkanma az 2) Nitrifikasyona uğrar 3) Asidik karakterlidir. Toprağı asitleştirir 4) Genç bitkilere NH<sub>4</sub> olarak yararlıdır</p> <p>Amonyum sülfat, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> , AS Amonyum klorür, NH<sub>4</sub>Cl</p>	<p>1) Bitkiler N ihtiyaçlarının büyük bir kısmını NO<sub>3</sub> olarak karşılar 2) Kolloitler tutamaz yıkanma fazla 3) Denitrifikasyona uğrar 4) Çeltik gibi suyla doymun koşullarda yetişen bitkilerde kullanılmaz 5) Alkali karakterlidir. Toprağı alkalileştirir</p> <p>Sodyum nitrat, NaNO<sub>3</sub> Kalsiyum nitrat, Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub></p>	<p>1) Amonyumlu ve nitratlı gübrelerin özelliklerini birlikte taşırlar</p> <p>Amonyum nitrat Amonyum sülfat nitrat Kalsiyum amonyum nitrat</p>	<p>1) Hemen alınamayan organik formda (amid, NH<sub>2</sub>) azot içerir 2) Toprağa verildikten sonra önce NH<sub>4</sub>' a sonra NO<sub>3</sub>' a dönüşür 3) Kolay yıkanabilir ve gaz şeklinde kaybolabilir</p> <p>Üre</p>

# DEĞİŞİK AZOTLU GÜBRELER ve ÖZELLİKLERİ

## Amonyum sülfat, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ , AS

- % 21 N içeren ilk sentetik azotlu gübredir
- Ekimle birlikte, ekimden sonra ve başlık (üst) gübre olarak kullanılabilir
- Kükürt noksanlığı olan yerlerde S kaynağı olarak ta kullanılır
- Toprak kolloidlerince tutularak yıkanması önlediği için sulu tarımda başarı ile kullanılır
- İndirgen koşulların hakim olduğu asit topraklarda sülfat toksikliği yaratabilir
- Asit karakterli olduğu için toprağı asitleştirir

## Kalsiyum nitrat, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$

- Taneli yapıdadır ve beyaz renklidir
- Yüksek oranda nem çekme özelliğine sahiptir, alkali karakterlidir ve suda kolay çözünür
- % 15.5 N içerir, kalsiyum ihtiyacı yüksek olan bir çok sebze ve meyve için en uygun N kaynağıdır

## Amonyum Nitrat, $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , AN

- Beyaz kristal halinde, taneli ve toz şeklinde olabilir
- Nem çekicidir, suda kolay çözünür ve % 33-34.5 N içerir
- Azotu hem  $\text{NH}_4$  hem de  $\text{NO}_3$  halinde içerdiği için çeltik hariç tüm bitkiler için uygun bir gübredir.
- Ekimle öncesi, ekimden sonra ve başlık (üst) gübre olarak kullanılabilir

## Kalsiyum amonyum nitrat, CAN, KAN

- Amonyum nitratın olumsuz özelliklerini gidermek için amonyum nitrat gübresine kireç katılarak üretilmektedir.
- Taneleri gri veya açık kahve renkli olup akıcıdır
- % 25-28 N içerir
- İçerdiği azotun yarısı  $\text{NH}_4$  yarısı da  $\text{NO}_3$  halinde olduğundan amonyum nitrat gübresine benzer özellikler taşır
- Amonyum nitratın tersine, bu gübrenin toprak pH' sı üzerine etkisi nötr' dür

## Üre, $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$

- Azot kapsamı diğer azotlu gübrelerden daha fazla olduğu için taşıma, depolama ve uygulamada kolaylık sağlar
- Birim N miktarı diğer gübrelere göre daha ucuzdur
- Saf N içeriğinin fazla olması nedeniyle dünyada son yıllarda diğer azotlu gübrelere göre kullanım oranı giderek artmaktadır
- Toz veya taneli, beyaz renkli ve akıcı bir gübredir
- Nem çekicidir ve % 46 oranında amid formunda N içerir (BİÜRET !!! !!!!!)
- Üre toprağa verildiğinde hızlı bir şekilde amonyum karbonata dönüşür. Toprak tipi, yağış ve sıcaklığa bağlı olmakla birlikte  $\text{NH}_3$  gazı şeklinde uçarak atmosfere ulaşmak suretiyle kaybolabilir.

