

Bağcılıkta Dengeli Gübreleme

1. Giriş

Ülkemiz topraklarında binlerce yıldır bağcılık yapılmakta ve bağ kültürünün geliştiği bir ekolojiye sahip bulunmaktayız.Çekirdekli, çekirdeksiz, sofralık, şaraplık, kurutmalık gibi ürünlerin yanında yöresel olarak pekmez,sirke ve pestil gibi çok çeşitli ürünler üzümünden üretilmektedir.Bu ürünler insan beslenmesi ve sağlığı bakımından büyük önem taşımaktadır. Bünyesinde bulunan zengin mineral besin elementlerinin (Ca, K, P, Fe vd.) yanında vitaminler (A, B1,B2ve C) bakımından da zengin bir yapıya sahiptir. Besin değeri bakımından çeşitten çeşide değişmekle birlikte 100 gr kuru üzümde 250-290 kalori, 100 gram taze üzümde ise 60-70 kalori bulunmaktadır.

Ülkemizin çok farklı ekolojilerinde yapılan bağ yetiştiriciliğinde toprağın verimlilik özellikleri ve buna bağlı olarak yapılacak dengeli gübreleme verim ve kalite üzerine önemli derecede etki edecektir. Bağcılıkta gübreleme iki devre için incelenmektedir.Bunlardan birincisi bağ tesisi öncesi TESİS GÜBRELEMESİ (DEPO GÜBRELEME), diğeri ise fidan, verime yatma ve tam verim çağı gübrolesidir.

Ülkemiz ekonomisinde büyük önemi olan bağ yetiştiriciliğinde yüksek ve kaliteli ürün elde etmek için diğer kültürel uygulamaların yanında toprağın verimlilik durumunun (toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerinin) bilinmesi ve bunlara ilave olarak o ekolojik şartlar altında asmanın yapraklarında ve yaprak saplarında beslenme kontrolünün yapılması gerekmektedir. Bunun en doğru yolu, bağın kılcal kök derinliği dikkate alınarak toprak örneği almak, yaprak örneği alma zamanı ve yaprak konumuna göre örnek alıp analiz yaptırmaktır. Toprak ve yaprak analizlere Tarım ve Köy işleri Bakanlığına bağlı laboratuvarlarda ve Araştırma Enstitülerinde yapılabilmektedir.

2. İklim ve Toprak Özellikleri ile Gübreleme Arasında İlişkiler

2.1. Bağcılıkta İklim İstekleri ile Gübreleme İlişkisi

İklim faktörlerinden önem sırasına göre sıcaklık (aşırı soğuk, don kıracağı, aşırı sıcaklık), yağış (yağmur, dolu, kar) güneş intensitesi, rüzgar ve bağıl nem bağ yetiştiriciliğinde önem taşımaktadır.

2.1.1. Sıcaklık faktörü ile gübreleme ilişkileri

Bağ alanlarında kış donları, ilkbahar geç donları, sonbahar erken donları ve yaz aylarındaki yüksek sıcaklıkların zarar derecesi hatalı gübrelemelerle daha fazla olmaktadır.Dengesiz bir şekilde veya sadece azotlu gübrelerle gübrelenen bağlarda asmanın dal ve sürgünleri ile yaprakları kaba yapılı ve gevrek dokulu olarak oluşurlar. Bu gibi yapıya sahip omcalar kış soğuklarından zarar görürler veya iklim şartları nedeni ile ilkbaharda erken uyanan gözler ilkbahar geç donlarından oldukça zarar görebilmektedir.

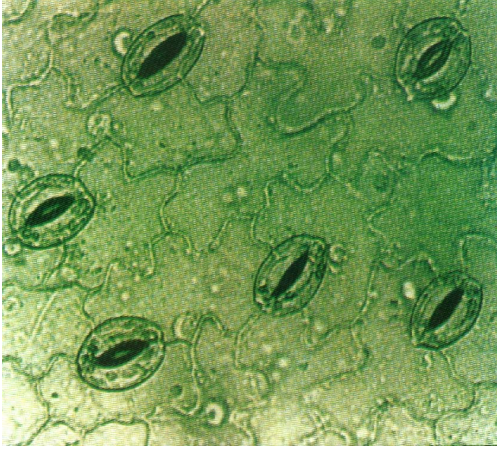
Bu olay sonbahar erken donlarında da meydana gelebilmekte ve bazı yörelerde hasat henüz tamamlanmamış iken gelen sonbahar erken donlarından hem omca ve hem de ürün zarar görebilmektedir. Bunun nedeni, azotlu gübrelerin sadece bitki dokularının gevşek yapılı olmasını sağlamakta kalmayıp bitki bünyesinde (hücrelerinde) fazla miktarda su bulunmasındandır. Bitkinin gerek yaprak ve gerekse diğer dokularında fazla su bulunması buna karşılık kuru madde miktarının az olmasının nedeni gerek yaprakta ve gerekse diğer dokularda bulunan azotlu bileşiklerin (özellikle amino asitlerin) su tutma özelliğinden ileri gelmektedir.Bir bitkinin bünyesinde % su miktarı artması ile kuru madde oranı azalır ve bu dönemde meydana gelebilecek aşırı soğuklardan bitki daha çok zarar görür.Bağcılıkta aşırı soğuklardan omcaların zarar görmesi sadece çeşidin ve anacın iyi seçilmemesinden değil, hatalı bir şekilde azotlu gübre kullanımından da bitki zarar görebilmektedir.Özellikle erken sonbahar donlarından zarar gören yörelerde fazla azotlu gübre kullanımı veya sadece azotlu gübre kullanımı renk dönüşümünü ve hasadı geciktirerek bitkinin zarar görmesine neden olur.Benzer durum ilk gübre uygulama zamanında azotlu gübrenin tamamının bir defada verilmesi veya sadece azotlu gübre kullanılması sürgünlerdeki gözlerin erken uyanmasına ve geç ilkbahar donlarından bitkinin zarar görmesine neden olabilir. Yaz aylarında ise fazla sıcaklardan bazı yörelerde bitkiler zarar görebilmektedir.Tek yanlı veya aşırı azotlu gübre kullanımı sürgünlerdeki yaprakların daha iri yapılı ve daha gevşek(kaba) yapılı olmasına neden olmaktadır.Yaprak sayısında bir artış olmasa bile yaprak alanı genişleyeceği için bitkinin su sarfiyatı artar, buna ilave olarak yaprak dokusu daha gevşek yapılı olunca su kaybı daha da fazla olmaktadır.

