

TURUNÇGİLLERDE DENGELİ GÜBRELEME

MEYVE AĞAÇLARININ GÜBRELENMESİ

Meyve ağacı ve bağ gibi çok yıllık bitkilerin gübrenmesi ile tek yıllık bitkilerin gübrenmesi arasında belirgin fark vardır. Meyve bahçelerinin gübrenmesinde genel olarak aşağıdaki hususlara dikkat etmek gerekir.

- Fidan dikim öncesi tesis gübrenmesi
- Fidan çağı gübrenmesi
- Genç ağaçların (verime yatma) gübrenmesi
- Tam verim çaığında ağaçların gübrenmesi

Dört ana başlık altında verilen konular turunçgillerin gübrenmesinde detaylı olarak incelenecektir. Bu konuların tekrarı olmaması bakımından turunçgillerin dışındaki meyve ağaçları ve bağların gübrenmesi ile ilgilenenlerin turunçgiller kısmını da incelemesi gerekmektedir.

TURUNÇGİLLERİN GÜBRELENMESİ

Turunçgiller (Portakal, Limon, Mandarin, Altıntop vd.) dünyada kuzey ve güney 20-40 o enlemleri arasında yetiştiriciliği yapılmaktadır. Kuzey yarım kürenin uygun iklim alanlarında 40. enlem dairesinin de üzerinde yetiştirilmektedir. İnsan sağlığı ve beslenmesi yönünden en önemli meyve türlerinden olan turunçgillerin ülkemiz dış ticaretinde önemli yeri vardır. Meyve suyunda bol miktarda bulunan vitamin-C ve yüksek miktardaki potasyum elementi nedeni ile özellikle kan dolaşım sistemi bakımından turunçgiller çok yararlı meyve türleridir.

Turunçgilleri diğer meyve türlerinden ayıran en önemli özellik yapraklarını dökmeyen meyve türlerinden olması nedeni ile senenin 12 ayında kökleri ile su ve içinde çözünmüş (erimiş) besin maddelerini topraktan almalarıdır. Subtropik meyve türlerinden olan turunçgillerin yapraklarını dökmemeleri nedeni ile tüm yıl beslenme ihtiyacının olması, kılcal köklerinin toprağın çok derinliğine inmemeleri nedenleri ile yapraklarında genellikle besin elementi noksanlıkları görülmektedir. Diğer meyve türlerine oranla bir çok besin elementinin (Azot, Fosfor, Potasyum, Magnezyum, Demir, Çinko, Mangan ve Bor) noksanlık belirtileri yapraklarda görülmektedir.

Toprak İstekleri

Su tutma ve havalanma özelliği iyi olan (1.5-2 m) tınlı, milli-tın, kumlu-tın ve milli-killi-tın bünyeye sahip, organik maddece zengin (% 2.5'den fazla) olan topraklarda iyi yetişir. Turunçgiller toprakta fazla kireci sevmezler buna rağmen ülkemiz turunçgil üretim alanlarında Doğu Karadeniz Bölgesi hariç diğer bölgelerdeki turunçgil bahçelerinin topraklarında yüksek oranda kireç bulunmakta ve bu ise gübrelemede ağaç başına alınan ürün miktarı ve kalitesine etki etmektedir. Turunçgil bahçelerinin topraklarında ortalama olarak % 5 kadar kireç (CaCO₃) yeterlidir.

Turunçgiller toprak pH değeri bakımından hafif asit pH değerlerinde en iyi gelişme gösterirler. Turunçgil bahçelerinin çoğunun kireçli olması nedeniyle toprakların pH değeri 7.5 'un ve hatta 8'in üzerindedir. Toprağın pH değerinin turunçgillerin istediği 6.5-7 pH değerine düşürülmesi gerekmektedir. Toprağın pH değerinin azaltılması geniş bir şekilde

turunçgil bahçesi tesis edilirken dikkat edilmesi gereken hususlar bölümünde verilecektir.

Turunçgiller tuzluluğa karşı hassas bitkilerdir. Toprak tuzluluğunun yüksek olmaması gerekir. Toprakta toplam eriyebilir tuz miktarı % 0.15'in çok üzerine çıkmış ise, ağaçların yapraklarından tuz zararı olarak yanıklıklar, zamansız yaprak dökümü, meyvelerde çatlama ve şekil bozuklukları ortaya çıkar. Toprak tuzluluğunun yanında, sulama suyunun da tuz miktarı az olmalıdır. Su kalitesi bakımından sulama suyunun elektriki geçirgenliği (C) 0.5-0.75 milimhos/cm 25 C° değerleri arasında olan sulama suları tuzluluk bakımından problem yaratmayan sulardır (Tablo 1). Sulama sularının tuzluluğun yanında sulama suyundaki sodyum (Na), kalsiyum (Ca) ve Magnezyum (Mg) miktarı da su kalitesi bakımından önem taşımaktadır. Su kalitesi analizlerinde tuzluluğun yanında sodyum absorpsiyon oranı (SAR) ve eriyebilir sodyum yüzdesi (SSP) hesaplamalarının yapılması ve turunçgillere uygunluğu kontrol edilmelidir. Sulama sularında tuzluluğun etkisini önemli derecede arttıran suda bulunan klor (Cl) miktarıdır. Sulama sularında klor miktarının 1.25 m.e/l'den az olması arzu edilir. Turunçgil bahçelerinde mikro element noksanlığına önemli etkisi olan karbonat (CO₃) ve bikarbonat (HCO₃) anyonları ile sülfat (SO₄) analizlerinin de yapılması ve bakiye sodyum karbonat (RSC) değerinin hesaplanması gerekir. Turunçgiller bora karşı çok hassas bitkilerdir, sulama suyundaki bor miktarının da litrede 0.33 mg'dan az olması ve 0.67 mg'ı geçmemesi gerekir. Topraktaki bor miktarında 1 kg toprakta 1 mg'dan fazla olmaması gerekir. Bor elementinin fazlalığının etkisini bugünkü teknik imkanlarla ortadan kaldırmak mümkün değildir. Bor fazlalığı özellikle sıcak su kaynaklarına yakın olarak kurulmuş bahçelerde, aşırı hayvan gübresi ve kalitesiz organik gübre kullanılan bahçelerde daha sık görülür.

Tablo 1: Sulama Suyunun Bazı Kalite Özellikleri

Su Sınıfı	E.C mhos/cm 25 oC	Çözünmüş Tuz Ppm	Sodyum(Na)Toplam Kasyonlar %	Bor Ppm	Cl me/l
Çok İyi	< 0.25	160	< 20	< 0.33	< 1.25
İyi	0.25-0.75	160-480	20-40	0.33-0.67	1.25-2.5
Kullanılabilir	0.75-2.0	480-1280	40-60	0.67-1.0	2.5-3.75
Fazla	2-3.0	1280-1920	60-80	1.0-1.25	3.75-5.0
Kullanılmaz	> 3.0	>1920	> 80	> 1.25	> 5.0

E.C = 1 mmhos/cm 25 °C= 640 mg/litre = ppm

Turunçgil köklerinin bol miktarlarda havalanmaya ve toprak havasındaki oksijene ihtiyaç vardır. Toprak taban suyu seviyesinin 1.5 m'nin altında ve toprak havasındaki oksijen miktarının %10'un üzerinde olması gerekir. Taban suyu seviyesi yüksek ve toprak havasındaki oksijen miktarı % 10'dan az ise asfeksi diye adlandırılan ve yapraklarda sararmaya neden olan oksijen yetersizliği ortaya çıkmaktadır. Bu gibi bahçelerde ve belirli aralıklarla drenaj kanalı açılmalı ve toprağın havalanması sağlanmalıdır.

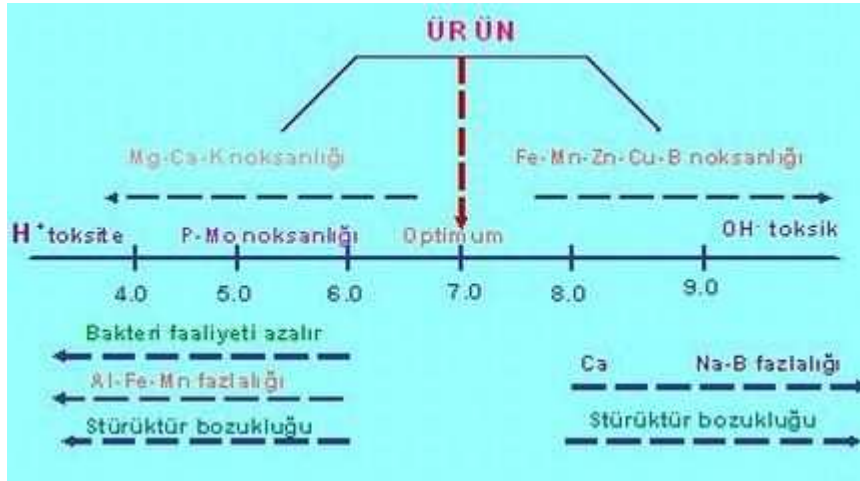
Turunçgil Bahçesi Tesisinde Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar

- Turunçgil tesis edilecek yörenin özellikle düşük sıcaklık dereceleri, zamanı ve süresi bilinmeli ve konuda uzmana danışılmalıdır. Erken ve geç don zamanı öğrenilmeli, özellikle ağaç üzerinde meyve varken soğuklar takip edilmelidir.
- Sulama suyu analizi yapılmalı ve uygunsuz kullanılmalıdır. Sulama suyu miktarına göre sulama yöntemi belirlenmelidir.
- Bahçe tesis edilecek toprakta, bahçenin en az 2-3 yerinde toprak profili açılarak 150 cm derinliğe kadar profil örneği alınarak analize gönderilmelidir. Bu konuda bölgenizdeki TOROS TARIM bayinize baş vurunuz. Gerekli teknik bilgi en kısa sürede gönderilecektir.
- Toprak analiz sonuçlarına göre fidan dikim çukurları açılmadan aşağıdaki durumlar göz önüne alınarak işlem yapılmalıdır.

Toprağın pH değerinin asit veya alkali oluşu toprakta bulunan hidrojen iyonunun konsantrasyonuna bağlıdır. Toprakta asitliği meydana getiren hidrojen iyonları toprakta alkaliliği oluşturan bazik katyonlara (Ca ++, Mg ++, K +, ve Na +) göre fazla ise toprağın pH değeri asit, nötr ve hafif alkali toprak şartlarında ise toprakta hakim katyon kalsiyum (Ca ++), alkalın şartlarda ise toprakta sodyum katyonu (Na +) fazla bulunmaktadır.

Toprağın pH değeri sadece bitki besinlerinin bitki kökleri tarafından alınabilirliğine etkili olmayıp topraktaki bazı canlıların (bakteri, mantar ve aktinomiset) aktivitesi üzerine ve toprağın fiziksel yapısı üzerine etkilidir. Toprağın pH değerinin uygun olması durumunda turunçgil ağaçlarının gelişmesi, ağaç başına ürün miktarı ve meyvenin kalitesi düzgün olur (Şekil 1).

Şekil 1: PH'nın Besin Maddelerinin Elverişliliği Üzerine Olan Etkisi



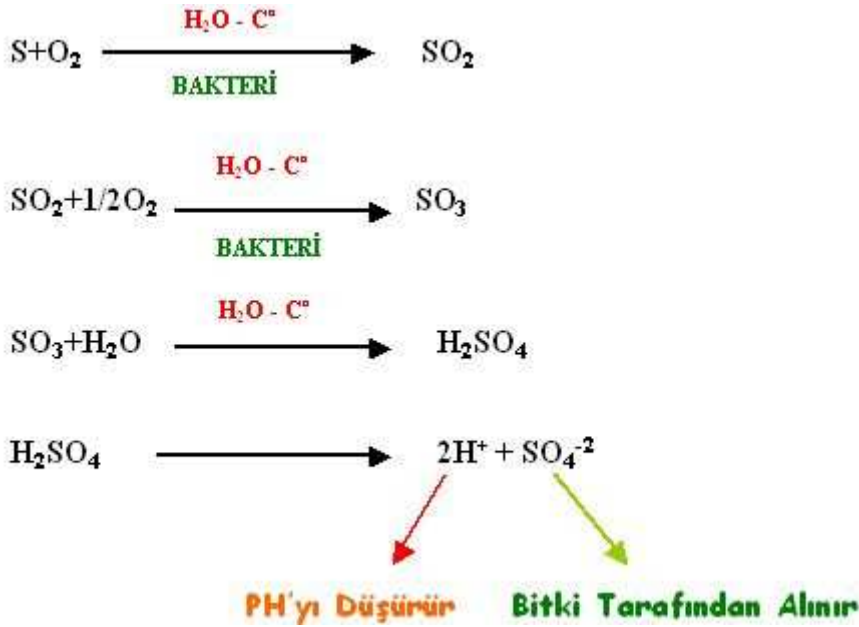
Toprağın pH değeri yüksek ise toprağa ince öğütülmüş toz sarı kükürt karıştırmak sureti ile toprağın pH değeri turunçgillerin istediği pH değerine indirilmelidir. Toz sarı kükürt kesinlikle her yıl uygulanmamalıdır. Toprak analizi yaptırmak sureti ile tekrar uygulama yapılabilir. Tablo 2'de 1000 m² ye 20 cm toprak derinliğinin pH değerini bir birim azaltmak için verilmesi gereken toz kükürt miktarları verilmiştir.

Tablo 2: 0-20 cm Toprak Kalınlığının pH Değerini Azaltmak İçin Gerekli Kükürt Miktarı (kg/dekar)

Toprağın Değeri	pH	İstenilen Değeri	pH	Toprak Özelliği		
				Kumlu	Tın	Killi
8.5		6.5				
			80 (160)*	100 (200)	120 (240)	
8.0		6.5				
			60 (120)	75 (150)	90 (180)	
7.5		6.5				
			40 (80)	50 (100)	60 (120)	
7.0		6.5				
			20 (40)	25 (50)	30 (60)	

(*): Parantez içindeki rakamlar 0-40 cm toprak derinliğinin pH değerini azaltmak için kullanılması gereken kükürt miktarlarıdır.