## Amonyum karbonat, $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$

- % 17 N içerir, kireçli alkali topraklara verildiğinde bir miktar amonyak şeklinde N kaybı olabilir

## Sıvı Azotlu Gübreler

Susuz ve sulu NH<sub>3</sub>

N çözeltileri (Basıncılı, Basınçsız)

## Azotlu Gübrelerin Etkinliğinin Artırılması

- Azotu yavaş açığa çıkaran kimyasalların kullanılabilir
- Kaplanmış gübreler kullanılabilir
- Gübrelerin tane büyüklüğü düzenlenebilir
- Nitrifikasyonu yavaşlatan kimyasallar kullanılabilir

## Yavaş Etkili Azotlu Gübreler

Üreformaldehit

İsobutilendiüre

## Kaplı Gübreler



# Fosforlu Gübreler

Hammaddesi HAM FOSFAT (=KAYA FOSFAT, APATİT)

Ham fosfatlar **doğrudan gübre olarak ta kullanılabilir**

Asitlerle reaksiyona sokularak fosforlu gübreler üretilir

Fosforlu gübrelerin çözünebilirlikleri dört değişik şekilde ifade edilir.

- Suda çözünebilir, bitkiler tarafından kolayca alınabilir kısımdır.
- Sitrik asitte çözünebilir, nötr veya alkali amonyum sitrat çözeltisi veya % 2' lik sitrik asitte çözünebilir kısmı temsil eder. Bu çözeltiler kök aktivitesine yakın tepkimeler gösterdiğinden suda çözünebilir P' dan daha fazlasını çözerler.
- Toplam fosfor, bitkiye yararlılık açısından önemli değildir
- % 2' lik formik asitte çözünebilir fosfor, doğrudan gübre olarak kullanılacak ham fosfatlardaki bitkiler tarafından alınabilir fosforu temsil eder.

Suda Çözünebilir P içeriği yüksek gübreler: gelişme dönemi kısa olan bitkilere kullanılmalıdır, bu gübreler asit topraklar yerine nötr ve alkali topraklarda kullanılmalıdır

Suda çözünebilir P içeriği düşük gübreler: gelişme dönemi uzun ve çok yıllık bitkilere kullanılmalı, bu gübreler asit topraklarda kullanılmalıdır

Fosforlu gübreler taneler halinde ve banda uygulamak suretiyle kök bölgesine verilerek alınamaz forma dönüşmeleri engellenebilir

# DEĞİŞİK FOSFORLU GÜBRELER ve ÖZELLİKLERİ

## Normal süperfosfat, NSP

- Gri, kahverengi renkte ve taneli yapıdadır
- Toz halinde ise depolama sırasında kesekleşir
- Eşit oranlarda monokalsiyum fosfat ve kalsiyum sülfat (jips) içerir
- Kullanılan ham fosfat ve asidin kalitesine göre değişmekle birlikte % 17-20  $P_2O_5$  içerir
- Bunun % 90' ı suda çözünebilir formdadır ve % 16 civarında da S içerir
- Taneli normal süperfosfatın uygulanması kolaydır
- Bir çok toprak ve bitki için uygun bir gübredir
- Sıra yanına banda uygulanarak gübre ile toprak teması azaltılırsa alınamaz forma dönüşmesi geciktirilmiş olur

## Triple süperfosfat, TSP

- % 44-52  $P_2O_5$  içerir, hemen tamamı suda çözünür formdadır
- Toz olanı kesekleşebilir, taneli olanı akıcı formdadır
- Az miktarda serbest fosforik asit içerebilir
- Kullanımı normal süperfosfata benzer fakat daha konsantredir ve daha as S içerir
- Çok besinli gübrelerin hazırlanmasında kullanılır

## Dikalsiyum fosfat

- Gri toz halindedir ve % 35  $P_2O_5$  içerir, bu fosforun tamamı sitrik asitte çözünebilir formdadır
- Bu nedenle asit topraklarda ve uzun gelişme dönemine sahip bitkilerde kullanılmalıdır

## Bazik slaj

- Bazik slaj, çelik endüstrisinin yan ürünüdür, % 8-18  $P_2O_5$  içerir. Asit topraklarda kullanılırsa aynı zamanda kireçleme materyali de katılmış olur. Çok yıllık bitkilere uygulanmalıdır.