Bitki besini olarak dengesiz ve aşırı azotlu gübrenin bu olumsuz etkilerine rağmen verim miktarını en çok etkileyen azottur.Azotun bu olumsuz etkisi sadece soğuk ve sıcaklarla sınırlı kalmayıp bağlarda önemli derecede zararı görülen külleme ve mildiyö gibi hastalıkların da zarar oranını arttırmaktadır. Bu olumsuzluklara, asmanın azotlu gübrelerle hatalı bir şekilde gübrelenmesi ile olur.Özellikle potasyumlu gübreler, bitki bünyesinde fotosentez olayı sonucunda kuru madde oluşumunu arttırarak bitkinin soğuk ve sıcaklardan daha az zarar görmesini, bitki dokularının daha sıkı ve sağlam yapılı olmasını sağlayarak hastalık ve zararlıların zarar derecesini azaltmaktadır.Özellikle yaz aylarında aşırı sıcaklardan dolayı bitkinin su sarfiyatı artmaktadır.Bitkini su sarfiyatının fazla olması yaprakların alt ve üst yüzeylerinde bulunan gözeneklerin (stomaların) gündüz saatlerinde açık kalma süresi ile doğrudan ilişkilidir.Potasyumla iyi beslenen bitkilerde stomaların açık kalma süresi daha az olduğu için bitkinin su sarfiyatı daha az olur ve omcaların su tüketimi azalır.Bitkiden bitkiye değişmekle birlikte yaprakların alt ve üst yüzeylerinde bulunan gözeneklerin adedi çok yıllık bitkilerde mm2 de 200-800 arasında değişmektedir.Bu durum şekil-1 de yaprak yüzeyinde bulunan stoma şeklinden görülmektedir.Şekil-2 de ise potasyumla beslenme durumuna göre terleme yolu ile bitkinin su sarfiyatına ait su tüketimi görülmektedir.Özet olarak belirtmek gerekirse potasyumlu gübreler sadece azotlu gübre uygulamasından meydana gelebilecek olumsuzlukların zarar derecesini azaltmakla

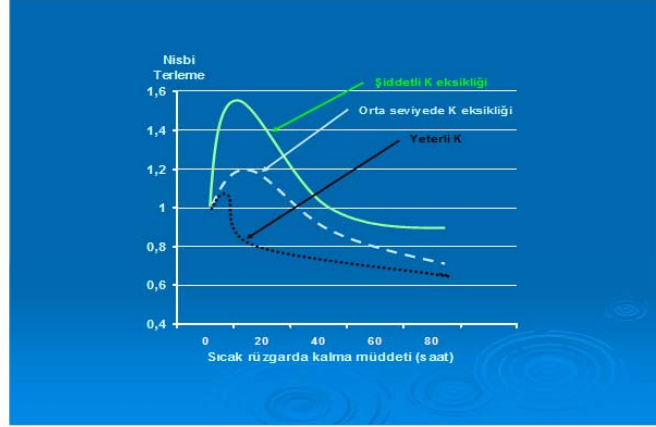


kalmayıp bitkinin stres şartlarına karşı dayanıklılığını artırır.Potasyum ile beslenen bitkilerde su tüketiminin daha az olduğu görülmektedir.

Şekil-1 Stomaların yaprak yüzeyinde görünümü



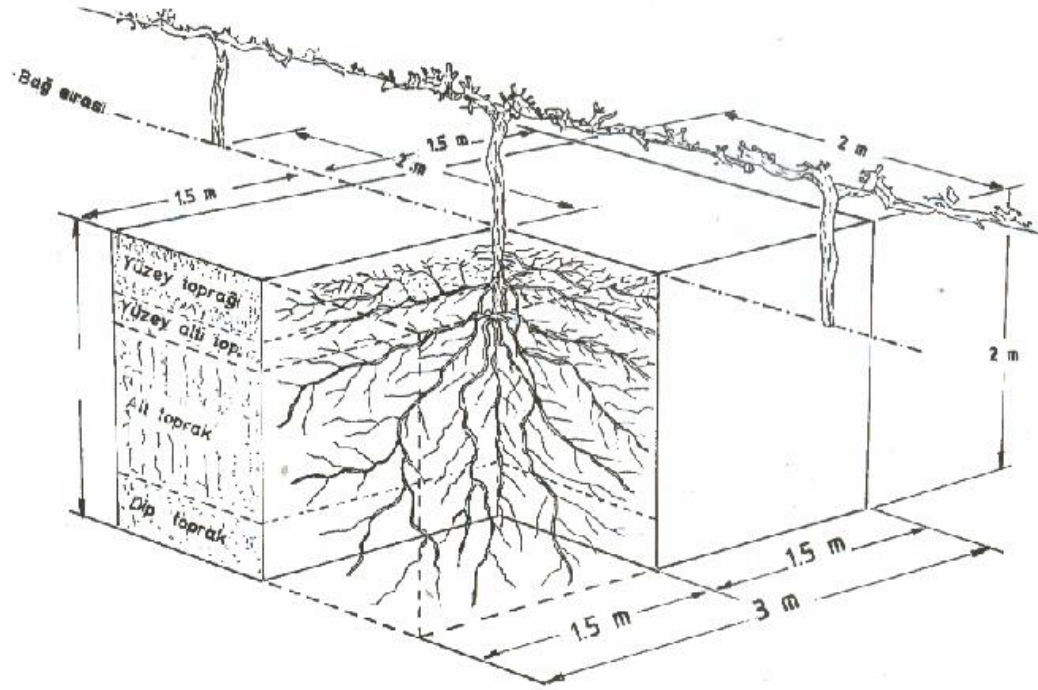
Şekil-2 Potasyumun su ekonomisine etkisi



2.2. Asmanın Toprak İstekleri ve Gübreleme ile İlişkileri

Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de farklı toprak gruplarına uyum sağlayan asma, en fakir kıraç topraklardan en verimli allüvial topraklara kadar çok farklı toprak tiplerinde yetişebilmektedir.Yüksek ve kaliteli ürün, verimlilik düzeyi iyi olan derin yapıli allüvial topraklar üzerinde tesis edilmiş bağlardan elde edilmektedir.Anaç'a, çeşidine ve toprağın yapısına bağlı olmakla birlikte bazı yörelerde iklim şartları (yağış) etkisi ile asmanın kökleri (kazık kökü) 8 m kadar derine inebilmektedir.Asmanın beslenmesinde rol alan kılcal kökleri ise daha yüzeysel olup toprağın üst katmanlarında 30-80 cm derinlik katmanında daha yoğun bulunmaktadır. Bu nedenle yeni bağ tesisinde veya mevcut bağların toprağın verimlilik durumunun 0-100 cm derinlik arasında incelenmesinde yarar vardır (şekil-3).

Şekil-3 Asmanın toprak derinliğine kök dağılımı



Gübreleme ile ilişkisi bakımından aşağıda maddeler halinde incelenecek toprak özellikleri ile gübreleme şekli,zamanı ve miktarı arasında önemli ilişkiler bulunmaktadır.