Toprağa uygulanan ince öğütülmüş ve suda erime kabiliyeti artırılmış toz kükürt hemen hemen her toprakta bulunabilen kükürt bakterilerinin enzimatik reaksiyonları sonucu toprakta sülfürik asit meydana getirir. Toprakta bu mikroorganizma faaliyetinin yeterli düzeyde olabilmesi için toprak sıcaklığının +10 ile 30 Co arasında olması, toprak havalanmasının iyi olması ve toprakta rutubetin bulunması gerekir. Aşağıda verilen formülden de görülebileceği gibi bakteriler tarafından meydana getirilen sülfürik asit (H₂SO₄), suda iyonlara ayrılarak hidrojen (H⁺) ve sülfat (SO₄⁻²) iyonlarını meydana getirir. Sülfat bitki besini olduğu için bitki tarafından alınır, bir kısmı toprakta tutulur ve bir kısmı da yıkanarak bitkinin kök bölgesinden uzaklaşır. Hidrojen iyonu yıkanmadığı ve bitki tarafından alınmadığı için toprakta kalır ve toprağın pH değerini düşürür.



Toprağın pH değerini azaltmak için toz kükürt yerine GRANÜL kükürt kesinlikle kullanılmaz, kullanılsa bile etkisi görülmez. Tablo 3'de bu konuda yapılmış bir araştırmanın sonucu verilmiştir.

Tablo 3: Elementel Kükürdün Toprağın pH ve EC Değerine Etkisi (Slaton, N.A. 2001)

Gün	Kontrol		Granül Kükürt				Suda Erir Mikronize Toz Kükürt			
			50 kg/da		100 kg/da		50 kg/da		100 kg/da	
	PH	EC	PH	EC*	PH	EC	PH	EC	PH	EC
0	8.3	211	8.3	211	8.3	211	8.3	211	8.3	211
10	8.3	211	8.3	205	8.2	222	7.5	651	7.0	900
20	8.3	216	8.4	202	8.3	214	7.6	738	6.7	762
35	8.2	292	8.2	200	8.2	298	7.5	788	6.5	795
60	8.1	308	8.2	331	8.1	305	7.6	735	6.6	789

(*) : mikro ohms/cm

Tablo 3 dikkatle incelendiğinde granül halde verilmiş olan kükürdün toprağın pH değerini azaltmadığı ve toprağın EC (topraktaki besin maddesi konsantrasyonunu) arttırmadığı görülmektedir. Toprağın pH değerinin suda erir hale getirilmiş mikronize kükürt ile düşürülmesi sonucu, toprakta daha önce yarayışsız formda olan besin maddeleri yarayışlı hale gelerek toprağın EC değerini artırarak bir nevi gübreleme etkisi göstermektedir.

Turunçgil bahçesi tesis edilmiş ise ağaçların yaşına ve taç genişliğine bağlı olarak mikronize elementer kükürt uygulaması yapılabilir. Bu durumda Tablo 2'de tavsiye edilen kükürt miktarının yarı kadarı uygulanmalıdır. Toprak analizinde belirlenen turunçgiller için yüksek olan pH değeri, turunçgillerin istediği 6.5-7.0 pH değerlerine kadar azaltılmalıdır. Bunun için en uygun zaman, turunçgillerde topraktan ilk gübre uygulama zamanıdır. Ülkemiz için bu dönem sürgünlerde göz kabarması (tomurcuk patlaması-çiçeklenme öncesi) olmadan önce yapılan gübreleme ile birlikte ağaçların taç izdüşümüne bant halinde uygulanmalıdır. Gübre ile birlikte yapılan uygulamada, uygulama derinliği toprağın özelliği dikkate alınarak kılcal kökleri kesmeyecek derinliğe kükürt ve gübre karıştırılmalıdır. Gelişmesini tamamlamış tam verim çağındaki ağaçlara dekardaki ağaç sayısı dikkate alınarak dekara tavsiye edilen kükürt miktarı ağaç başına uygulanır. Örnek olarak dekara 80 kg toz sarı kükürt uygulanacak ise ve dekarda 40 ağaç var ise ağaç başına 2 kg toz sarı kükürt verilmelidir. Yaşı küçük ve verime tam yatmamış bahçelerde ise aynı miktar kükürt (ağaçların tacı ve sulama tavası genişleyeceği için) 3-4 yıla bölünerek uygulanmalıdır. Önemli olan husus kök genişlemesine paralel olarak ve kılcal köklerin yayıldığı toprak bölgesinin pH değerini azaltmaktır. Örnek olarak 5 yaşındaki bir ağaca 4 yıl arka arkaya 500'er g toz sarı kükürt uygulaması yapılmalıdır. İster tam verime yatmış ve isterse henüz verime yatmamış bahçelerde bu uygulama bahçedeki tüm ağaçlara uygulanmamalıdır. İlk sene 50-100 kadar ağaca uygulanır ve ağaçların yapraklarında daha önce görülen element noksanlıklarının azaldığı, meyve tutumunun, verimin ve kalitenin daha iyi olduğu gözlenerek sonuç iyi ise bir sonraki yıla diğer ağaçlara da uygulama yapılmalıdır.

Toprağın Organik Madde Miktarı

Turunçgil bahçelerinde toprakta organik madde miktarının yüksek olması arzu edilir. Organik maddenin toprak özellikleri üzerine üç önemli etkisi vardır.

A. Toprağın fiziksel özelliklerini düzeltir;

- Toprağın su tutma kapasitesini dengeler
- Toprağın havalanma kapasitesini dengeler
- Toprağın kolay ısınmasını sağlar
- Toprakta kaymak tabakası oluşumunu ve toprağın çatlamasını azaltır
- Toprak erozyonunu azaltır

B. Toprağın kimyasal özelliklerini düzeltir;

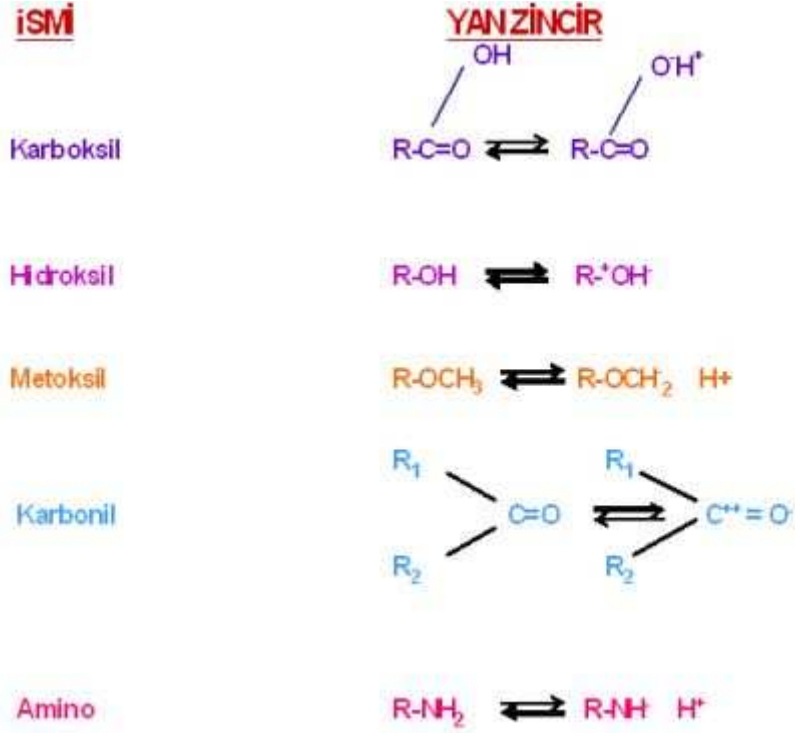
- Toprakta yararlı olmayan bitki besinlerini yararlı hale gelmesine yardımcı olarak bitkinin beslenmesini kolaylaştırır.
- Toprağın pH değerinin dengede kalmasını sağlar
- Toprağın besin maddesi tutma kapasitesini artırır ve toprakta besin maddesi yıkanmasını azaltır.
- Toprakta tamponlama yaparak toksiteyi önler
- Toprak tuzluluğunun azalmasına yardımcı olur
- Organik madde toprakta ayrışmaya uğrarken bünyesindeki besin maddelerini toprağa vererek bitkinin beslenmesine yardımcı olur.
- Toprakta bitkinin kök gelişmesini teşvik eder

C. Toprakta mikrobiyolojik aktiviteyi artırır;

- Tam parçalanmaya uğramamış organik madde toprak canlıları (mikroorganizmalar) için enerji ve besin kaynağıdır
- Toprakta mikroorganizma popülasyonunun artmasına yardımcı olur
- Organik maddenin toprakta ayrışması esnasında ortama verdiği organik bileşikler ile bitkinin kök sisteminin gelişmesine olumlu yönde uyarıcı etkiler gösterir

Organik maddenin toprakta ayrışması sonucu toprakta ayrışmayan madde olarak meydana gelen hümüs (hüyük asit, fulvik asit, ulmik asit v.d) maddesi yukarıda üç ana başlık altında verilen işlevleri Şekil 2'de gösterilen kimyasal yapısı ile yerine getirmektedir.

Şekil 2:Hümüs Maddesinin Ana Yapı Taşları



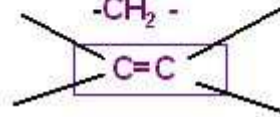
Bağlantı Tipleri

- O -

- NH -

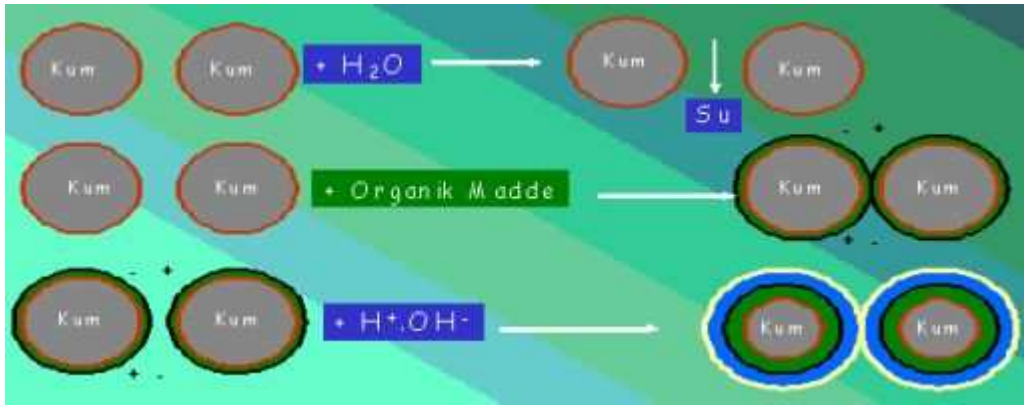
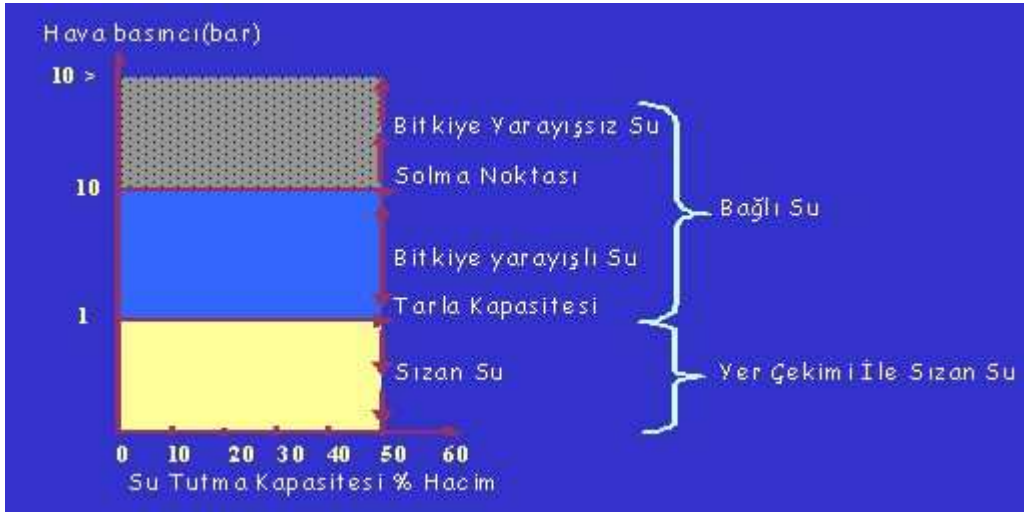
- N <