## Ham fosfat

- İnce öğütülmelidir
- Nötr karakterli bir materyaldir
- Fosfor içeriği % 29-37, Ca içeriği % 35-38' dir
- Kireçleme değeri yoktur
- Yavaş etkili fosforlu gübredir

Etkisi aşağıdaki koşullara bağlıdır;

- Fiziksel ve kimyasal özellikleri ile flor kapsamına
- Öğütme inceliğine; doğrudan ise kullanılacak % 90' ı < 100 mesh olmalıdır
- Toprak reaksiyonuna; pH' sı < 5.5 (asit topraklar) ile OM' si yüksek topraklarda yararlı
- Bitki çeşidine; en iyi yararlanan bitkiler sırasıyla şalgam, taş yoncası, hardal, çay, kauçuk, kahve bitkileridir. En az yararlananlar ise pamuk, çeltik, buğday, arpa ve patates bitkileridir.
- Uygulama yöntemine; toprakla temasını artırabilmek için serpmeye olarak ve ekimden önce verilmeli



# Potasyumlu Gübreler

Doğal potasyum minerallerinin saflaştırılması yoluyla üretilir

## DEĞİŞİK POTASYUMLU GÜBRELER ve ÖZELLİKLERİ

### Potasyum klorür, KCl

- % 60 oranında  $K_2O$  içerir, saf KCl beyaz kristal tuzdur
- Suda tamamen çözünür
- K iyonları toprak kolloitleri tarafından tutulduğu için az yıkanır, Nötr karakterdedir, toprakta asitlik ya da alkalilik yaratmaz
- Tütün ve patates gibi Cl sevmeyen bitkiler dışındaki tüm bitkilerde kullanılabilir. Tamamı temel (taban) gübreleme olarak verilebilir. Bol yağış alan yerler ile kumlu topraklar ve çeltik bitkisine bölünerek verilmesi faydalı olur.

### Potasyum Sülfat, $K_2SO_4$

- Beyaz kristal bir tuzdur, % 48-52  $K_2O$ , % 18 S içerir
- Suda çözünebilir ve yıkanma ile kayıp riski azdır
- Tüm bitki ve topraklara uygulanabilecek iyi bir gübredir
- Tütün, patates, meyve ve sebzelerde kullanılabilir
- Klor birikiminin sorun olduğu tuzlu topraklar ile sera toprakları için uygun bir gübredir

### Potasyum magnezyum sülfat, $K_2SO_4+MgSO_4$

- Potasyum ve magnezyumu sülfat formunda içeren K' lu bir gübredir
- Bu gübre %22-30  $K_2O$ , % 10-19 MgO ve % 16-23 S içerir
- Asit ve Mg içeriği az olan topraklar ile patates, meyve, sebze ve orman ağaçları gibi Mg ihtiyacı yüksek bitkilere uygulanır

## Çok besinli (kompoze) gübreler

**Gübre saflığı ya da gübre tenörü:** Besin maddelerinden N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O' in bulunması gerekli ve garanti edilen en az yüzde miktarlarını ifade eder. Örneğin: 100 kg 12-6-6 gübresi en az 12 kg N, 6 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 6 kg K<sub>2</sub>O içerir veya içermelidir.

**Gübre oranı ya da besin maddesi oranı:** besinlerin bulunuş oranlarını ifade eder, Örnek: 12-6-6 gübresinin besin oranı 2-1-1' dir.

**Dolgu maddesi:** Besin maddesi içermeyen kum ve kireç gibi materyallerdir, gübreyi belirli bir saflık derecesine ulaştırmak için kullanılırlar.

**Düzenleyici:** Gübrenin fiziksel özelliğini iyileştirmek için katılan materyaldir.

**Kaplama:** Toz ya da kil ile gübre tanelerinin yüzeylerinin kaplanırsa tanelerin nemden korunup, kesikleşmeleri önlenir.