2.2.1. Toprak strüktürü (bünyesi - yapısı)

Toprağın bünyesi, farklı çaplılara sahip olan kum, silt(mil) ve kil parçacıklarının değişik oranlarda karışımı sonucu oluşmaktadır. Üretici deyimi ile hafif (kumsal), orta (tınılı) ve ağır (killi) yapıya toprakların farklılığı gübreleme üzerine önemli derecede etkili olmaktadır.Toprağın bünyesi kılcal köklerin yoğun bulunma derinliğini (kumsal topraklarda derinde, killi topraklarda ise daha yüzeyle kılcal kök oluşur), toprağın su tutma ve havalanma kapasitesi üzerine, toprağın ısınması üzerine ve toprakta besin maddelerinin tutulması ve

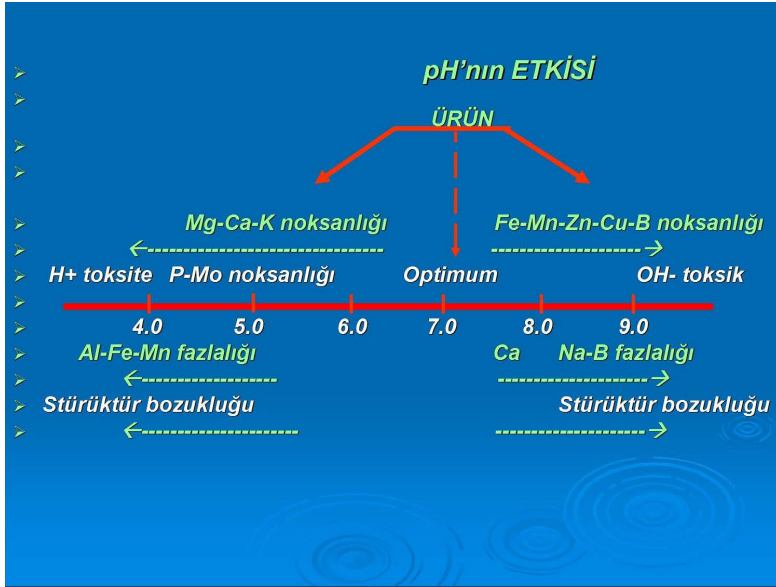
toprağın verim gücü üzerine etkili olmaktadır. İyi bir bağ toprağı, su tutma ve havalanma kapasitesi iyi, taban suyu yüksek olmayan, toprak derinliğı 1 m kadar olan, siltli tın, tın ve milli killi tın yapıya sahip topraklardır. Ülkemizde özellikle Ege bölgesinde kurutmalık üzüm yetiştiriciliğinde bağlar bu nitelikteki topraklar üzerinde tesis edilmişlerdir. Şaraplık ve sulama yapılmayan yörelerde ise toprağın yapısı daha az derin yapılıdır. Toprağın çok killi ve çok kumsal olması bağ tesisi için uygun değildir. Toprakların bu özelliklerinin düzeltilmesi organik gübreler ve yeşil gübreleme kısmında detaylı olarak verilecektir.

Toprağın bünyesinin bilinmesi asmanın kılcal köklerinin hangi derinlikte oluşabileceğı hakkında bilgi verilmesi bakımından önemlidir. Kumsal topraklarda kökler derinde oluşacağı için gübrelerin daha derine uygulanması killi topraklarda ise kökler yüzeye daha yakın oluşacağı için gübrelerin biraz daha yüzeye verilmesi gerekmektedir. Ayrıca kumsal ve geçirgenliğı iyi olan topraklarda azotlu gübreleri serpmeye olarak uygulanması yağış ve sulama ile azot yıkanmasına neden olabilir. Bu nedenle gübreleme yönetimini iyi belirlemek gerekir. Potasyum fiske etme kapasitesi yüksek olan topraklarda serpmeye yönetimi ile potasyumlu gübrelerin uygulanması potasyumun elverişliliğini azaltacağı için bant-çizi usulü gübre uygulamak gerekir.

2.2.2. Toprak reaksiyonu (pH)

Toprağın pH değeri toprakta bulunan hidrojen iyonu (H⁺)+konsantrasyonu veya aktivitesi hakkında bilgi verir. Toprağın pH değerinin 7'nin altında olduğu değerler asit, 7'nin üzerine olan değerler alkalın olarak adlandırılmaktadır. Genel olarak bitkilerin büyük çoğunluğı 6.5 – 7.5 pH değerleri arasında iyi bir gelişme gösterirler. Toprak pH değerinin bunun üzerinde veya altında olması birçok bitki için istenmeyen bir durumdur. Toprak pH değerinin çok düşük veya çok yüksek olması durumunda toprağın strüktüründe bozulmalar meydana gelebileceğı gibi bitkinin kök sisteminde de gelişme yavaşlar. Toprağın pH değerinin 5'in altında olduğu durumlarda toprakta demir, alüminyum ve mangan toksitesi 5- 6 pH değerleri arasında fosfor ve molibden fiksasyonu meydana gelerek bitki gelişmesi engellenir. Toprağın pH değerinin düşüklüğü kireçleme materyali kullanılarak istenilen düzeye getirilir. Topraklarda kireçleme yapılarak ortamdaki fazla miktardaki hidrojen iyonları nötralize edilerek bitki köklerinin kalsiyum ve bunun yanında magnezyum ve potasyum alınımı daha dengeli bir şekilde sağlanmış olur. Toprağın pH değerinin yüksek olması özellikle 8 pH değerinden fazla olması durumunda mikro elementlerden demir, bakır, mangan, çinko ve bor alınmasında ve ayrıca fosforun elverişliliğinde önemli derecede bir azalma görülür. Toprak pH değerinin 8.7'in üzerinde olması durumunda ortamdaki hidroksil (OH⁻) -iyonu miktarı artar, aynı zamanda toprakta fazla miktarda kalsiyumun yanında sodyum da bulunabilmektedir. Bu gibi topraklarda toprağın pH değerinin küçültülmesi gerekir (Şekil-4).

Şekil-4: pH değerinin besin maddesinin alınımına etkisi



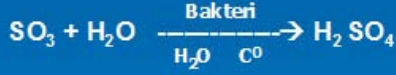
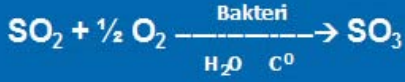
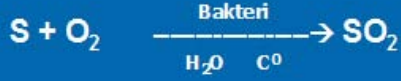
Toprağın pH değerinin toprak verimliliğı ve bitki beslenmesi üzerine gruplandırıldığında bu etkilerin üç ana madde de toplandığı görülür.

- Bitki besin maddelerinin toprakta yarayıllılığı ve alınabilirliğı üzerine etkilidir. Yarayılsız formdaki besin maddelerin alınabilir hale gelmesini sağlar.
- Toprağın fiziksel yapısı (strüktür) üzerine etkilidir.
- Toprağın mikrobiyolojik aktivitesi üzerine etkilidir.

Toprağın pH değerinin 7.3-8.7 arasında olması durumunda toprakta dominant (en fazla bulunan) katyon kalsiyumdur. 8.7'nin üzerinde olan pH değerinde ise sodyum katyonu fazla bulunur ve tuzluluk problemi başlar. Bağ yetiştiriciliğinde yüksek ve kaliteli ürün için en uygun pH değerleri 6.7-7.7 arasında olan pH değerleridir. Bu pH değerlerinin dışında özelliğı sahip topraklarda kurulu bağ tesislerinde makro ve mikro element noksanlıklarına sık sık rastlamak mümkündür. Toprakta çok düşük ve çok yüksek düzeyde pH değerinin bulunması toprakta mevcut mikroorganizmaların aktivitelerini de aksatmaktadır. Bu nedenle toprağın bünyesinde bulunan besin elementlerinin yarayıllı hale geçmesi yavaşlayacağı için toprağın verimlilik gücü düşer.