-CH₂ -

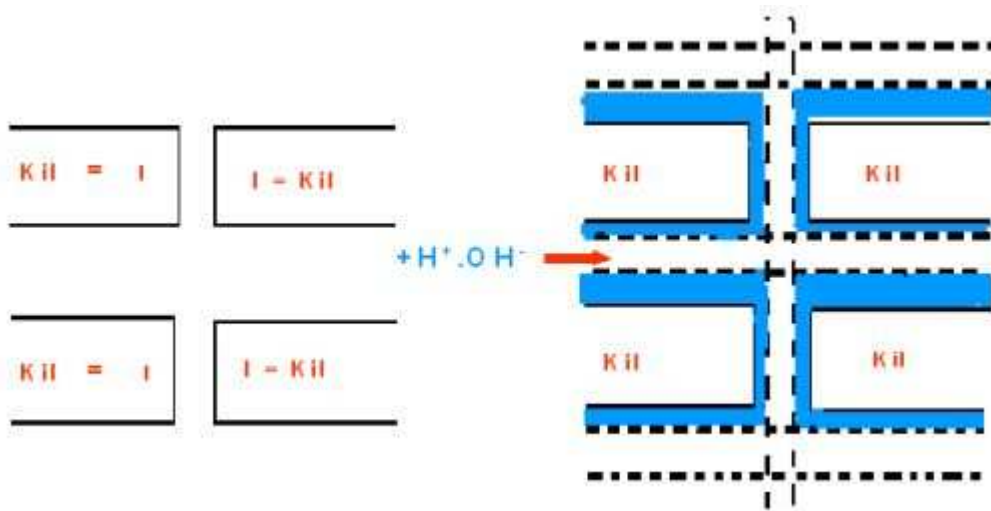


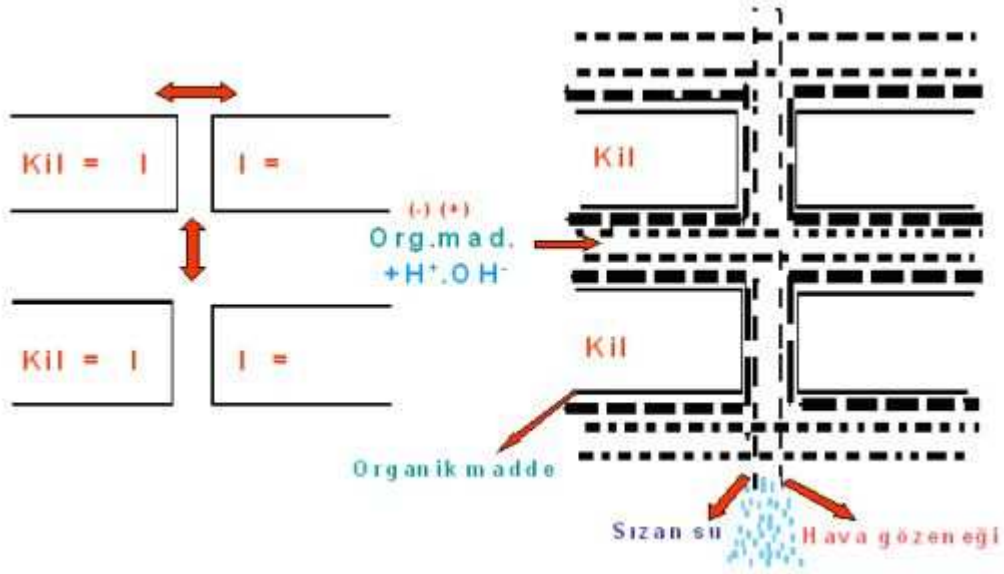
Şekil 2'de verilen kimyasal yapıya sahip hümüs maddesi Şekil 3 ve Şekil 4'de şematik olarak gösterildiği gibi toprağın su tutma ve havalanma kapasitesini kumsal ve killi toprakta dengeye getirerek Şekil 5'te şematik olarak gösterilmiş olan su tutma ve havalanma kapasitesi dengeye getirilmiş bir toprak yapısı sağlar. Hümüs maddesi bu ve diğer kimyasal işlevleri sahip olduğu elektriksel (-) ve (+) fonksiyonel atom grupları ile yerine getirir.

Şekil 3: Kumlu Bünyeye Sahip Toprakta Organik Maddenin Toprağın Su Tutma Kapasitesini Artırması

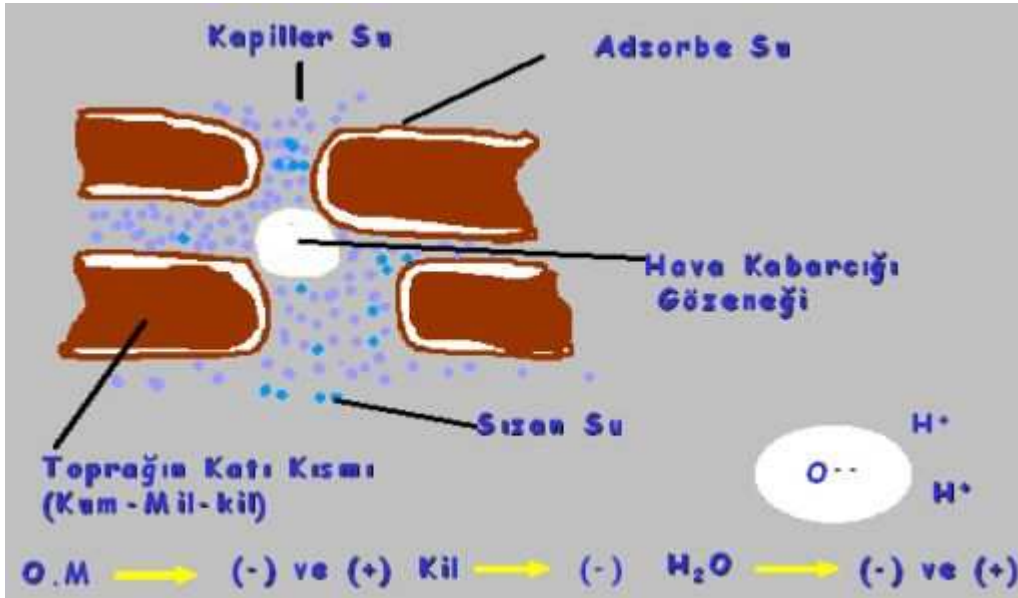


Şekil 4 : Killi Toprakta Organik Maddenin Toprağın Havalanma Kapasitesine Etkisi





Şekil 5 : Havalanma ve Sütutma kapasitesi Dengeye Gelmiş Toprak Yapısı



Fidan dikim çukurları açılmadan önce fidanların dikim mesafesi dikkate alınarak fidanlar tam verim çağına gelinceye kadar hayvansal kaynaklı (büyükbaş veya küçükbaş) gübrelerle veya sıra aralarında yöreye uygun yeşil gübre bitkisi yetiştirerek organik gübre programı yapılarak toprağın organik madde miktarı artırılmalıdır. Toprağın organik madde miktarını artırmak için kullanılan sığır veya koyun gübreleri genellikle iyi olgunlaşmamış gübrelerdir. Bu gibi gübreler iyi olgunlaşmadıkları için toprağa karıştırıldıklarında toprağa yabancı ot ve bazı hastalık etmenlerini bulaştırırlar. İyi bir hayvan gübresi yabancı ot tohumu içermemeli, hastalık etmeni içermemeli ve karbon azot oranı (C/N) 10-15 arasında olmalıdır. Hayvan gübrelerinin iyi olgunlaşmış olup olmadığını en basit şekilde anlamak için satın aldığınız gübreden bir miktar gübreyi bir kaba koyunuz ve aynı oranda perlit veya temiz dere kumu ile karıştırın. Bu karışımı nemlendirin, 3-5 gün içinde bu karışımdan yeşil otlar çıkıyor ise bu gübre iyi olgunlaşmamıştır. Bu tip gübreleri olgunlaştırmadan kullanmayınız. İyi olgunlaşmamış hayvan gübresi kullanılması durumunda özellikle genç fidanların kılcal köklerinde kırmızı-kahverengi yanık lekeleri görülür.

Bunun yanında organik maddenin ayrışması nedeni ile açığa çıkan NH₃ nedeni ile turunçgil yapraklarında magnezyum noksanlığı ortaya çıkabilir.

Turunçgil bahçesi tesis edilecek arazide toprak tuzluluğu veya sulama suyunda tuzluluk mevcut ise, tuzluluğun azaltılması veya giderilmesi için Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsüne veya Ziraat Fakültesinin Toprak veya Kültürteknik Bölümlerine müracaat edilmelidir. Yetiştireceğiniz çeşit ile uyum içinde olan tuzluluğa dayanıklı anaç üzerine aşılınmış fidan seçimi için Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü veya Bölge Ziraat Araştırma Enstitüleri ile görüşmek gerekir.

Tuzluluk bulunan yörelerde fazla hayvan gübresi kullanmayınız. Turunçgillerin gübreleme programlarında açıklanacağı gibi tuzluluk indeksi düşük mineral gübreleri tercih ediniz.

Topraktaki tuzluluk sodyum (Na) iyonundan ileri gelmiş ise elementler arasında zıt ilişkiden yararlanarak gerek bahçe tesisinde yapılan "tesis gübrelemesinde" ve gerekse her yıl yapılacak gübrelemelerde potasyumlu gübre kullanımına önem verilmelidir.

Turunçgil Bahçelerinde Gübreleme

- Tesis Gübrelemesi (dikim öncesi gübreleme)
- Fidan Gübrelemesi (verime yatıncaya kadar yapılan gübreleme)
- Genç Ağaçların Gübrenmesi (tam verime yatıncaya kadar yapılan gübreleme)
- Tam Verim Çağında Gübreleme

Tesis Gübrelemesi

Turunçgil fidan dikim çukurları açılmadan yapılan gübrelemeye tesis gübrelemesi denir. Bahçe toprağının farklı derinliklerdeki toprağın özelliklerini belirlemek amacı ile açılan profil çukurlarından alınan toprak örneklerinin analiz sonuçlarına göre tesis gübrelemesi ve pH düzeltmesi yapılmalıdır. Bitki besinlerinin sulama suyu veya yağış ile toprağın derinliklerine göre hareket kabiliyeti birbirinden çok farklıdır. Özellikle fosforlu gübreler bir yılda 3-5 cm kadar derine, potasyumlu gübreler 8-10 cm derine ve azotlu gübreler ise 20-30 cm derinliğe kadar inebilmektedirler. Dikimi yapılacak fidanların tam verim çağına gelince köklerin ulaşacağı derinliğe toprakta az hareket eden fosforlu ve potasyumlu gübrelerin derin toprak işlenmesi ile toprağın derinliğe verilmesi gerekmektedir. Böylece fidanların ileriki yıllarda ihtiyacı olan fosfor ve potasyum istenilen derinliğe verilmiş olur. Ayrıca, fosfor ve potasyum bitkinin kılcal kök sisteminin gelişmesine yardımcı olmaktadır. Toprağın çok kumsal ve milli yapıda olması durumunda magnezyumlu gübreler de tesis gübrelemesi (depo gübre) olarak verilebilir. Toprak analizine göre çok yıllık meyve ağaçlarında tesis gübrelemesi yapmak gerekir. Toprak analizi yapılmamış ise toprağın kireç durumuna ve toprağın bünyesine (tekstürüne) bakarak tesis gübrelemesi yapılabilir.

TOPRAĞIN KİREÇ DURUMU

	Az Kireçli	Orta Kireçli	Çok Kireçli
P₂O₅ kg/da	30(70)	40 (90)	50(110)

TOPRAĞIN BÜNYESİ

	Kum	Tın	Kil
K₂O kg/da	50 (100)	40 (80)	30 (60)
MgO kg/da	10 (60)	5 (30)	-

Yukarıda etkili madde miktarları verilen fosfor, potasyum ve magnezyum gübre olarak hesaplanarak (parantez içindeki rakamlar) Triple Süper Fosfat, Potasyum Sülfat ve Magnezyum Sülfat olarak dikimden önce toprağa verilmelidir.

Turunçgil Fidanlarının Gübrenmesi

Turunçgil fidanlarının ilk yıllarında kök sisteminin iyi gelişmesi için fosforlu gübre ile iyi gübrenmesi gerekmektedir. Ülkemiz topraklarının çinko bakımından genellikle fakir olması ve kök gelişmesine etkisi nedeni ile çinkolu gübrelerle de gübrenmesinde yarar vardır. Fidan dikimi için açılan çukurların üst kısmından çıkan toprağın içine, toprağın organik madde miktarına göre (birkaç litre) iyi yanmış hayvan gübresi karıştırdıktan sonra fidan başına mandarinlerde 100 gr, diğer turunçgillerde (portakal-limon-altıntop) 150 gr Triple Süper Fosfat, 100 gr Potasyum Sülfat ve 25 gr Çinko Sülfat karıştırılır ve bu karışım fidan dikim çukurunun dibine yerleştirilir. Fidan dikimi yapılarak, çukurun boş kalan kısımları dikim çukurunun alt kısmından çıkan toprak ile doldurulur ve iyice sıkıştırılır ve sulama çanağı yapılarak ilk can suyu verilir. Fidan dikiminde en çok dikkat edilecek husus, fidanların aşu yerinin toprak yüzeyinde kalması ve aşu yerinin su ile temas etmemesidir (Şekil 6).

Turunçgil fidanları meyve verme yaşına gelinceye kadar fidanlara kök sisteminin iyi gelişmesi için fosfor ve potasyumla (gerekirse magnezyumla) iyi gübrenmesi gerekmektedir. Turunçgil fidanlarının yaşına göre fidan başına verilmesi gereken besin maddesi miktarları ortalama değer olarak aşağıda verilmiştir. (Tablo 4)

Tablo 4 : Turunçgil Fidanlarının Besin Maddesi İhtiyacı

Fidan Yaşı	Gr Etkili Madde/ Fidan		
	Azot(N)	Fosfor(P ₂ O ₅)	Potasyum(K ₂ O)
Dikim Yılı	40-60	80-100	60-80
2	80-120	120-150	100-150
3	140-200	300-350	150-200
4	250-350	350-400	200-300
5	300-400		300-350

Şekil 6: Turunçgil Fidan Dikimi



Fidan dikimi yapıldıktan sonra ürün verinceye kadar (4-5 yıl) fidan başına aşağıda belirtilen ortalama miktarlarda besin maddesi vermek gerekir. (Tablo 5)

Tablo 5 : Turunçgil Fidanlarında Gübreleme

Fidan Yaşı	Gübreleme Zamanı	Gr Saf Besin Maddesi/Fidan		
		Azot(N)	Fosfor(P_2O_5)	Potasyum(K_2O)
Dikim Yılı	Ocak-Şubat	-	60-80	50-75
	Mayıs	20-40	-	-
2.Yaş	Ocak-Şubat	30-50	100-125	75-100
	Mayıs	20-40	-	-
3.Yaş	Ocak-Şubat	30-50	150-175	100-125
	Mayıs	40-60	-	-
4.Yaş	Ocak-Şubat	50-70	200-250	150-200
	Mayıs	50-70	-	-

Fidanlarda her yıl yapılan ilk gübreleme fidanların sürgünlerinde göz kabarması başlamadan 2-3 hafta önce (Ocak-Şubat) sulama çanağının kıyısına (ana gövdeden uzağa) bant halinde verilir ve toprağa karıştırılır. İkinci gübreleme Mayıs ayı içinde yapılır. Bu dönemde serpmeye olarak verilen azotlu (bazı hallerde potasyumlu gübre) gübreden sonra sulama yapılmalıdır. Sulama sistemi damla sulama (damla sulama + mini sprink) olan bahçelerde ise fidanlara bir yılda verilecek azotlu gübrenin % 20-30'u, fosforlu gübrenin % 50-60'ı ve potasyumlu gübrenin % 40-50'si Ocak-Şubat ayında topraktan verilmelidir. Gübrenin geriye kalan kısmı damla sulama ile birlikte (damla sulamaya uygun gübreler formunda) verilmelidir.