**Ortam:** Çok besinli gübre hazırlamak için üretilmiş materyallerdir.

## Kompoze Gübrelerin Avantajları

- Birden çok bitki besinini birarada içerdiğinden alınması, taşınması ve uygulanması kolay ve ucuzdur
- Uygulamada daha az zaman ve işgücü gerektirir
- Dengeli gübreleme sağlar, ürün artışı sağlar ve temel toprak verimliliğinin korunmasına yardımcı olur
- İçlerine mikro element katılarak mikro element gübrelemesi de yapılabilir

# DEĞİŞİK KOMPOZE GÜBRELER ve ÖZELLİKLERİ

## Monoamonyum fosfat, $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ , MAP

- % 52-55  $\text{P}_2\text{O}_5$  içerir, suda çözünebilir ve % 11-12 N içerir

## Diamonyum fosfat, $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ , DAP

- % 18 N ve % 46  $\text{P}_2\text{O}_5$  içerir, suda çözünebilir

## NPK kompoze gübreler

- Değişik oranlarda NPK içerir, bitki ve toprağa göre değişik tipte üretilebilir, iyi bir taban gübresidir, Ca, Mg, S içerecek şekilde formüle edilebilirler

## Bileşik gübreler

- (karışık gübreler) Bileşik gübreler; tek veya çift besinli gübreler karıştırılarak ve yeniden granül hale getirilerek, iki ayrı gübre karıştırılarak (granül haldeki), toz halindeki gübreler karıştırılarak hazırlanabilirler. Bunlar karıştırıldıkları gübrelerin özelliklerini taşırlar.

## Taneli kompoze gübreler

- Fabrikalarda N, P, K gübrelerinden üretilirler, bazen monoamonyum fosfat gibi iki besinli olabilirler.

## Toz karışık gübreler

- Toz ve kristal gübrelerin karışımından oluşur.

Basit olarak 8-8-8 bileşiminde bir karışım şu şekilde hazırlanabilir.

Amonyum sülfat % 20.6 N	% 39
Normal süperfosfat % 16.5 $\text{P}_2\text{O}_5$	% 48
Potasyum klorür % 60 $\text{K}_2\text{O}$	<u>% 13</u>
	% 100

## Dökme harmanlama

- Potasyum klorür, kalsiyum amonyum nitrat ve monoamonyum fosfat gibi gübreler ucuz bir şekilde elde edilebiliyorsa bunlar tekrar granül hale getirilmeye gerek kalmadan basit şekilde karıştırılıp, harmanlanarak ta kullanılabilir.

# Sıvı karışık gübreler

- Berrak sıvı ve süspansiyon gübreler olarak iki tiptedir. Sıvı olanları suda çözüldüklerinde tortu bırakmayan ve çökelek oluşturmayan amonyum nitrat, üre, amonyum fosfat, fosforik asit ve potasyum klorürden hazırlanır. Süspansiyon gübreler kristalleşebilecek tuzları askıda tutan özel bir kil içerir.



# Kükürlü gübreler

Diğer gübrelerde ve atmosferdeki S durumuna bağılı olarak Noksanlık Yaygın

**Elementel kükürt:** Elementel kükürt mikroorganizmalar tarafından  $SO_4^{2-}$  a yükseltgenir.

Elementel kükürdün etkinliđi;

tane büyüklüğü, uygulama zamanı ve miktarına bağılı olarak değişir.

**S-Bentonit:** % 90 elementel S ve % 10 bentonit içerir.

**S-Süspansiyonlar:** elementel S' e, % 2-3 oranında kil karıştıırılarak % 40-60 S içeren süspansiyonların hazırlanmasıdır

**Amonyumtiyosülfat (ATS):** Amonyumtiyosülfat % 12 N ve % 26 S içerir gübredir. Sıvı gübre endüstrisinde kullanılmır. Nötral veya hafif asit karakterlidir.

**Amonyum polifosfat:** % 20 N ve % 45 S içerir. Gübre olarak kullanımının yanında yüksek pH' lı toprakları ıslah amaçlı da kullanılmaktadır.



## Kalsiyumlu gübreler

- Doğrudan kalsiyum içeren gübreler üretilmemektedir. Kalsiyum,
- Süperfosfatta % 18-21
- Triple süperfosfatta % 12-14
- Kalsiyum nitrat gübresinde % 19 oranında bulunur.
- Yapraktan uygulanabilen Ca-EDTA gibi kleytlerde % 35 Ca içerirler
- Fosfat kayalarında % ~ 35 Ca bulunur
- $\text{CaCO}_3$  ve  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$  pH düzenleyici olan Ca kaynaklarıdır.