Toprağın pH değeri bağın istemiş olduğu pH değerinin üzerinde ise mikronize hale getirilmiş toz küçültü ile toprağın pH değeri istenilen düzeye getirilebilir. Bu işlem toprakta mevcut küçültü bakterilerinin enzimatik reaksiyonları sonucunda meydana gelir. Toprak sıcaklığının bakteri faaliyeti için uygun olması (10-30°C), bakteri konsantrasyonu ve toprakta yeterli rutubetin bulunması sonucunda, toprağın pH değeri 2-3 ay gibi zaman süreci içinde hedeflenen düzeye iner. Bu işlem ile ilgili kimyasal reaksiyonlar aşağıda belirtildiğı gibi oluşur.

Kükürdün Oksidasyonu



Mikronize toz kükürdün birim alana uygulanacak miktarı toprağın bünyesine ve uygulama şekline (serpme-bant) göre değişmektedir. Tablo-1'de 20 cm kalınlıkta 1000 m² alanda bulunan toprak miktarının pH değerinin azaltılması için gereken mikronize toz kükürt miktarı verilmiştir. Bağ yetiştiriciliğinde toprak kalınlığı olarak 50-60 cm kalınlıktaki bir toprak tabakasının pH değerinin azaltılması planlanmalıdır. Yeni tesis edilecek bağlarda asma dikim çukurlarının açılmasından önce, mevcut bağlarda ise sonbahar veya ilkbahar başlangıcında kükürt uygulaması yapılmalıdır. Kükürt uygulaması yapıldıktan hemen sonra mutlaka toprağa karıştırılmalıdır. Toprağa karıştırılmaması durumunda rüzgar yolu ile uçabileceği gibi, güneş enerjisi yolu ile kükürt okside olarak uçuşur. Bağ tesislerinde istenirse uygulanacak kükürt miktarı birkaç yıla bölünmek sureti ile de yavaş yavaş pH azaltılması yapılabilir. Element kükürt yerine demir sülfat (FeSO₄·H₂O), alüminyum sülfat (Al₂(SO₄)₃), amonyum sülfat, amonyum tiosulfat, potasyum tiosulfat gibi bileşikler kullanılması durumunda pH değerinde bir azalma meydana gelebilir, ancak element kükürt kadar etkileri görülmez. Bunun nedeni bünyelerindeki % S miktarının element kükürde oranla çok daha az olmasındandır. Mikronize toz kükürt yerine granül veya iri öğütülmüş kükürt kullanılması durumunda istenilen pH azalması meydana gelmez. Bu durum Tablo-2'de gösterilmiştir.

Tablo-1: Kükürt tavsiyesi

Kükürt tavsiyesi (Jones, 1981)

20 cm karanlıkta bir dekara Toprağın pH değerini Azaltmak için gerekli kükürt miktarı (kg S/da)

Başlangıç pH	İstenilen pH	Serpme Yöntemi			Bant Yöntemi		
		Kumlu	Tın	Killi	Kumlu	Tın	Killi
8.5	7.5	40	50	60	20	25	30
8.5	7.0	60	75	90	30	40	50
8.5	6.5	80	100	120	40	50	60

Toprakta pH değerinin azalması ile birlikte daha önce alınamaz formda olan besin elementlerinin alınabilir hale gelmesi ile toprak E.C değerinin (tuz konsantrasyonu) arttığı görülmektedir. Bunun anlamı, toprağa kükürt uygulamak ile toprakta oluşan hidrojen(H⁺)-iyonları ile toprağa bağlanmış durumda bulunan diğer + değerlikli katyonların serbest kaldığı anlamı çıkmaktadır. Bitkilerin yapısında bulunan karbonhidratlardaki hidrojen sudan geldiği için bitkiler hiçbir zaman toprak ortamından hidrojen iyonu almazlar.

Tablo-2: 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

Üreticilerin büyük çoğunluğuna amonyum sülfat gübresi kullanmak sureti ile toprağın pH değerinin azaltılabildiği izah edilmektedir. Amonyum sülfat toprak ortamında nitrifikasyona uğraması oranında ortama hidrojen iyonu çıkmaktadır. Bu durum toprağın rutubet, sıcaklık ve pH değerine bağlı olarak oluşmaktadır. Ancak hiçbir zaman kükürt ile yapılan pH azaltılması kadar etkili olmaz. Kimyasal reaksiyondan nitrifikasyon sonucu oluşan hidrojen iyonu görülmektedir.

> Amonyum Sülfat'ın asitlik Etkisi

> $(NH_4)_2 SO_4 \xrightarrow{H_2O} 2 NH_4^+ + SO_4^{2-}$ Asitlik oluşmaz
Bitki alır Bitki alır

> $2NH_4^+ + 3 O_2 \xrightarrow{Nitrosomonas} 2 HNO_2 + 2H_2O + 2 H^+$

Nitrobakter
 $2 HNO_2 + O_2 \xrightarrow{} 2 NO_3^- + 2 H^+$

Toplam $2NH_4^+ + 4 O_2 \xrightarrow{} 2 NO_3^- + 2H_2O + 4 H^+$
Bitki alır pH azalır

2.2.3. Toprak tuzluluğu

Bir toprakta suda eriyebilir toplam tuzların miktarı o toprağın tuzluluğu hakkında bilgi vermektedir. Toprağın tuzluluğu elektriki geçirgenlik aleti ile ölçülerek E.C. değeri olarak mikro veya mili ohm olarak ifade edilir. Toprağın bünyesine veya su tutma özelliğine göre toprağın EC değeri karşılaştırılmalı olarak değerlendirilerek toprağın toplam eriyebilir toplam % tuz miktarı belirlenir. Genel kaide olarak topraktaki toplam eriyebilir tuz miktarının %0.033 ten az olması durumunda toprakta bir tuzluluğun olmadığını, %0.15 ten fazla miktarda toplam tuz bulunması ise toprakta tuzluluğun başladığını göstermektedir. Toprağın tuz miktarı toprağın fiziksel özelliklerini bozduğu gibi (toprak strüktürü), toprakta mikrobiyolojik aktivitenin yavaşlamasına ve bitki kökleri ile topraktan suyun alınmasında problem yaşanmasına neden olur. Tuzlu topraklar devamlı rutubetli olması nedeni ile soğuk topraklardır, toprak geç tava geldiği için zamanında bağlarda ara işlemsi yapmak mümkün olmaz. Toprak havalanması az olur ve kök gelişmesi geriler. Tuzun % de miktarının yanında tuzluluğu meydana getiren anyon ve katyonların cinsi önemlidir. Tuzluluk klor (Cl) elementinden ileri gelmişse etkisi çok fazla görülür, sülfat (SO₄) veya diğer anyonlarla meydana gelen tuzluluğun etkisi (zararı) daha az görülür. Aynı durum katyon olarak ortamda sodyumun çok yüksek miktarda olup olmamasına bağlıdır. Yeni bağ tesislerinde toprağın 1-1.5 m derinliğine kadar toprak profili açılmak sureti ile toprağın farklı katmanlarındaki tuz konsantrasyonları ölçülmeli ve toprakta tuzluluk tehlikesi olup olmayacağı belirlenmelidir. Mevcut bağlarda toprak tuzluluğu var ise bu konuda bir uzmana danışmak sureti ile önce kimyasallarla (jips gibi) ve daha sonra kaliteli iyi su ile yıkama yaparak topraktaki tuzların yıkanması sağlanmalıdır. Bazı hallerde toprak sadece tuzlu olmakla kalmayıp tuzlu ve alkali olabilmektedir. Bu durumda toprak tuzluluğu giderildikten sonra toprağın pH değerinin de azaltılması gerekir.