Örnek olarak 2 yaşındaki Washington portakal fidanının damla sulama ile gübreleme programını turunçgil fidanları için verilmiş olan tablodan yararlanarak hesaplayalım

(minimum değer için).

Cinsi: Washington Portakal, 40 fidan/dekar,

Fidan Yaşı	Gr Besin Maddesi/Fidan		
	Azot(N)	Fosfor(P ₂ O ₅)	Potasyum(K ₂ O)
2	50	100	75
	%20	%50	%40

Ocak-Şubat 10g N 50 g P₂O₅ 30g K₂O Topraktan Mayıs-Eylül 40g N 50 g P₂O₅ 45g K₂O Damla sulama İle 2 Yaşında Washington Portakalının Gübreleme Programı:

Topraktan Uygulama

10 gr N Amonyum Sülfat formunda 50 gr gübre/fidan

50 gr P₂O₅ Triple Süper Fosfat formunda 115 gr gübre/fidan

30 gr K₂O Potasyum Sülfat formunda 60 gr gübre/fidan

Damla Sulama İle Verilmesi Gereken Gübreler

A. 40 gr N % 33 N Amonyum Nitrat formunda 50 gr P₂O₅ Mono Amonyum Fosfat (MAP) formunda 45 gr K₂O Potasyum Sülfat ve suda erir Sulu Potas formunda

B. Dekarda 40 fidan olduğu varsayılarak bir dekarlık alana 40x40=1600 gr azot (N), 40x50=2000 gr fosfor (P₂O₅) ve 40x45=1800 gr potasyum (B. Dekarda 40 fidan olduğu varsayılarak bir dekarlık alana 40x40=1600 gr azot (N), 40x50=2000 gr fosfor (P₂O₅) ve 40x45=1800 gr potasyum (K₂O) verilmesi gerekir.

C. Kullanılan fosforlu ve potasyumlu gübrelerin bünyesinde azot bulunduğu için önce bu gübrelerin miktarı hesaplanmalıdır.

Mono Amonyum Fosfat gübresinde % 12 N ve % 61 P₂O₅ oranında etkili madde bulunmaktadır. Gerekli MAP gübresi miktarının hesaplanması aşağıda verilmiştir.

61 gr P₂O₅ 100 gr MAP
2000 X

_____ x=3.295 kg (3.3 kg MAP)

3.3 x % 12 = 396 gr N MAP gübresinden geliyor.

Potasyumun % 70'ini Potasyum Nitrat, % 30'unu da Potasyum Sülfat formunda vermeyi planlayalım.

1800 gr K₂O % 70 = 1260 gr K₂O Potasyum Nitrat

1800 gr K₂O % 30 = 540 gr K₂O Suda Erir Potasyum Sülfat

Potasyum Sülfat gübresinde % 50 K₂O oranında besin maddesi bulunmaktadır. 540 gr

K₂O için bir dekara 1080 gr Suda Erir Potasyum Sülfat gereklidir.

Potasyum Nitrat gübresinde % 13 azot (N) ve % 46 K₂O oranında besin maddesi bulunur. Bir dekarlık alan için gereken Potasyum Nitrat miktarının hesaplanması aşağıdaki gibidir.

46 gr K₂O 100 gr Potasyum Nitrat
1260 X

_____ x= 2.739 kg (2.8 kg Potasyum Nitrat)

2.740 x % 13 (N) = 356 gr N Potasyum Nitrattan gübresinden gelmektedir.

D. MAP ve Potasyum Nitrattan gelen azot miktarları 396 + 356 = 752 gr azot (N)

Bir dekara verilmesi gereken azot: 1600 gr (N)

MAP ve Potasyum Nitrattan gelen : - 752

1600-752 = 848 gr azot

% 33 N Amonyum Nitrat ile verilmesi gereken azot miktarı 848 gr N dir.

33 gr N 100 gr Amonyum Nitratta
848 gr N X

x=2.570 kg (2.6 kg Amonyum Nitrat) gereklidir.

Detaylı bir şekilde 2 yaşındaki Washington portakalı için yapılan hesaplama göre topraktan uygulama için 50 gr Amonyum Sülfat, 115 gr Triple Süper Fosfat ve 60 gr Potasyum Sülfat Ocak-Şubat ayı içinde damla borularının geçtiği yere bant halinde uygulanır ve fidan köklerinin kesilmeyeceği derinliğe kadar karıştırılır. Damla sulama ile verilmesi gereken gübreler ise sulama programı dikkate alınarak aşağıda gösterildiği şekilde verilmelidir. (Tablo 6)

Tablo 6: 2 Yaşında Portakalda Damla Sulama Programı

Gelişme Dönemi	Gübre Cinsi ve Miktarı gr/gübre/dekar/ay			
	% 33 N AN	MAP	Potasyum Nitrat	Potasyum Sülfat
Mayıs	300	600	400	220
Haziran	700	700	700	220
Temmuz	700	700	700	220
Ağustos	700	300	700	220
Eylül	200	-	300	200
Toplam	2600	2300	2800	1080

Aylık olarak tavsiye edilen gübre miktarları o ay içinde yapılacak sulama adedine bölünerek bir sulamada kullanılacak gübre miktarları hesap edilir.

Bir dekarlık alan için hesaplanan gübre miktarı, damla sulama ile sulanacak bahçe alanı (dekar) ile çarpılarak bir sulamada bahçe için verilmesi gereken gübre miktarları bulunur.

Örnek olarak: Damla sulama ile sulanacak bahçe büyüklüğü 20 dekar olsun ve Temmuz ayında 10 kez sulama yapıldığını kabul edelim.

$$\% 33 \text{ AN} = 700 \text{ gr} \times 20 \text{ dekar} = 14 \text{ kg}$$

$$\text{MAP} = 700 \text{ gr} \times 20 \text{ dekar} = 14 \text{ kg}$$

$$\text{Potasyum Nitrat} = 700 \text{ gr} \times 20 \text{ dekar} = 14 \text{ kg}$$

$$\text{Potasyum Sülfat} = 220 \text{ gr} \times 20 \text{ dekar} = 4.4 \text{ kg}$$

$$\text{Bir sulamada verilecek miktarlar} = 14/10 + 14/10 + 14/10 + 4.4/10$$

1400 gr Amonyum Nitrat

1400 gr MAP

1400 gr Potasyum Nitrat

440 gr Potasyum Sülfat, olur.

Verime Yatma Çağında Genç Turunçgil Ağaçlarının Gübrenilmesi

Dikim yılından itibaren 5. yılda ürün vermeye başlayan turunçgil fidanlarında gübreleme, ürün alınmayan 1-4 yaş arasındaki fidanlara oranla biraz farklılık gösterir. Bu dönemde toprak üstü kısmının gelişmesi ile birlikte ürün almak için gübreleme yapmak gerekir. Bu yaştaki genç ağaçlara verilecek gübre miktarları ağaç başına alınacak ürün miktarına, toprak ve yaprak analizlerine göre, fidanların gübrenmesinde detaylı bir şekilde hesaplaması yapıldığı şekilde gübrenmelidir.

Tam Verime Yatmış Turunçgil Ağaçlarında Gübreleme

Turunçgillerin, portakal, limon, mandarin ve greyfurt oluşuna göre, ağaçların yaşına ve ağaç başına alınacak ürün miktarına göre gübre kullanılmalıdır.

Tablo 7: 1 Ton Turunçgil Meyvesi İle Topraktan Kaldırılan Besin Maddesi Miktarları (kg)

Çeşit	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
Portakal	1.8	0.5	3.2	1.0	0.4
Limon	1.6	0.4	2.1	0.7	0.2
Greyfurt	1.0	0.3	2.4	0.6	0.2
Mandarin	1.6	0.4	2.0	1.0	0.4

Tablo 7' de 1 ton turunçgil meyvesi ile kaldırılan besin maddelerinin meyvedeki % dağılımı ise Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8: Turunçgil Meyvelerinde Besin Maddesi Dağılım Oranları (%)

Çeşit	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
Portakal	26	7	46	15	6
Limon	32	8	42	14	4
Greyfurt	22	7	53	13	5
Mandarin	30	8	57	18	7

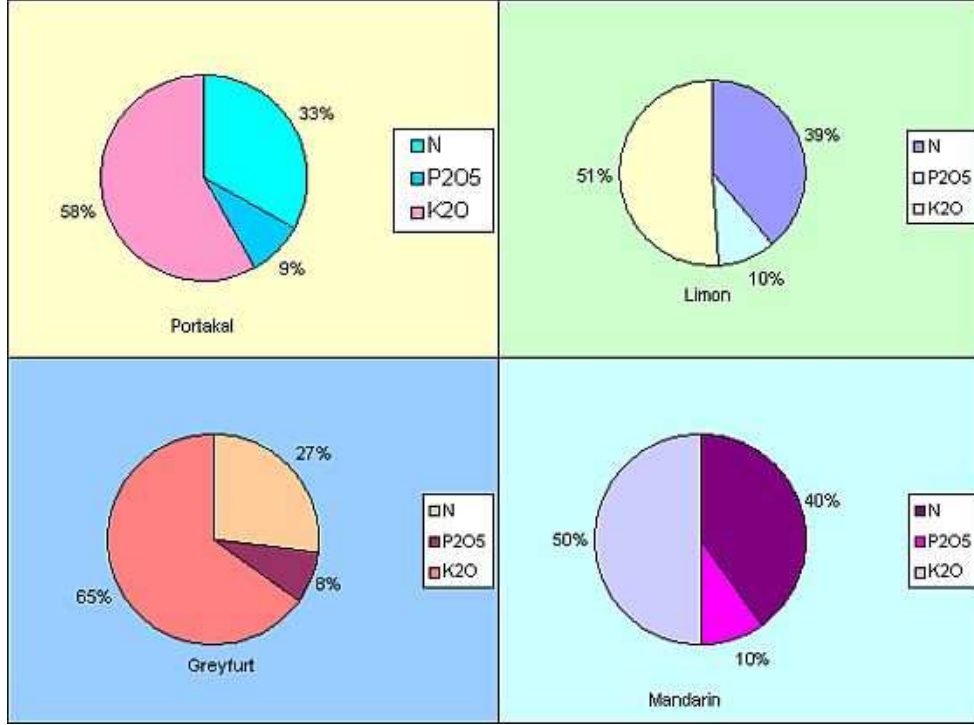
Yukarıdaki Tabloda verilen üç önemli besin maddesi olan Azot (N), Fosfor (P₂O₅) ve Potasyum (K₂O) için meyvedeki dağılımlar gübre kullanımı bakımından daha doğru bilgi vermektedir (Tablo 9 , Şekil 7).

Tablo 9: Turunçgil Meyvelerinde N - P₂O₅ - K₂O Dağılım Oranları (%)

Çeşit	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Portakal	33	9	58

Limon	39	10	51
Greyfurt	27	8	65
Mandarin	40	10	50

Şekil 7: Turunçgil Meyvelerinin Besin Maddesi Oranları (%)



Tablo 9 ve Şekil 7' de turunçgil meyvesi ile kaldırılan besin maddesi oranları dikkate alındığında Greyfurt ve Portakala verilecek potasyumlu gübre miktarlarının Mandarin ve Limonlara oranla daha fazla olması gerektiği açık bir şekilde görülmektedir.

Turunçgil meyveleri ile kaldırılan besin maddesi miktarlarının yanında ağaçların her yıl geliştirdikleri kök, gövde, dal-sürgün ve yaprakları ile kaldırdıkları bitki besin maddesi miktarlarını da dikkate almak gerekir. Gelişmiş bir turunçgil ağacının topraktan kaldırmış olduğu azotun % 41'i yapraklarda, % 20.5'i meyvelerde, % 28'i gövde-dal-sürgünlerde ve % 10.5'i ise köklerde bulunmaktadır.

Turunçgillerde özellikle damla sulama ile doğru gübreleme yapabilmek için meyvelerin gelişmelerine (irileşmesine) paralel olarak gübreleme yapmak gerekir. Aşağıdaki şekilde portakal meyvesinin gelişmesine paralel olarak meyve ile topraktan kaldırılan besin maddesi miktarları görülmektedir (Şekil 8).

Karık –Tava Yöntemi ile Turunçgil Ağaçlarında Gübreleme

Turunçgil ağaçlarında ağaç başına verilecek gübre miktarı aşağıdaki faktörlere göre değişmektedir.

- Turunçgil türüne (portakal-limon-mandarin-greyfurt)
- Ağaç başına alınabilecek ürün miktarına, kalitesine ve çeşidine
- Dikim mesafesi ve ağaçların taç büyüklüğüne

- Anaç durumuna
- Toprağın verimlilik durumu ve toprak analiz sonuçlarına
- Yaprak analiz sonuçlarına
- Sulama suyu kalitesine
- Bölgede erken ve geç don durumuna

Yukarıda belirtilen konular dikkate alınarak ağaç başına verilecek azotlu, fosforlu ve potasyumlu gübrelerin bir kısmı, sürgünlerde tomurcuk faaliyeti (göz kabarması) başlamasından 2-3 hafta kadar önce, geriye kalan kısmı ise meyve tutumu tamamlanınca (fizyolojik meyve silkmesi bitince) ve meyve irileşme döneminde uygulanır.