## Magnezyumlu gübreler

- Magnezyum, primer olarak gübrelerin bileşiminde yer alır
- Dolomit, Mg içeriği düşük asit topraklarda kullanılabilir.
- Potasyummagnezyumsülfat % 11 ve
- Magnezyum-sülfat % 9.8 Mg içerir.
- Magnezyumoksit % 55, magnezyumnitrat % 16, magnezyumklorür % 8-9 oranında Mg içerir Sentetik kleytler % 2-4 Mg içeren formülasyonlara sahiptir
- $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$  ve Mg kleytler yapraktan ve sıvı gübre olarak kullanılabilir

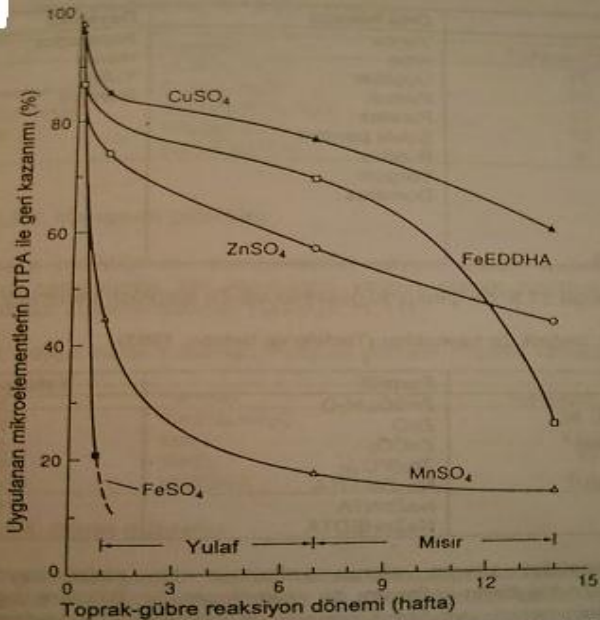
# Demirli gübreler

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	$\text{FeO}$	77
Ferrioksit	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	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	$\text{NaFeEDTA}$	5-14
	$\text{NaFeHEDTA}$	5-9
	$\text{NaFeEDDHA}$	6
	$\text{NaFeDTPA}$	10



Şekil 11.1. Değişik mikroelement gübrelerinin zamana bağlı olarak DTPA ile geri kazanımları (Tisdale ve Nelson, 1993)

- %2' lik  $\text{FeSO}_4$  çözeltisi 150-300 L ha<sup>-1</sup>  
- İki hafta aralıkla tekrarla

# 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 <sub>4</sub> .H <sub>2</sub> O	35
Çinkooksit	ZnO	78
Çinkokarbonat	ZnCO <sub>3</sub>	52
Çinkofosfat	Zn <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	51
Çinko kleytler	Na <sub>2</sub> 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<sup>-1</sup> inorganik ve 0.5-2.0 kg ha<sup>-1</sup> Zn kleyt yeterli düzeyleridir.

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



# Bakırlı gübreler

- İlaçların bünyesinde yer alır
- Topraktan ve yapraktan uygulanabilir (0.5-2.0 kg ha<sup>-1</sup>)

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	$\text{Na}_2\text{CuEDTA}$	13
	$\text{NaCuHEDTA}$	9

# 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	$\text{MnO}$	41-68
Manganklorür	$\text{MnCl}_2$	17
Mangan kleytler	$\text{MnEDTA}$	5-12

# 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	$\text{H}_3\text{BO}_3$	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<sup>-1</sup> dır.

Bu düzeyler

- bitki çeşidi
  - toprak özellikleri
  - uygulama şekline göre değişir
- sebzelerde;
- serperek uygulama için 0.5-3.0 kg ha<sup>-1</sup>,
  - banda 0.5-1.0 kg ha<sup>-1</sup> ve
  - yapraktan uygulama için 0.1-0.5 kg ha<sup>-1</sup> yeterlidir
- !!! Toksisitesine dikkat edilmelidir