Toprak tuzluluğunun yanında sulama suyunun kalitesi ve tuz durumu da önemlidir. Özellikle tuzlu yer altı suyu kullanan veya kirlenmiş akarsu ile sulama yapılan yörelerde tuzluluk her yıl artmaktadır. Bu nedenle sulama suyunun tuz miktarı büyük önem taşımaktadır. Tablo-3-4 'de asmaların sulama suyu kalitesi hakkında bilgiler verilmiştir.

Tablo-3: Sulama suyu kalitesi

Asmaların sulanmasında kullanılan sulama suyunun bazı kalite özellikleri

Sulama suyu kalitesini olumsuz etkileyen faktörler	Birim	Kullanımı sınırlama düzeyi		
		Zararsız	Az-orta	Şiddetli
Tuzluluk (EC)	dS/m	<1	1.0-2.7	>2.7
Toksite				
Sodyum (Na)	me/l	<20	--	--
Klor (Cl)	me/l	<4	4-15	>15
Bor (B)	mg/l	<1	1-3	>3
Diğerleri				
Bikarbonat (HCO ₃)	me/l	<1.5	1.5-7.5	7.5
Nitrat azotu (NO ₃)	mg/l	<5	5-30	>30

Tablo-3'te verilen sınır değerleri bağcılıkta karık (ocak) usulü sulama içindir. Damla sulama yapılması durumunda su kalitesi kriterleri biraz daha iyi olmalıdır. Bunun birinci nedeni suyun belirli bir hacimdeki toprağa verilmiş olması ve diğeri ise damla sistemi ile verilen gübrelerin hızlı bir şekilde tamamen erir durumda olması nedeni ile sulama suyunun tuz konsantrasyonunu yükseltmesidir. Tablo-4'te damla sulamada kullanılacak suyun kalite değerleri verilmiştir.

Tablo-4: Sulama suyu kalitesi

Su kalitesi kriterleri					
Su kalitesi sınıfı	Elektriki geçirgenlik (mmho cm ⁻¹ /25° C)	Top. Çözünür tuz (ppm)	% Na (top. Çöz. tuz)	Bor (ppm)	Klor (me/l)
Çok iyi	<0.25	<175	<20	<0.33	<0.5
İyi	0.25-0.75	175-525	20-40	0.33-0.67	0.5-1.25
Orta	0.75-2.0	525-1400	40-60	0.67-1.00	1.25-2.5
Kötü	2.0-3.0	1400-2100	60-80	1.00-1.25	2.5-5.0
Çok kötü	>3.0	>2100	>80	>1.25	>5.0

Sulama suyunun tuzluluk durumunun yanında sulama suyundaki bor miktarı da çok önemlidir. Özellikle kaplıcalara yakın yörelerde ve bor mineralinin bulunduğu yörelerde gerek toprakta ve gerekse yer altı sularında bor miktarı yüksek olabilmektedir. Bor'un topraktan uzaklaştırılması kolay olmaması nedeni ile yeni bağ tesislerinde sulama yapılacaksa mutlaka sulama suyu ve toprakta bor analizi yapılmalıdır. Hafif tuzluluk bulunan topraklarda tuzluluğun etkisinin az görülebilmesi ortama potasyumlu gübre vermekle bir derece azaltılabilmektedir. Bunun nedeni tuzluluğu meydana getiren sodyum ile potasyum arasındaki zıt ilişkidir. Toprak ortamından sodyum uzaklaştırılmayınca topraktaki potasyum miktarını arttırmak sureti ile bitkinin sodyum alımını azaltılır ve böylece tuzluluğun etkisi biraz daha az görülür. Benzer durum organik gübreleme ve yeşil gübreleme ile de sağlanabilmektedir.

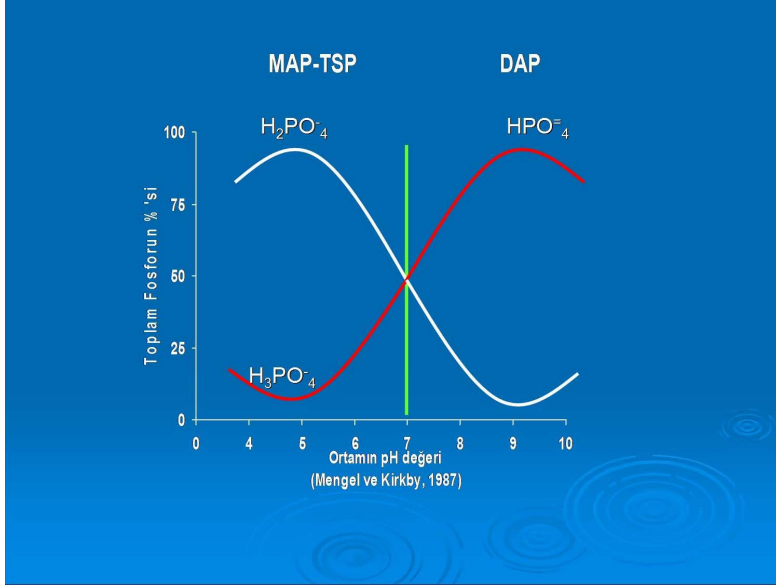
2.2.4. Toprağın Kireç (CaCO₃) durumu

Topraklarda kireç genellikle kalsiyum karbonat (CaCO₃) veya dolomit kireci (CaCO₃+MgCO₃) kireci halinde bulunur. Dolomit kirecinin yaklaşık %80 kadarı kalsiyum karbonattır ve suda erime oranı kirece oranla daha 40 kat kadar daha fazladır. Bir litre suda ortalama 10-15 mg kireç eriyebilmektedir. (çözünmektedir.) Topraktaki kireç yağışlar ve sulama suyunun eritme etkisi ile çözünerek kalsiyum (Ca) +2 ve karbonat

(CO₃)-2 veya bikarbonat (HCO₃)-1 şeklinde iyonlara ayrılır. Bu iyonların toprak ortamında veya sulama suyuyla fazla bulunması bitki beslenmesi bakımından (özellikle demir, çinko ve fosfor elverişliliği) büyük problemler meydana getirmektedir. Kireç toprakta çözünmeden kireç (CaCO₃) halinde bulunduğu zaman büyük problem meydana getirmez, ancak potansiyel olarak toprak pH değerinin yükseltilebilmesi, toprakta fazla miktarda Ca ve sulama sularında fazla miktarda HCO₃ bulunmasına neden olur.