Azotlu Gübre ve Uygulanışı

Ağaç başına uygulanacak azotlu gübrenin yarısı veya 1/3'ü ilk uygulamada, 1/3'ü veya 1/4'ü meyve tutumunda ve geriye kalan 1/3'ü veya 1/4'ü ise meyve irileşme döneminde uygulanmalıdır. İklim şartlarının uygun olmaması durumunda ise azotlu gübreler iki ayrı dönemde uygulanabilir. İlk uygulamada azotlu gübrenin %40'ı veya yarısı (sürgün faaliyetinin başlamasından 2-3 hafta önce) %60'ı veya diğer yarısı meyve tutumunda uygulanır. Bu uygulama özellikle sonbaharın soğuk havalardan meyvelerin zarar gördüğü yörelerde yapılmalıdır. Azotlu gübre olarak amonyum sülfat (% 21N ve % 23 S) en uygun bir gübredir. Bunun yanında azotlu gübreyi üç defada uygulayan yörelerde üçüncü uygulama % 26 N (CAN) veya % 33 N amonyum nitrat halinde de uygulanabilir. Tek bitki besinli azotlu gübreler yerine içinde fosfor ve potasyum bulunan üç besinli kompoze gübrelerde ağaçlara azotlu gübre verilmiş olur. Bu gübrelerden ülkemizde en yaygın olarak kullanılanları 15:15:15 kompoze gübresidir. Bu gübrenin üç tipi bulunmaktadır. Birincisi standart 15:15:15 kompoze gübre (bünyesindeki potasyum potasyum klorür formundadır), ikincisi çinko içeren süper 15:15:15+Zn kompoze gübre ve üçüncüsü ise Türkiye'de ilk kez TOROS TARIM tarafından üretilmiş olan GOLD 15:15:15 kompoze, bu gübredeki potasyum formu potasyum sülfat olduğu için bünyesinde %15-18 oranında kükürt bulunmaktadır. Turunçgiller tuzluluğu ve klora karşı hassas meyve ağaçları olduğu için kompoze gübrenin bu yeni tipi tercih edilmelidir. İlk uygulamada azotlu gübreler diğer fosforlu ve potasyumlu gübrelerde olduğu gibi ağaçların taç izdüşümüne gövdeden uzağa bant halinde (10-15cm derinlik ve 30-40 cm genişlikte ve kökleri kesmeyecek derinliğe) açılan çukurlara verilmeli ve toprağa karıştırılmalıdır. (Şekil 9-10). Ağaç adedi az olan küçük bahçelerde bu yöntem uygulanmasına rağmen ağaç adedi fazla olan büyük bahçelerde tarım alet ve ekipmanları kullanılarak yine ağaçların izdüşümüne gübreler gelecek şekilde verilir. Rotavator ve benzeri ekipmanlarla gübreler toprağa karıştırılır. Meyve tutum ve meyve irileşmesi dönemlerinde verilecek azotlu gübreler ağaçların sulama tavaları veya karıkları içine serpme olarak uygulanır (gerekirse toprağa karıştırılır) ve sulama yapılır. Yazın yapılan bu gübre uygulamalarında gübre toprağa karıştırılmadan veya sulama yapılmadan toprak yüzeyinde uzun süre (bir hafta) bırakılmamalıdır.

Fosforlu Gübreler ve Uygulanışı

Toprakta fosforun bitki kök derinliğine doğru hareket kabiliyetinin çok az olması ve ağaçların çiçeklenme dönemi öncesi, çiçeklenme ve meyve tutumunda fazla miktarda fosfora ihtiyaç duyması nedeni ile fosforun tamamı ilk gübre uygulama zamanı olan sürgün faaliyetinden önce uygulanır. İklim şartları (yağış) nedeni ile sürgün faaliyeti döneminde gübre uygulama imkanı olmaması durumunda fosforlu gübre ile birlikte potasyumlu gübreler (azotlu gübre hariç) geç sonbaharda da uygulanabilir. Fosforlu gübre olarak ülkemizde sadece Triple süper fosfat (%42-44 P₂O₅) gübresi bulunmaktadır. Bu gübrenin toprak pH değeri 8 civarında olan topraklarda etkinliği azalmaktadır. Fosforlu gübrenin kompoze gübrelerle (azotta açıklandığı gibi) birlikte verilme imkanı da vardır. Uygulama şekli mutlaka bant halinde ağaçların taç izdüşümüne verilmelidir.

Potasyumlu Gübreler ve Uygulanışı

Fosfor kadar olmasa bile bitki besin elementi olarak potasyumun da toprak derinliğine doğru hareket kabiliyeti azdır. Bu nedenle turuncgil bölgelerinde gübre uygulamasından sonra aşırı yağışların olmaması nedeni ile de potasyumlu gübrelerin tamamı veya 2/3'ü fosforla birlikte bant halinde verilir. Potasyumlu gübrenin geriye kalan kısmı ise meyve tutum döneminde azotlu gübre ile birlikte uygulanır. Potasyumlu gübrenin ülkemizde bulunan çeşidi potasyum sülfat (%50 K₂O), kristal ve pellet (granül) tercih edilmelidir. Diğer potasyumlu gübre çeşidi ise potasyum nitrat (%13 N + %46 K₂O) gübresidir. Potasyum nitrat gübresi meyve tutum döneminde uygulamaya daha uygun bir gübredir. Suda erime (çözünme) oranı yüksek olması nedeni ile sonbaharda uygulamaya uygun olmayan bir gübre tipidir. Bünyesinde %13 oranında azot bulunması nedeni ile ikinci kısım azotlu gübre kullanımında potasyum nitratın kullanılması halinde gübre miktarını, potasyum nitratla verilen azot miktarı kadar azaltarak uygulama yapmak gerekir.

Diğer Gübreler ve Uygulanışı

Turunçgillerde çok sık görülen magnezyum noksanlığını gidermek magnezyum sülfat (MgSO₄.7H₂O veya MgSO₄.2H₂O) ile magnezyum nitrat (Mg(NO₃) 25H₂O) meyve tutumunda topraktan veya daha sonra anlatılacağı gibi yapraktan uygulanabilir. Turunçgillerde eksikliği gözlenmemesine rağmen, kireçsiz ve kalsiyumca eksik topraklara kalsiyum nitrat (Ca(NO₃) 2.5H₂O) gübresi bitkinin hem azot ve hemde kalsiyum ihtiyacını karşılamak amacı ile kullanmaya en uygun bir gübredir.

Mikro Element Gübresi ve Uygulanışı

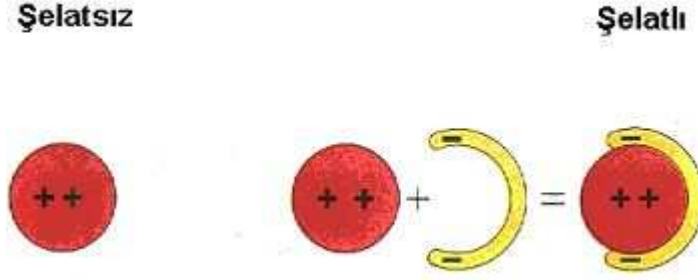
Turunçgillerde en çok eksikliği görülen elementlerin başında demir ve çinko gelmektedir. Seyrek dahi olsa zaman zaman mangenez (mangan) noksanlığı da görülmektedir. Turunçgil bahçelerinde yoğun hayvan gübresi kullanımı nedeni ile bor, bakırlı zirai ilaç kullanımı nedeni ile de bakır noksanlığı genellikle görülmemektedir. Element noksanlıkları konusunda daha sonraki bölümlerde geniş bilgi verilecektir.

Mikro element gübreleri topraktan (damla sulama dahil) uygulanabileceği gibi yapraktan da uygulanabilir. Mikroelementlerin topraktan uygulanışında (özellikle demir için) aşağıdaki durumlara dikkat etmek gerekir.

- Toprağın pH değeri
- Topraktaki kireç miktarı
- Toprağın kil minerali tipi
- Toprağın organik madde miktarı
- Topraktaki oksijen miktarı ve toprak rutubeti (taban suyu yüksekliği)
- Sulama suyu özellikleri (Sulama suyundaki HCO₃ - miktarı)
- Toprakta mikro element konsantrasyonu ve oranları

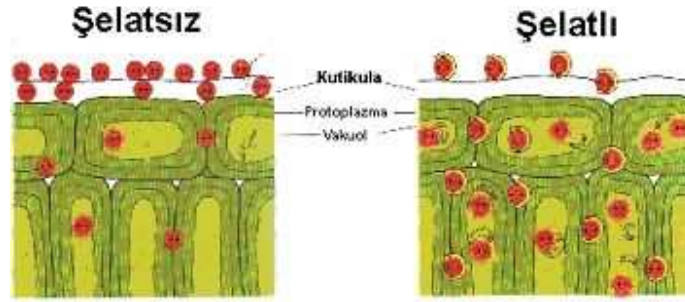
Yukarıda belirtilen özellikler dikkate alınarak mikroelement içeren gübreler mineral tuz ve kilyet (şelat) formunda uygulanır. Kilyet (şelat) işlemi (+) elektriksel yüke sahip metalik katyonların (-) elektriksel yüke sahip kilyetleme materyalleri (EDTA grubu bileşik, aminoasitler, hümüs asitleri, fenollü bileşikler ve diğer bazı organik bileşikler) tarafından etrafı sarılarak nötrleştirilmesi sonucu oluşur. Böylece topraktaki bazı olumsuzluklar (pH, kireç ve fiksasyon gibi) metalik katyonların bitkiler tarafından alınmasını engelleyemez. (Şekil 11). (-) elektriksel yüke sahip bor gibi mikro elementlerde kilyetleme işlemi olmaz.

Şekil 11: Metal Katyonların Şelatlanması



Kıytilenmiş mikro elementlerin (demir, mangan, çinko ve bakır) sadece topraktan alınması kolaylaşmış olmaz aynı zamanda daha sonra anlatılacağı gibi yapraktan uygulamada da etkinliği (alınımı) artmış olur. (Şekil 12)

Şekil 12: Şelatlı ve Şelatsız Besin Elementlerinin Yapraktan Alınımı



Mikro elementlerin topraktan metalik katyon (mineral tuz) formunda en çok kullanılanlar aşağıda verilmiştir.

Demir = Demir sülfat (kara boya) $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

Mangan= Mangan sülfat, $\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$

Çinko= Çinko sülfat, $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

Bakır= Bakır sülfat (göztaşı) $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

Bor= Borik asit H_3BO_3

Mikro elementlerin kıyelt formunda olan bileşikleri aşağıdaki gibidir.

EDTA bileşikleri (Etilen Diamin Tetra Asetik Asit)

DTPA bileşikleri (Dietilen Triamin Penta Asetik Asit)

EDDHA bileşikleri (Etilen Diamin Dihidroksifenil Asetik Asit)

Yukarıda belirtilen kilyetleme materyallerinden EDDHA'nın demirli bileşimi olan Fe EDDHA'nın demirli bileşimi olan Fe- EDDHA (Sequestrine) toprak pH değerinin 4-10 arasındaki şartlarda alınabilir formda kalışı nedeni ile diğer Fe- EDTA ve Fe-DTPA kilyetlerine oranla daha etkin bir demirli gübredir. Fe-EDTA bileşimi toprak pH değeri 6'nın üzerinde ise etkisi az görülür, Fe-DTPA ise toprak pH değerinin 7'nin üzerinde ise etkisi az olur. Demirde olduğu gibi, çinko, mangan ve bakır elementleri ile de kilyetleme işlemi yapılmış bileşikler bulunmaktadır. Bu bileşikler genellikle EDTA formundadır. (Zn-EDTA, Mn-EDTA ve Cu-EDTA). Katı toz yapıda olan Fe-EDDHA da %5 oranında demir bulunurken Fe-EDTA da bu oran % 13 tür. Mangan EDTA ve bakır EDTA da % 13 oranında etkili madde içeren çinko EDTA % 14 oranında etkili madde (çinko) bulunmaktadır.

Aminoasit, protein, hüms (hümsik asit) ve diğer organik asitlerle yapılan kilyetleme işlemleri sonucunda elde edilen mikro elementli bileşiklerin etkili madde oranları genellikle % 5-6 düzeyindedir. Toprağın özelliklerine göre ister mineral tuz formunda isterse kilyet (şelat) formunda olsun mikro element gübrelere topraktan uygulanmasında meyve ağacının ilk gelişme dönemlerinde uygulanmalıdır. Gelişme dönemi ortalarında topraktan yapılacak uygulamanın etkisi az görülür. Bu nedenle topraktan geç uygulama yerine yaprakten uygulama yapmak daha yararlıdır.

Tam Verime Yatmış Ağaçlarda Gübreleme

Turunçgil ağaçlarında ağaç başına verilebilecek Azot (N), fosfor (P₂O₅) ve potasyum (K₂O) miktarları en az ve en çok değer olarak tablo 10'de verilmiştir.

Tablo 10: Tam Verime Yatmış Turunçgil Ağaçlarında Gübreleme

Cinsi	Ağaç Başına Verim(kg)	Gram Etkili Madde/Ağaç		
		Azot(N)	Fosfor(P ₂ O ₅)	Potasyum(K ₂ O)
Portakal	250-300	800-1000	600-800	1000-1200
Limon	200-250	700-900	600-700	800-900
Greyfurt	400-500	700-800	500-600	900-1100
Mandarin	150-200	500-600	400-500	500-700

Tablo 10'den yararlanarak tam verime yatmış bir portakal bahçesinde klasik sulama (tava-karık) ile gübrelemenin yapılışı (örnek olarak) verilmektedir.

Cinsi: Poratakal (Washington)

Yaşı: 22

Verim: 230 kg/ağaç

Sulama Yöntemi: Tava

Görülen Noksanlık: Çinko ve Potasyum

Verilmesi gereken besin maddeleri (en az değerler alınmıştır)

Azot (N) : 800 gr N/ağaç (4500 gr Amonyum Sülfat, veya bir kısmı % 33 Amonyum Nitrat)

Fosfor (P2O5) : 600 gr P2O5/ağaç (1500 gr Triplesüperfosfat)

Potasyum (K2O) : 1000 gr K 2O/ağaç (2200 gr Potasyum Sülfat, veya bir kısmı Potasyum Nitrat)

Yukarıda verilen örnek verilere göre gübreleme programı aşağıdaki şekilde oluşturulabilir.

Tablo 11:Klasik sulama ile gübreleme programı

Gübreleme Zamanı	Gübre Cinsi	Gram Gübre/Ağaç
Sürgün Faaliyeti Öncesi (Ocak-Şubat)	Amonyum Sülfat	1500
	Triplesüperfosfat	1400
	Potasyum Sülfat	1200
Meyve Tutumu (Mayıs-Haziran)	Amonyum Sülfat	1000
	Potasyum Nitrat	900
Meyve İrileşme Dönemi (Ağustos)	Amonyum Sülfat	900
	%33 Amonyum Nitrat	600

İklim şartları nedeni ile (Sonbahar soğukları nedeni ile) üst gübreyi bir defada verme durumunda gübreleme uygulamaları aşağıda verildiği şekilde yapılabilir.

Tablo 12:Klasik sulama ile gübreleme programı

Gübreleme Zamanı	Gübre Cinsi	Gram Gübre/Ağaç
Sürgün Faaliyeti Öncesi (Ocak-Şubat)	Amonyum Sülfat	2000
	Triplesüperfosfat	1400
	Potasyum Sülfat	1200
Meyve Tutumu (Mayıs-Haziran)	Amonyum Sülfat	1400
	Potasyum Nitrat	900

Ağaçlarda gözle görülen çinko noksanlığının ve potasyum yetersizliğinin belirlenmesi durumunda bu iki element yapraktan gübreleme ile takviye olarak verilmelidir. Bunun için 1 ton suda 25 kg Potasyum Nitrat, 2.5 kg Çinko Sülfat ve 2.5 kg Üre gübresi eritilip (yapıştırıcı ilave edilmeli) meyve tutumundan sonra 2-3 defa 15-20 gün ara ile uygulanmalıdır.

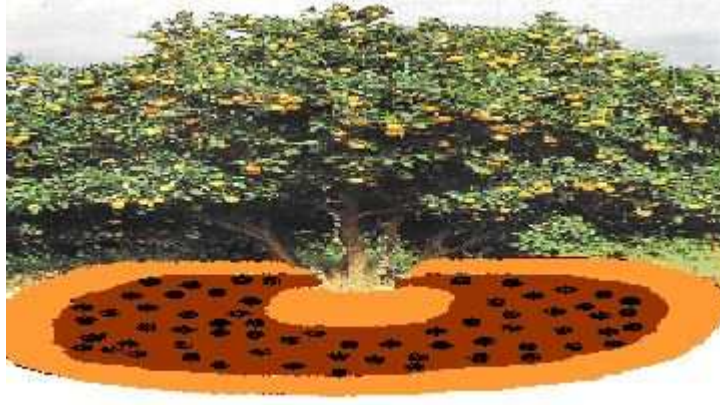
İlk gübrelemede tek bitki besini ihtiva eden gübreler yerine üç besinli kompoze gübre kullanmak isteyen üreticiler aşağıdaki gübreleme programını (aynı örnek için) uygulayabilirler.(Tablo 13)

Tablo 13:Klasik sulama ile gübreleme programı

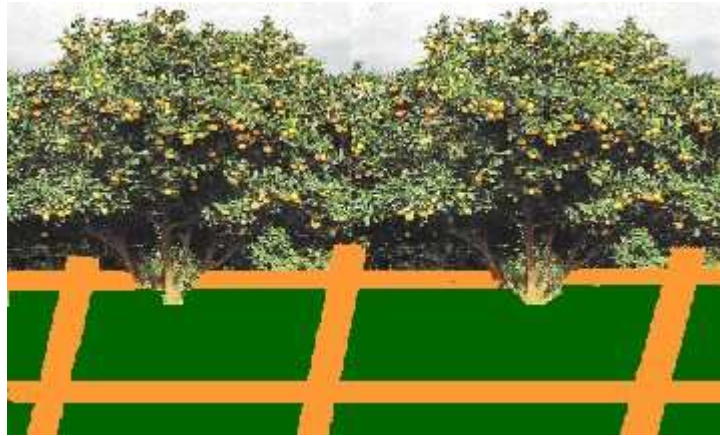
Gübreleme Zamanı	Gübre Cinsi	Gram Gübre/Ağaç
Sürgün Faaliyeti Öncesi (Ocak-Şubat)	Çinkolu 15:15:15	4000
Meyve Tutumu (Mayıs-Haziran)	Amonyum Sülfat Potasyum Nitrat	500 900

Yukarıda tam verim çağında bir portakal ağacı için verilen gübreleme programı sadece bir örnektir. Bu hesaplama şeklini Limon, Mandarin ve Greyfurt için yapmak mümkündür. Ancak, en doğru gübreleme toprak ve yaprak analiz sonuçlarına göre yapılacak gübrelemedir.

Şekil 9: Taç İzdüşümü Bant usulü Gübre Uygulama



Şekil 10: Tarımsal Ekipmanla Bant usulü Gübre Uygulama



Damla Sulama ile Gübreleme

Bir meyve bahçesinin sulama yöntemi Damla Sistemi ise, mineral gübrelemenin de damla sulama ile yapılması gerekir. Ancak gerek gübreleme maliyetinin azaltılması ve gerekse bitkinin sulama başlangıcına kadar olan besin maddesi ihtiyacının karşılanması için bir kısım gübreler topraktan verilmelidir. Topraktan verilen gübreler Kış-İlkbahar yağışları ile yarıyıllık hale gelerek bitkiler tarafından alınır.

Damla Sulama ile Kullanılacak Gübreler ve Özellikleri

- Suda erime (çözünme) oranı yüksek olmalı
- Katkı-dolgu ve kaplama maddesi ihtiva etmemeli. Tuzluluk indeksi (etkisi) düşük olmalı (Tablo 15)
- Fizyolojik asit karakterli olmalı (Tablo 15)
- Bulanıklık ve tortu yapmamalı

Yukarıda belirtilen niteliklere sahip olan gübreler Tablo 14'de verilmiştir. Bu gübrelerden Üre gübresi topraksız ortam tekniğinde kullanılmaz. Amonyum Sülfat gübresinin tuzluluk indeksi (etkisi) yüksek olduğu için tuzluluk problemi olan bahçelerde kullanılmamalıdır. Fosforik Asit, sulama sularında fazla miktarda kalsiyum (Ca) var ise kullanılmamalıdır.

Tablo 14: Damla Sulamada Kullanılan Gübreler

Gübre İsmi	Etkili Madde Oranı %	Formülü
Amonyum Nitrat	%33-34 N	NH_4NO_3
Üre	%46 N	$Co(NH_2)_2$
Amonyum Sülfat	%21 N	$(NH_4)_2SO_4$
Mono Amonyum Fosfat (MAP)	% 12 N + % 61 P_2O_5	$NH_4H_2PO_4$
Fosforik Asit	1 kg P_2O_5 /litrede	% 85'lik H_3PO_4
Mono Potasyum Fosfat (MKP)	% 52 P_2O_5 + % 34 K_2O	KH_2PO_4
Potasyum Nitrat	% 13 N + % 46 K_2O	KNO_3
Potasyum Sülfat (Sulupotas)	% 50-52 K_2O + % 18 S	K_2SO_4 (suda erir tipi)
Kalsiyum Nitrat	% 15.5 N + % 26 CaO	$Ca(NO_3).NH_4NO_3.2H_2O$
Mağnezyum Sülfat	% 16 MgO + % 13 S	$MgSO_4.7H_2O$
Mağnezyum Nitrat (Magnesial)	% 16 MgO + % 10 N	$Mg(NO_3).5H_2O$
Fe-EDTA	% 13 Fe	Fe.EDTA
Sequestrine	% 5 Fe	Fe.EDDHA
Çinko Sülfat	% 22 Zn	$ZnSO_4.7H_2O$
Mangan Sülfat	% 24 Mn	$MnSO_4.4H_2O$
Bakır Sülfat	% 25 Cu	$CuSO_4.5H_2O$
Borik Asit	% 17 B	H_3BO_3

Damla Sulama Sistemi ile Gübrelemede Dikkat Edilecek Hususlar

- Birbirleri ile karışmayan gübreleri kullanmayınız, damla sulama sisteminde tıkanma meydana getirir. Fosforlu ve sülfatlı gübreler kalsiyumlu gübrelerle birlikte kullanılmamalıdır.
- Damla sulamanın yapıldığı her gün gübre kullanınız.
- Damla sulama sisteminin basıncı normal seviyeye gelinceye kadar gübre tankının vanasını açmayınız.
- Damla Sulama Sisteminde % 33 N amonyum nitrat (üre ve diğer klasik gübreler kullanılamaz)
- Toprakta ve sulama suyunda tuzluluk yüksek ise amonyum sülfat kullanmayınız.
- Bitkinin gelişme dönemini dikkate alarak gübre konsantrasyonunu ayarlayınız.
- Sulamanın başlangıcında (ilk 10-15 dak) ve sonunda (son 10-15 dak) damla sisteminden sadece su akacak şekilde gübreleme yapınız.

Damla Sulama Sisteminde Meydana Gelen Tıkanmaların Açılması

Damla sulama sisteminde kullanılan sulama suyunun özelliğinden, birlikte kullanılmaması gereken gübrelerin kullanılması nedeni ile, yosun-alg üremesi nedeni ile, damla sisteminde tıkanmalar meydana gelebilir. Tıkanıklığın açılması ve sulama suyunun pH değerinin düşürülmesi için asit kullanmak gerekir. Sulama suyunun pH değerinin azaltılması için aşağıda açıklandığı şekilde pH ölçmesi yapılmalıdır.

Sulama suyunun pH değeri ölçülür. Bir litre su alınıp şekilde görüldüğü gibi 0.1 N Nitrik Asit ile sulama suyunun pH değeri istenilen pH değerine (Turunçgiller için 6.5 pH uygundur) gelinceye kadar damlatılarak pH ayarlaması yapılır. Bir litre su için sarf edilen 0.1 N HNO₃ miktarından hesaplama yapılarak, bir sulama gününde verilecek ton su miktarına göre konsantre Nitrik Asit (veya Fosforik Asit) miktarı hesaplanarak sulama suyunun pH değeri azaltılır. Sulama sezonunun başında ve sonunda 100 litre suda 0.5 litre Nitrik Asit eriterek damla borularının bakımının (açılmasının) yapılması yararlı olur. Nitrik Asit kullanırken çok dikkatli olunmalıdır. Asidin üzerine hiçbir zaman su ilave edilmez. Suyun içine (kabın kıyısından yavaş yavaş) asit ilavesi yapılmalıdır.

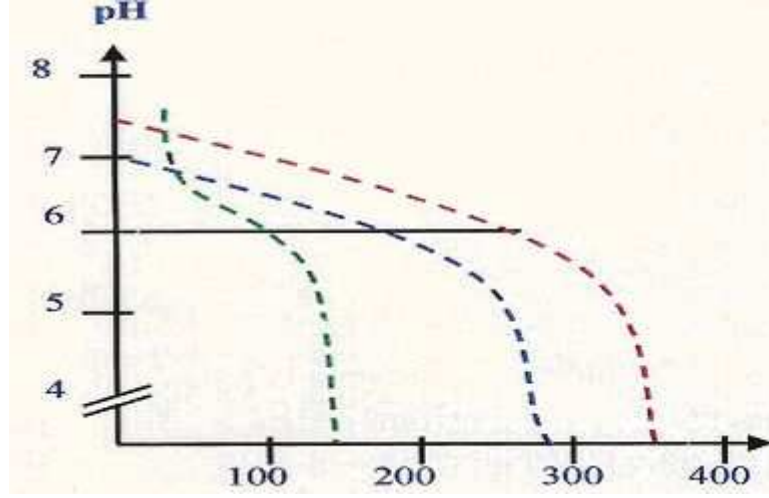
Tablo 15: Damla Sulama Sisteminde Kullanılan Gübrelerin PH ve EC (Elektriki Geçirgenlik) Değerleri

Gübre İsmi	1 kg gübre/ton su	
	PH	EC mohms/cm
% 33-34 N Amonyum Nitrat	7.05	1.45
Amonyum Sülfat	7.15	2.90
Üre*	-	-
MAP	4.71	0.86
KNO ₃	8.70 (5.50)**	1.30 (1.10)**
MKP	4.82	0.72
MgSO ₄ .7H ₂ O	7.10	2.70
Magnesial	5.56	0.88
Suda Erir K ₂ SO ₄	2.70	2.05

*: Toprakta mikroorganizmalar tarafından NH₄ ve NO₃'a dönüştürülünce pH ve EC değeri oluşur. Bitki kökleri ile Üre azotunu doğrudan üre formunda alamaz.

** : Düşük pH'lı potasyum nitrat

Şekil 11: Sulama Suyunun PH Değerinin Düşürülmesi



cm3 % 60 HNO3 /1000 lt su

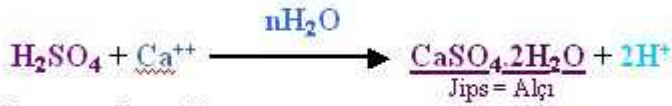
Damla Sulama Sisteminde Tıkanmaları Açmak İçin Kullanılacak Asitlerin Belirlenmesi:

1- Hidroklorik Asit (Tuz Asidi)



Tuzluluk meydana getirir.

2- Sülfürik Asit



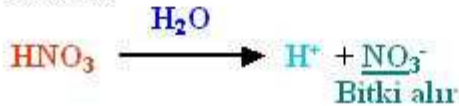
Tıkanma meydana getirir.

3- Fosforik Asit



Tıkanmalar meydana getirir, fosforun etkinliği görülmez

4 Nitrik Asit



Formüllerden de görülebileceği gibi en uygun asit Nitrik Asittir. Diğer asitler sulama suyunda bulunan Sodyum (Na) ve kalsiyum (Ca) ile birleşerek tuzluluk ve tıkanma meydana getirebilir.