Bağcılıkta toprakta fazla kirecin bulunması hem asmanın gelişmesi ve hem de asmanın beslenmesi bakımından büyük problem taşımaktadır. Bu nedenle bağ tesislerinde toprağın kireç miktarına bakarak uygun anaç üzerine aşılınmış kirece dayanıklı anaçlarla bağ tesisi yapılır. Kireçli topraklarda kirece dayanıklı 41 B, 110 R ve 140 Ru gibi anaçlar kullanılmalıdır. Bu gibi durumlarda bağcılık konusunda bir uzmanın görüşünü almak yararlıdır. Uygun anaç seçilmemesi durumunda asmalarda özellikle demir kloroz, çinko ve mangan noksanlıkları sık sık ortaya çıkmaktadır. Özellikle yağışı bol olan yıllarda demir noksanlığı daha çok görülür. Toprakta kireç yok veya çok az ise pH düşüktür. Bu durumda bağın kök sistemi iyi gelişmez. Bunun için kireçleme yaparak pH düzeltilmeli ve toprağa kalsiyum sağlanmalıdır. Toprağın kireç durumuna göre fosforlu gübrenin

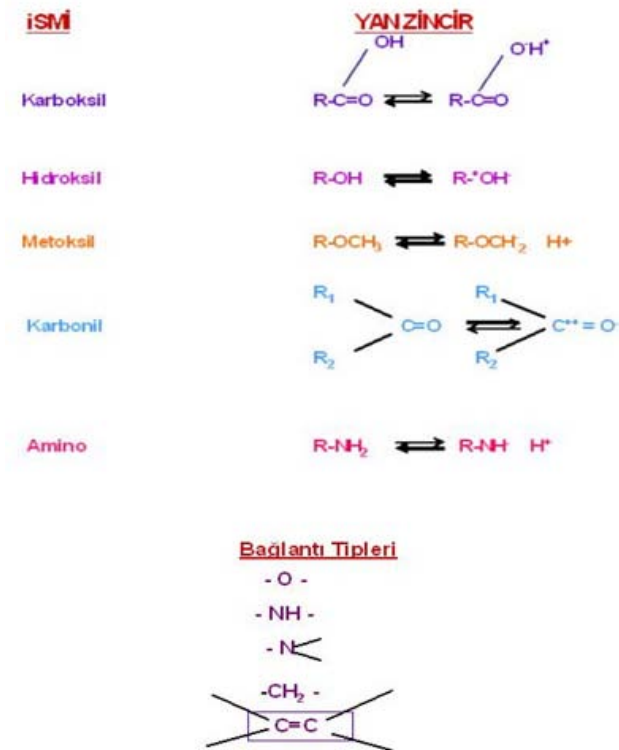
uygulama yöntemini belirlemek gerekir. Çok kireçli topraklarda fosforlu gübrenin mutlaka bant(çizi) usulü verilmesi gerekir. Ayrıca kireçli topraklarda toprağın pH durumuna göre fosforlu gübrenin formunu belirlemek gerekir. Toprağın pH değeri yüksek ise Diamonyumfosfat formunda (-2 değerlikli fosfor iyonu), toprağın kireç durumu az ve pH düşük ise Triple süperfosfat veya mono amonyum fosfat (-1 değerlikli H₂PO₄ fosfor iyonu) kullanılmalıdır. Bu durum Şekil-5' de görülmektedir.



2.2.5. Toprağın Organik Madde Miktarı ile Gübreleme Arasında İlişkiler

Bitkisel ve hayvansal kökenli organik materyaller toprakta mevcut mikroorganizmaların enerji kaynağıdır. Mikroorganizmalar organik maddenin yapısında bulunan karbonhidratlar (selüloz, nişasta, hemiselüloz, şeker, pektin vd.), protein ve diğer organik bileşiklerin tamamını ve bir kısmını enzimatik reaksiyonları sonucu enerjilerini elde etmek enzimatik reaksiyonlar sonucu ayrıştırırlar. Ayrıştırma işlemi esnasında organik materyalin yapısında bulunan azot, fosfor, kükürt ve magnezyumun bir kısmı ve tamamı CHO zincirinden ayrılarak serbest hale gelir. Organik materyalde bağlı olarak bulunmayan diğer tüm bitki besin elementleri de bu ayrıştırma olayı esnasında açığa çıkarak toprağa geçer. Mikroorganizmaların ayrıştıramadığı ve toprağın verimliliğini önemli derecede etkileyen, kimyasal yapı bakımından oldukça karmaşık bir yapıya sahip olan maddelere topluca humus adı verilmektedir. Humus maddesi hümik asit, fulvik asit ve ulmik asit olarak kısa ve uzun karbon zincirine sahip bileşiklerdir. Organik materyallerin ayrışması sonucu meydana gelen hümik ve fulvik asitlerin yapısında fonksiyonel aktif atom grupları bulunmaktadır. Genel olarak bulunabilen gruplar ve bunların bağlanma şekilleri Şekil-6' da gösterilmiştir.