Damla Sulama ile Gübrelemenin Yapılması:

Klasik sulama yöntemi ile verilen örneğin damla sulama ile gübreleme programı aşağıda verildiği şekilde hazırlanabilir. Bir gelişme döneminde verilmesi gereken besin maddesi miktarları etkili madde olarak Azot (N) 800 gr, Fosfor (P₂O₅) 600 gr ve Potasyum (K₂O) 1000 gr ağaç başına. Daha önce açıklandığı gibi bu miktar etkili maddelerin bir kısmı sürgün faaliyeti başlamadan 2-3 hafta kadar önce ağaçların taç izdüşümüne veya damla sulama borularının geçtiği yere 50-60 cm genişlikte bant halinde verilip toprağa karıştırılır (kökleri kesmeyecek derinliğe). Fosforlu gübrenin toprakta hareket kabiliyetinin az olması ve bitkinin ilk gelişme dönemlerinde fazla fosfora ihtiyacı olması nedeni ile tavsiye edilen fosforun % 60-70 kadarı bu dönemde topraktan, potasyumun % 40-50 kadarı topraktan ve azotun % 20-30 kadarı bu ilk uygulama ile topraktan verilmelidir. Bu duruma göre ağaç başına damla sulama sistemi ile verilecek etkili madde miktarları aşağıdaki gibi oluşur.

Azot (N) = 800 x % 20 = 160 gr N, Ocak-Şubatta, topraktan; 640 gr N, Damla Sulama ile

Fosfor (P₂O₅) = 600 x % 60 = 360 gr P₂O₅ Ocak-Şubatta, topraktan; 240 gr P₂O₅, Damla Sulama ile

Potasyum (K₂O) = 1000 x % 40 = 400 gr K₂O , Ocak-Şubatta, topraktan; 600 gr K₂O, Damla Sulama ile

Topraktan uygulamada 160 gr N (800 gr Amonyum Sülfat), 360 gr P₂O₅ (850 gr Triplesüperfosfat) ve 400 gr K₂O (800 gr Potasyum Sülfat) ağaç başına verilmelidir. Damla sulama ile verilecek etkili madde ve gübre miktarları ise aşağıdaki gibidir.

Azot (N) = 640 gr N/ağaç

Fosfor (P₂O₅) = 240 gr P₂O₅/ağaç

Potasyum (K₂O) = 600 gr K₂O/ağaç

Yukarıda damla sulama ile ağaç başına verilecek etkili madde miktarları bahçenizdeki ağaç sayısı (sulama sistemi ile bir defada sulayacağınız ağaç sayısı) ile çarpılarak bahçenizde gelişme dönemi içinde kullanmanız gereken etkili madde miktarı bulunur. Örnek olarak 500 ağaç olsun.

Azot (N) = 640 x 500 = 320 kg N/500 ağaç damla ile

Fosfor (P₂O₅) = 240 x 500 = 120 kg P₂O₅/500 ağaç damla ile

Potasyum (K₂O) = 600 x 500 = 300 kg K₂O/500 ağaç damla ile

Fidanların gübrenmesinde açık bir şekilde verilen hesaplama şekli ile hesaplama yapıldığında 500 ağaçlık bir sulama için bir yılda damla sulama ile gerekli gübreler aşağıdaki gibi oluşur.

MAP = 120/0.61 = 196.7 kg MAP/500 ağaç damla ile

KNO₃ = 300/0.46 = 652 kg KNO₃/500 ağaç damla ile

% 33 N Amonyum Nitrat = 320 kg N-(MAP ile verilen Azot = 23.6 kg N + KNO₃ ile verilen Azot = 81.3 kg N) = 215 kg N

% 33 N Amonyum Nitrat = 215/0.33 = 651 kg % 33 N Amonyum Nitrat/500 ağaç

500 ağaç için hesaplanan gübre miktarları tüm sezonda meyve gelişmesine-irileşmesine uygun olarak (besin maddesi alım oranları dikkate alınarak) sulama sezonunun başlangıcından sonuna kadar damla sulama ile verilir.

Damla Sulama ile Gübreleme Programı:

Toprağın özelliğine, ağacın yaşına ve bölgenin iklim şartlarına göre damla sulama sistemi tesis eden kuruluşlar sulama sezonu için sulama programı vermelidirler. Damlatıcıların bir saatte damlattığı su miktarı ve dekadaki damlatıcı adedi, bir dekara bir saatte ne kadar su verildiğini gösterir. Genel olarak meyve bahçelerinde damlatıcılarla dekara 1 saatte 2.5-4 ton su verilmektedir. Örnek olarak Tablo 16'da saatte 4 ton su verildiği kabul edilerek örnek alınan portakal bahçesi için tahmini bir gübreleme programı yapılmıştır. Damla sistemi ile gübrelemeye başlamadan önce daha evvel hesaplanan ve topraktan uygulanan gübrelerin verilmesi gerekir. Aşağıda verilen Tablo 16 sadece bir örnektir. Gübre tavsiyesi yaptırmak isteyen üreticiler toprak analizleri ile birlikte sulama programını Tabloda belirtildiği gibi göndermeleri durumunda kendilerine TOROS TARIM tarafından Damla Sulama ile Gübreleme Programı gönderilecektir. Daha iyi bir programın yapılabilmesi için daha sonra açıklanacağı şekilde yaprak örneği alıp analiz ettirmeleri gerekmektedir.

Tablo 16: Damla Sulama ve Gübreleme Programı (500 Ağaç-Tam Verime Yatmış, Washington Portakal)

Gelişme Dönemi	Sulama Günü	Saat/Gün	Ton Su/dekar/Ay	Kg Gübre/500 Ağaç		
				% 33 AN	MAP	KNO ₃
Mayıs	5 günde bir	3 Saat	72	40	20	34
Haziran	4 günde bir	4 Saat	120	80	60	102
Temmuz	3 günde bir	5 Saat	200	160	60	136
Ağustos	3 günde bir	5 Saat	200	160	40	170
Eylül	4 günde bir	3 Saat	90	120	17	102
Ekim	5 günde bir	2 Saat	48	80	-	34
			730	640	197	

NOT: İklim şartları (yağış) nedeni ile Ekim ayı içinde sulama yapılmaması durumunda, Ekim ayına ait gübreler önceki aylara taksim edilerek uygulanmalıdır.

Turunçgillerde Yapraktan Gübreleme

Bitkiler besin maddelerinin tamamına yakını topraktan alırlar, ancak bazı durumlarda topraktan besin maddesi vermenin bir etkisi görülmez. Bu durum özellikle mikro besin elementlerinde (demir, mangan, çinko, bakır ve bor gibi) daha çok görülür. Bu nedenle bitkilerin zaman zaman yapraktan gübrenmesi gerekmektedir.

Yapraktan gübrelemeyi gerektiren nedenler:

- Topraktan gübre uygulamaları tamamlanmıştır. Buna rağmen element noksanlığı görülmektedir.
- Sulama dönemi tamamlanmış veya yeterli yağış olmamaktadır.
- Dekara veya ağaç başına verilecek gübre miktarı çok azdır.
- Topraktan uygulanması durumunda, uygulanan besin elementinin alınmasını engelleyen bir çok faktör nedeni ile etki görülmemektedir.
- Kısa sürede etki görmek amacı ile.

Yukarıda belirtilen nedenlerle meyve ağaçlarında gerek element noksanlıklarını gidermek ve gerekse bazı kalite özelliklerini düzeltmek amacı ile birkaç kez yapraktan gübre uygulaması yapmak gerekmektedir.

Bitki türlerine göre yaprağın üst ve alt yüzeyinde bulunan kütikula tabakası kalınlığı değişmekle birlikte yaprak yüzeyine uygulanan gübrelerin yaprağın içine geçiş hızı farklıdır. Besin elementlerinin yaprağa geçiş hızları aşağıda verilmiştir.

Tablo 17:Besin maddelerinin yapraktan alınış hızları

Hızlı	Orta Hızlı	Yavaş	Çok Yavaş
Üre - Azotu	Fosfor	Çinko	Bor
NH ₄ - Azotu	Kükürt	Bakır	Magnezyum
NO ₃ - Azotu		Demir	Kalsiyum
Potasyum		Mangan	
Sodyum			

Yaprak gübreleri katı (toz veya kristal) formdadırlar. Bunları tavsiye edilen miktarda su içinde eriterek uygulamak gerekir. Yaprak gübrelerinde etkili madde oranı bakımından mikro elementler % 0.1 ve makro elementler ise % 1 düzeyinde uygulanır. Uygulama yaparken aşağıdaki hususlara dikkat etmek gerekir.

- Hangi element veya elementler noksan ise o elementleri ihtiva eden gübreler verilmelidir.
- Sabah erken, akşamüzeri veya gece uygulama yapılmalıdır.
- Çok ince zerrecikler halinde (pülverize) verilmelidir.
- Yaprak yüzeyinden akmaması için yayıcı-yapıştırıcı ihtiva etmelidir (bazı zirai ilaçlarla birlikte verildiğinde gerekmez).
- Kalsiyumlu yaprak gübreleri, fosfor ve sülfatlı gübrelerle karıştırılmamalıdır.
- 2-3 hafta ara ile en az iki defa tekrarlanmalıdır.

Yaprak gübresi alırken aşağıdaki hususlara dikkat etmek gerekir.

- Suda erime oranı yüksek olmalı (%20 kadar).
- Eritildiğinde tortu bırakmamalı, berrak olmalı.
- Mikro elementler kleytlenmiş (şelat) ise belirtilmeli.
- Konsantre sıvı hale getirilmiş olanların ambalajı bombesiz (içe-dışa) olmalı
- Konsantre sıvı hale getirilmiş olanların ambalaj kapları dibinde çökeltme-taşlaşma olmamalıdır.

Damla sulama sisteminde kullanılan tüm gübreler yapraktan uygulamada da kullanılabilir. Önemli olan bitkinin ihtiyacına göre yaprak gübresi kullanılmalıdır. Turunçgiller için hem meyve kalitesi ve hem de sık görülen element noksanlığı için aşağıda önerilen karışım yaprak gübresi olarak kullanılabilir.

- Su: 1 ton
- Potasyum nitrat: 25 kg
- Çinko sülfat: 2.5 kg
- Üre: 2.5kg

Bu eriyik meyve tutumu tamamlandıktan sonra 2-3 hafta ara ile birkaç kez uygulanır.

Turunçgillerde Element Noksanlıkları ve Dengesizlikleri

Element noksanlıklarının veya fazlalıklarının ağaç üzerinde teşhisi aşağıda belirtilen hususlara dikkat etmek gerekir.

- Azot, fosfor, potasyum ve magnezyum sürgünlerin dibindeki (ilk çıkan yaşlı yapraklar) yapraklardan başlar ve noksanlık belirtileri azalan oranda sürgün ucundaki genç yapraklara doğru ilerler.
- Kalsiyum, kükürt, demir, çinko, mangan, bakır ve bor gibi elementlerin noksanlıkları sürgünün ucundaki genç yapraklardan başlar ve ileri safhalarda sürgünün dibindeki yaşlı yapraklara doğru ilerler.
- Bazı hallerde noksanlık belirtileri tan olarak görülmez (gizli noksanlık), bu durumda yaprak analizi yaptırmak gerekir.
- Yapraklarda renk değişiminin yanında yaprak boyunda küçülme ve eninde daralma, boğum kısalması veya uzaması, sürgün uçları kuruması, zamansız yaprak dökümü element dengesizliklerinin belirtileri olabilir.
- Meyvelerde şekil bozukluğu, kalın kabuk, kofluk, meyve suyu azalması, kabuk rengi değişimleri besin elementi noksanlık veya fazlalık belirtileri olarak görülebilir.

Azot



Tüm bitkilerde olduğu gibi verimi en çok etkileyen besin elementi azottur. Azlığında verim azalmasının yanında ağaçta gelişme yavaşlar. Ağaçların boyu normale oranla daha kısa (bodur) olur. İlk belirtiler sürgünlerin dip kısmındaki yaşlı yapraklarda görülür. Yaprak ucundan başlayan renk açılması önce yeşilimsi sarı daha sonra sarımsı yeşil ve daha ileri safhada yaprak tamamen sararır ve bazı sürgünlerde yaprak dökümü ve kuruma görülür. Yaprak ayası küçülür (Resim-1). Meyve küçük kalır, kabuk rengi açık ve solgun renk alır, meyvede kuru madde miktarı düşük olur. Azot fazlalığında ise iri ve koyu yeşil yaprak teşekkül eder. Ana dallardan dikine büyüyen obur sürgün (meyve vermez) oluşumu artar. Kalın kabuk ve normale göre daha ekşi meyveler oluşur. Meyvelerde renk oluşumu geciktiği için kabuk rengi sarı-yeşil şeklinde meydana gelir.

Fosfor

Noksanlığında yapraklar küçülür ve orta damara yakın kısım mavimsi yeşil ve bronzlaşma şeklinde renk değişimine uğrar. Çiçeklenme gecikir, meyveler küçük ve kabukları çok ince olur, meyve suyu çok ekşi olur.

Potasyum



Noksanlığı, Resim-2'de görüldüğü gibi yaşlı yapraklarda yaprak kıyısından başlayıp orta damara doğru renk açılması görülür. Çok ileri safhada yaprak kıyılarında kuruma görülür. Meyve rengi oluşumu azalır, kalın kabuk, pürüzlü kabuk, koflaşma ve meyvede kuru madde azalması görülür.

Kalsiyum

Genel olarak kalsiyum noksanlığı turunçgillerde görülmez, noksanlık sürgün ucundaki yaprakların küçülmesi kıvrılmış gibi görülmeleri ve sarımsı kirli beyaz renk haline dönmesi şeklinde görülebilir.

Magnezyum



Noksanlık belirtileri sürgün dibindeki yaprakların yaprak sapı kısmından ve orta damardan yaprak kıyısına doğru damar aralarında renk sarıya dönüşür (Resim-3). Meyve kalitesi bakımından yapraklardaki Potasyum / magnezyum, Potasyum / kalsiyum + magnezyum oranları çok önemlidir.