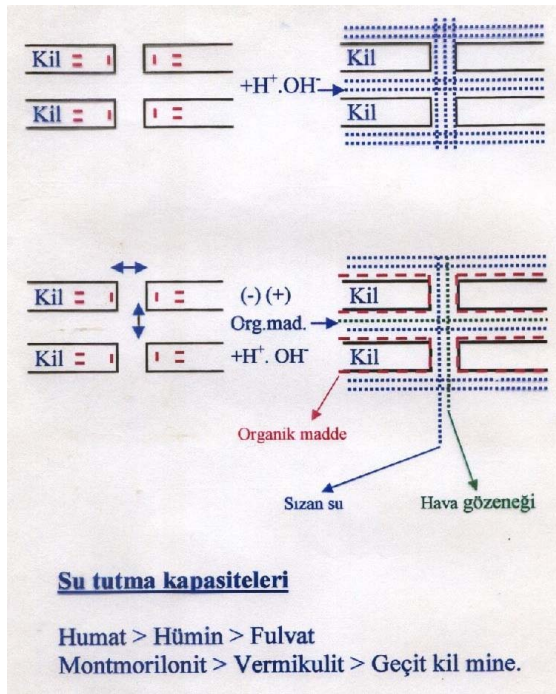
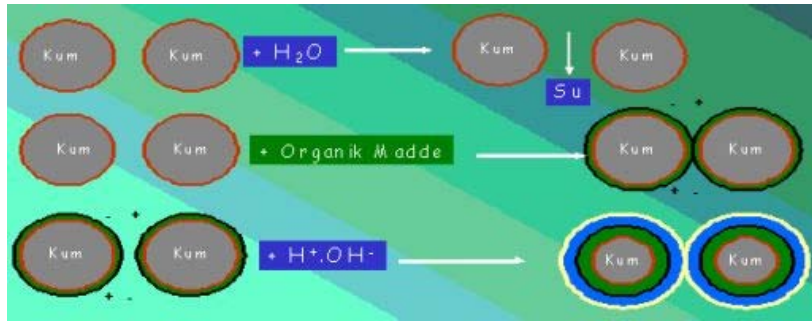
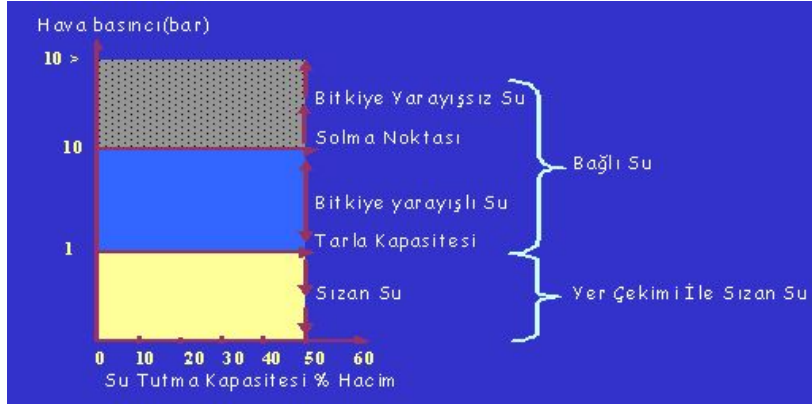
Şekil-6: Hümüsün aktif grupları

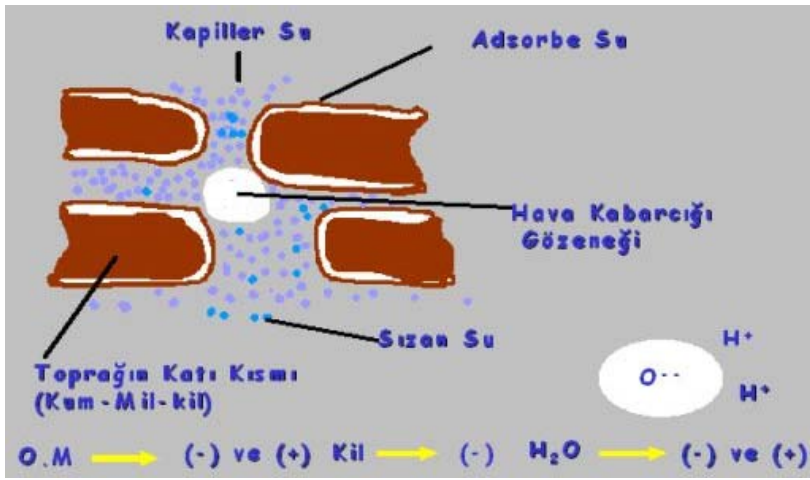


Şekil-6'da gösterilen aktif gruplara sahip olan hümit asitler toprağın verimlilik öğelerine ve mineral gübrelerin etkinliği üzerine olumlu yönde etki yapmaktadırlar.Organik materyallerin toprağın verimliliğine olan etkilerini üç ana grup altında toplamak mümkündür.

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 yarayımsız olan bitki besinlerini yarayımsı 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

Bağcılıkta ve özellikle sulama yapılmayan bağ alanlarında toprağın organik madde miktarının yüksek olması önem taşımaktadır. Bağ tesis etmeden önce veya yeni tesis edilmiş bağlarda organik gübreleme programı yapılmalıdır. Bunun en ekonomik yolu yeşil gübreleme programı uygulamakla olur. Bölgeye uygun olarak belirlenecek yeşil gübre bitkisi (tercihen baklagil, fiğ, bakla, korunga gibi) sonbahar kış aylarında yetiştirilerek (sıra aralarında) çiçeklenme döneminin ortalarında toprağa karıştırılmalıdır. Yeşil gübre bitkileri asmanın kılcal köklerinin erişemediği bölgelerdeki toprağın mineral besinlerini bünyelerine alırlar, toprağa karıştırılmaları durumunda ayrışmaları sonucu bu besinleri tekrar toprağa verirler ve toprakta devamlı hümüs denilen ayrışamayan organik bileşikler bırakarak toprağın verimliliğine katkıda bulunurlar. Yeşil gübre bitkisi seçiminde kısa gelişme döneminde yüksek oranda organik madde üretmeli, yeşil gübre bitkisinin kökleri asmanın beslendiği toprak tabakasının dışında beslenmeli, asma bitkisine zarar yapan hastalık ve zararlı etmenlerine konukçu bitki olmamalıdır. Özellikle genç bağlarda bu sistemin uygulanması ile bir yandan toprağın besin maddesi ihtiyacının bir kısmı karşılanırken (özellikle mikro elementler) diğer yandan da toprağın su ve havalanma kapasiteleri dengeye gelir. Toprağın yeşil gübre ile gübrenmesi sonucunda asmanın kök sistemi daha iyi gelişerek bir omcanın beslenme ve su alma alanı (hacmi) genişlemiş olur. Yeşil gübreleme yapma imkanının bulunmaması durumunda hayvansal kaynaklı büyükbaş ve küçükbaş hayvanların gübreleri kullanılmalıdır. Tablo-5'den de görülebileceği gibi küçükbaş hayvanlarının (koyun-keçi) gübreleri besin maddesi ve organik madde miktarı bakımından sığır gübrelerine oranla daha zengindir. Kümes hayvanlarının gübreleri besin maddeleri bakımından en zengin olmalarına rağmen iyi olgunlaştırılmaları ve tuz konsantrasyonunun daha yüksek olması nedeni ile toprak verimliliği üzerine olumsuz etki yapabilmektedir. Bu nedenle hangi organik gübre olursa olsun mutlaka iyi olgunlaşmış olması gerekir. İyi olgunlaşmamış gübre kullanımında bağ alanlarında yabancı ot miktarı ve ihtiva ediyorsa bazı hastalık etmenleri de toprağa bulaşmış olur. İyi olgunlaşmış hayvan gübresinde karbon azot (C/N) oranı 10-15 arasında olmalıdır.

Tablo-5: Bazı hayvan gübrelerinin besin maddesi içerikleri (%)

Hayvanın Cinsi	Su		N		P ₂ O ₅		K ₂ O	
	Katı	Sıvı	Katı	Sıvı	Katı	Sıvı	Katı	Sıvı
At	75	90	0.55	1.35	0.30	eser	0.40	1.25
Siğir	85	92	0.40	1.0	0.20	eser	0.10	1.35
Koyun	60	85	0.75	1.35	0.50	0.05	0.45	2.10
Kümes Hayvanı	55		1.00		0.80		0.40	

Siğir gübresinin mikro element kapsamı mg/kg olarak (kuru maddede) Mangan : 217, Bor: 17, Bakır: 10, Çinko: 82, Molibden: 0.7, Kobalt: 1.0 değerleri civarındadır.