Kükürt

Noksanlığı genç taze yaprakların damarlar da dahil sararması ve küçülmesi şeklinde gösterir. Kükürt noksanlığı doğada pek sık görülmez.

Demir



Noksanlık belirtileri sürgün ucundaki yaprakların önce damarları yeşil, damar aralarının sararması ve daha ileri safhada damarların da sararması ile belli olur (Resim-4). Meyve küçük kalır, kuru maddesi az ve asitli meyveler meydana gelir.

Manganez

Genç ve yaşlı yapraklarda ve özellikle gölgede kalan yapraklarda daha çok görülür. Yaprakların damar aralarında büyük lekeler halinde renk açılması ve sararma görülür.

Çinko



Noksanlığı genç taze yapraklarda görülür. Yapraklar küçülür, damar aralarında küçük sarı lekeler oluşur. Sürgün ucunda boğum araları kısalmış ve rozet yaprak teşekkül eder. (Resim: Meyveler çok küçük kalır ve verim düşer.)

Bakır

Noksanlığı genç yapraklarda koyu yeşil renk oluşumu ile anlaşılır. Bakırın çok yetersiz olması durumunda sürgünlerde kahverengi-kırmızı zank oluşumu meydana gelebilir. Doğada bakır noksanlığına rastlanmaz.

Bor

Noksanlık ve fazlalık belirtileri önce genç yapraklarda görülür. Yaprak uçlarında başlayan renk açılması sonra kahve rengine ve yaprağın kurumasına neden olur. Fazlalığında da belirtiler görülür, sürgün uçları kurur ve yapraklar dökülür.

Tuzluluk zararı

Denize yakın ve taban suyu tuzlu olan bahçelerde görülür. Yapraklarda gayri muntazam lekeler (genç ve yaşlı yapraklar), sürgünlerde zamlaşma ve çatlama görülür ve yaprak dökümü olur. Bu durumda toprak ıslahı konusunda bir uzmana danışınız.

Fidan Çağı Gübreleme (Damla Sulama)

Ocak Şubat aylarında (sürgün faaliyeti başlamadan 2-3 hafta önce), fidanların taç izdüşümüne veya sulama borularının hizasına (30-40 cm genişlikte) bant halinde gübre verip toprağa karıştırılmalıdır. Bu dönemde fidan taç izdüşümüne veya sulama borularının hizasına (30-40 cm genişlikte) bant halinde gübre verip toprağa karıştırılmalıdır. Bu dönemde fidan yaşına göre verilecek gübre miktarları aşağıdaki gibidir.

Dikim Yılı: 4 kg / dekar çinkolu 15.15:15 Ve ya GOLD 15-15-15

2 -3 yaş : 8 kg / dekar çinkolu 15.15:15

4 -5 yaş : 12 kg / dekar çinkolu 15.15:15

Dekara tavsiye edilen gübre miktarları dekardaki fidan adedine bölünerek uygulanmalıdır.

Tablo 18 :Fidanlarda Damla Sulama ile Gübreleme Programı

Fidan Yaşı	Damla Gübre Cinsi	Aylar				
		Kg Gübre/dekar/Ay				
		MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL
Dikim Yılı	%33 N AN MAP KNO ₃	1 0.6 1	1 0.9 2	2 0.9 3	1 0.4 2	- - -
2-3 Yaş	%33 N AN MAP KNO ₃	1 0.8 1	2 1 3	2 1.2 4	2 1 3	1 - 2
4-5 Yaş	%33 N AN MAP KNO ₃	2 1 2	3 1.5 4	4 1.5 5	4 1.5 5	2 1 2

AN : % 33 N Amonyum Nitrat

MAP : % 12 N + % 61 P₂O₅ Monoamonyum Fosfat

KNO₃ : % 13 N + % 46 K₂O Potasyum Nitrat

Dekara aylık tavsiye edilen gübre miktarı, o ay içinde yapılacak sulama adedine bölünerek bir sulamada bir dekara verilecek gübre miktarı bulunur. Bahçenin bir sulamada sulanan alan (dekar) miktarı ile bir dekara verilecek gübre miktarı çarpılarak bir sulamada kullanılacak gübre miktarı gübre tankına konulur ve sulama ile gübreleme yapılır.

Örnek Hesaplama:

4- 5 yaş grubunda bulunan bir turunçgil bahçesine Temmuz ayında 10 defa sulama yapılmış olsun. Bahçenin büyüklüğü de 20 dekar olsun.

20 dekara verilecek gübre miktarı . Bir sulamada

AN = 4x20 = 80 kg, 80 kg AN gübre:10 sulama=8 kg AN / bir sulama

MAP= 1.5x20 = 30 kg, 30 kg MAP : 10 sulama = 3 kg MAP / bir sulama

KNO₃ = 5x20 0100 kg, 100 kg KNO₃ :10 sulama 0 3 kg MAP / bir sulama

Diğer aylarda da bu şekilde hesaplama yapılarak o ay içinde bir sulamada kullanılacak gübre miktarı hesaplanmalıdır. Bahçe (sulama alanı büyüklüğü) büyüklüğüne göre hesaplamalarınızı yapınız. Topraklarda genellikle çinko noksanlığı var olduğu için çinko sülfat (ZnSO₄.7H₂O) kullanınız.

Verim yaşına gelmiş turunçgillerde damla sulama ile gübreleme programı

Verim çağına gelmiş limon, portakal, greyluft ve mandarinler için tava veya karık usulü sulamaya göre Tablo 11-12 ve 13 de verilmiş öneriler dikkate alınarak damla sulama ile gübreleme programı hazırlanmalıdır. Bu programların hazırlanmasında dikkat edilmesi gereken en önemli nokta meyve bahçenizdeki ağaçların yaş durumlarına göre ağaç başına ortalama verim durumlarıdır. Verim durumuna göre ağaç başına verilmesi gereken gübre miktarları belirlendikten sonra bu gübrelerin bir kısmı TABAN GÜBRE olarak sürgünlerde göz kabarması başlamadan 2-3 hafta önce damla borularının geçtiği yere geniş bantlar halinde verilip kökleri kesmeyecek derinliğe karıştırmak gerekir.

Ağaç başına damla sulama ile verilecek gübre miktarı ise, ağaç başına toplam (TABAN GÜBRE VE ÜST GÜBRE) gübre miktarından TABAN GÜBRE ile verilen çıkarıldıktan sonra geriye kalan gübrelerdir. Bu konuda detaylı bilgi daha önce verilmişti. Ağaç başına damla sulama ile verilmesi gereken gübre miktarları belirlendikten sonra, bir sulamada kaç ağaç sulana biliyor ise ağaç sayısı ile ağaç başına (damla sulama için hesaplanan) gübre miktarları çarpılarak bir sulama sezonunda kullanılacak gübre miktarı bulunur.

Bahçenin toprak özelliği ve ağaçların su tüketimine göre hazırlanmış olan sulama programı dikkate alınarak damla sulama ile gübreleme programı hazırlanır. Aşağıda verilen örneğe göre bahçenizde DAMLA SULAMA İLE GÜBRELEME PROGRAMI hesaplamalarınızı yapabilirsiniz. Bu verilen sadece bir örnektir. Bahçenizde yetiştirilen türe, sulama programınıza uymayabilir. Bunun için bahçenizden toprak ve yaprak örneği alarak analiz yaptırınız. TOROS GÜBRE bayiniz aracılığı ile analizleriniz yapıp bahçemiz için gübreleme programı hazırlanır.

Örnek Hesaplama: Tablo 10'dan yararlanılmıştır.

Bir sulamada sulanan ağaç sayısı : 500

Ağaç başına verim : 180 – 200 kg

Çeşit : Washington portakal

Tablo 10'dan 180 – 200 kg ürün için ağaç başına önerilen gübre miktarlarından etkili madde

miktarları aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

Verilmesi gereken besin maddeleri:

Azot (N) : 840 gr N /ağaç

Fosfor (P2O5) : 525 gr P2O5 /ağaç

Potasyum (K2O) : 895 gr K2O /ağaç

Bu miktar saf (etkili madde) besin maddelerinin bir kısmını TABAN GÜBRELEME ile klasik gübreler halinde topraktan vermek gerekir. Hesaplamanın kolay ve anlaşılır olması bakımından TABAN GÜBRELEMENİN üç besinli 15:15:15 kompoze gübre ile yapıldığını kabul edelim. TABAN GÜBRE ile ağaç başına 2.2 kg 15:15:15 (tercih olarak çinkolu olanını veya potasyum sülfattan yapılan GOLD 15:15:15'i kullanınız.)

Damla Sulama ile verilmesi gereken gübre miktarları:

Azot (N) : 840 – 330 = 510 gr N /ağaç damla sulama ile

Fosfor (P2O5) : 525 – 330 = 195 gr P2O5 /ağaç damla sulama ile

Potasyum (K2O) : 895 – 330 = 565 gr K2O /ağaç damla sulama ile

Bahçenizde sulama ile 500 ağaç sulanacağına göre ağaç başına verilmeyen etkili madde miktarları ağaç sayısı ile çarpılarak sulanan alana göre 500 ağaç için tüm yaz boyunca verilmesi gereken gübre miktarları hesaplanır.

Azot (N) : 510 x 500 ağaç = 255 kg N /500 ağaç

Fosfor (P2O5) : 195 x 500 ağaç = 97.5 kg P2O5 / 500ağaç

Potasyum (K2O) : 565 x 500 ağaç =282.5 kg K2O / 500ağaç

Bu miktar saf (etkili Madde) besin maddelerinin damla sulama ile verilen gübre olarak (MAP – KNO3 ve % 33 N AN) hesaplanması gerekir..MAP ve Potasyum Nitratta iki besin maddesi bulunduğu için önce bunların hesaplanması gerekir.

Fosforlu gübre hesabı:

Kullanılacak gübre MAP (12 N + % 61 P2O5)

MAP = 97.5 x 100/61 = 159.8 (160) kg MAP/ 500 ağaç

Potasyumlu gübre hesabı:

Kullanılacak gübre KNO3 (% 13 N + % 46 K2O)

KNO3 = 282.5 x100/46 = 614 kg KNO3/ 500 ağaç

Azotlu gübre hesabı:

MAP ve Potasyum nitratta azot bulunduğu için MAP ve KNO3'ten azotları hesap etmek ve

bu hesaplanan azot miktarlarını vermemiz gereken azottan çıkarmak gerekir.

MAP'tan gelen Azot (N) = 160 x % 12 = 19.2 kg N

KNO₃'tan gelen azot (N) 0 614 x %13 = 79.8 kg N

Toplam = 99.0 kg N

Verilmesi gereken azot 255 kg N / 500 ağaç

MAP ve KNO₃ ile verilen azot 99

Toplam = 156 kg N / 500 ağaç verilmelidir.

% 33 N AN = 156 x100/33= 472.7 (473 kg) % 33 N amonyum nitrat

Bu hesaplamalara göre 500 ağaçlık sulama alanı için 473 kg % 33 N amonyum nitrat, 160 kg MAP ve 614 kg KNO₃ kullanılması gerekmektedir. Bu miktar gübreler sulama sezonu boyunca (Mayıs – Eylül veya Nisan - Ekim) her sulamada kullanılarak verilmelidir. Ancak, ağacın ve meyvenin gelişmesi ile yaz aylarında aylara göre bitkinin su ve besin maddesi ihtiyaçları farklı olacağı için gübreleme programının buna göre yapılması gerekmektedir. Tablo 13 te örnek olarak verilmiş olan sulama programına göre hesaplamayı yapalım. (Bu sadece bir hesaplama örneğidir, bahçenize göre sulama programı yapıp hesaplama yapınız)

Tablo 19: 500 adet Washington portakalı için Damla sulama ile Gübreleme Programı

Gelişme Dönemi	kg gübre/500 ağaç		
	%33 N AN	MAP	KNO ₃
MAYIS	40	30	60
HAZİRAN	93	60	114
TEMMUZ	150	50	210
AĞUSTOS	120	20	170
EYLÜL	70	-	60
EKİM	473	160	614

DİKKAT: Sulama suyunun pH değerini azaltmak için veya tıkanmaları açmak Nitrik asit kullanıyor ise bir litre nitrik asitte 170 gr saf azotun (N) vardır. Tüm sezonda 500 ağaç için 50 litre asit kullanılmış ise 8,5 kg saf azot içerir. Bu miktar saf azot 25 kg amonyum nitratta bulunur. Bunun için amonyum nitrat miktarı 25 kg azaltılarak uygulanmalıdır.

DİKKAT : Sulama suyunun pH değerini azaltmak veya tıkanıklıkları açmak için Fosforik asit (%85 lik) kullanacak iseniz fosforik asidin bir litresinde 1 kg P₂O₅ vardır. Bir sezonda 61 litre fosforik asit kullandığınızı varsayalım. 61 litre fosforik asidin içindeki fosfor miktarı 100 kg MAP gübresinde bulunmaktadır. Bunun için MAP gübresini 100 kg daha az kullanmak gerekir. Ancak, kireçli ve yüksek pH değerli sularda fosforik asit kullanılması doğru değildir.

Bazı turunçgil çeşitlerinde meyve irileşme döneminde boyuna çatlama görülebilmektedir. Bu gibi durumlar meydana gelmeden önce (meyve tutum başlangıcında) damla sulama ile kalsiyum nitrat gübresi verilmeli veya yapraktan 3-5 kez % 1'lik kalsiyum nitrat ile yapraktan

gübreleme yapılmalıdır. Kalsiyum nitrat gübresini fosforlu ve sülfatlı gübrelerle, zirai ilaçla birlikte vermeyiniz

Meyve kalitesi (kabuk ve i) bakımından turunçgillerde % 3-4'lk potasyum nitrat uygulaması olumlu etki yapmaktadır. Bu konuda daha önce geniş bilgi verilmiştir. Soru ve istekleriniz için TOROS Tarım bayiniz ile irtibata geçiniz.