2.2.6. Toprağın Katyon Değişim Kapasitesi (KDK)

Toprakta besin maddelerini tutma özelliğine sahip başlıca iki unsur bulunmaktadır. Birincisi topraktaki kil ve diğeri ise organik madde (hümüs) dir. Bunların yanında toprağın pH değerine bağlı olarak demir hidroksit Fe(OH)₃ ve alüminyum hidroksit Al(OH)₃ te belirli düzeyde besin maddesi tutma niteliğindedir. Toprağın besin maddesi tutma kapasitesi topraktaki % kil miktarının yanında kilin cinsine (tek tabakalı, iki ve üç tabakalı oluşuna) bağlıdır. Tek tabakalı kil minerallerinden Kaolen grubu kil minerallerinin KDK 10 me/100 gr kil, iki tabakalı kil minerallerinden İliit'in KDK sı 20-30 me/100 gr kil ve Montmorillonit kil mineralinin KDK sı ise 50-150 me/100 gr kil arsında değişmektedir. Toprakta hangi kil minerali hakim durumda ise ve % kil miktarına göre toprağın KDK sı değişebilmektedir. Kil minerallerin farklı tabaka yapısına sahip olmaların besin elementlerinin farklı konumlarda kil tarafından tutulduğunu ortaya koymaktadır. Kaolen grubu kil mineralleri sade ve dış yüzeyleri ile besin maddesi tutarken, iki ve üç tabakalı kil mineralleri tabakalar arasında, kırılma noktalarında meydana gelen köşe içlerinde de besin maddesi tutabilirler. Besin maddelerinin tutulmaları kil minerallerinin sahip olduğu elektriksel yük(-) sayesinde olmaktadır.

Toprakta bulunan organik madde (hüyük asitler) kil minerallerine oranla toprakta daha fazla miktarlarda besin maddesi tutma özelliğine sahiptirler. Bir toprakta organik madde ne kadar yüksek ise o toprağın besin maddesi tutma özelliği o kadar iyi demektir. Toprağa ilave edilen organik gübreler mikrobiyolojik faaliyet sonucu ayrıyarak toprakta devamlı olarak kalabilecek olan hüyük asitleri meydana getirir. Kil minerallerinde olduğu gibi hüyük asitlerin de elektriksel yüke sahip olmaları nedeni ile toprağa ilave edilen besin maddeleri toprağın derinliklerine yıkanmadan hüyük maddeleri tarafından tutulurlar. Hüyük asitlerin katyon değişim kapasiteleri 300-800 me/100g hüyük arasında değişmektedir. Organik medenin ayrışması sonucu toprakta hüyük asit miktarı fulvik aside oranla daha fazla ise toprağın besin maddesi tutma özelliği daha iyi demektir. Diğeri bir husus ise kil mineralinin tutmuş olduğu besin maddesinin kil tarafından tutulma gücü ile hüyük tarafından tutulma gücü arasında fark vardır. Hüyük maddeleri besin maddeleri fazla miktarda tutmalarına rağmen daha zayıf bir elektriksel güçle tutmaları nedeni ile bitkilere daha kolay bu besinleri verirler. Diğeri bir ifade ile bitkiler hüyük maddesi tarafından tutulmuş bitki besinlerini daha kolay alırlar.

Toprağın KDK nın bilinmesi ile o toprağa verilebilecek maksimum gübre miktarı hakkında bilgi sahibi oluruz. Diğeri bir ifade ile bir toprağın inorganik (kil) ve organik (hüyük) katyon değişim kapasitelerinin yüksekliği toprağın verimliliği bakımından büyük önem taşımaktadır.

2.2.7. Bitki Besin Maddeleri ve Aralarındaki İlişkiler

Tüm bitkilerde olduğu gibi asmanın bünyesinde organik maddeyi meydana getiren karbon (C), hidrojen(H) ve oksijen (O) en çok bulunmaktadır. Fotosentez olayı sonucunda meydana gelen organik bileşiklere bağlı olarak ve serbest iyon halinde azot (N), fosfor (P), kükürt (S) ve Mağnezyum (Mg) elementleri de bulunmaktadır. Bu elementlere ilave olarak organik maddenin yapısına bağlı olmadan bulunan elementler ise Potasyum(K), kalsiyum (Ca), Sodyum (Na), Silisyum (Si), demir (Fe), mangan (Mn), çinko (Zn), bakır (Cu), bor (B), molibden(Mo), kobalt(Co), klor (Cl), alüminyum (Al) bulunmaktadır. Bu gün için bitki bünyesinde tam olarak fonksiyonlarının ne olduğu bilinmeyen nikel (Ni), selenyum (Se) gibi elementlerde bitki bünyesinde bulunmaktadır. Yapılan bitki analizlerinde bitki bünyesinde 64 kadar elementin varlığı tespit edilebilmiştir.

Bitki besin elementlerinden özellikle azot ,fosfor ve potasyumun ürün miktarı ve kalitesi üzerine en büyük etkileri bulunmaktadır. Bunların yanında kalsiyum, kükürt ve mikroelementlerin de ürün miktarı ve kaliteyi etkileri vardır. Bitkilerin bünyesinde bulunan ve işlevleri tam olarak belirlenmiş elementlerin toprakta bulunuş form ve miktarları bitkilerin beslenmesi bakımından büyük önem taşımaktadır. Bu elementlerin bitki kökleri tarafından alınması üzerine buraya kadar verilen toprak verimliliği ile ilgili özelliklerin yanında bu elementler ve element çiftleri arasında da ilişkiler (olumlu=sinerjistik, olumsuz=antagonistik) bitki beslenmesi bakımından dikkate alınarak gübre tavsiyelerinde bulunmak gerekir. Özellikle verim ve kalite bakımından toprakta bulunan besin elementlerinin zıt ilişkileri verim ve kaliteyi önemli derecede etkilemektedir. Bu ilişkilere katyonlar arasında olabildiği gibi anyonlar arasında da zıt ilişkiler bulunmaktadır. Aynı zamanda özellikle mikroelementler ile anyon halinde alınan fosfor arasındaki ilişkiler bitki beslenmesi bakımından önemlidir. Bu zıt ilişkiler sadece topraktan alınım miktarları üzerine olmayıp bitki tarafından alındıktan sonra da bitki bünyesinde de zıt ilişkiler etkisi görülmektedir. Bu ilişkilere örnek olarak, fosfor ile demir, fosfor ile çinko, fosfor ile kalsiyum, potasyum ile magnezyum, potasyum ile kalsiyum, potasyum ile sodyum , kalsiyum ile çinko, kalsiyum ile demir ve bazı durumlarda da Ca +Mg ile K arasında zıt ilişkiler önem taşımaktadır.

Başlıca toprakta fazla miktarda kirecin bulunması toprağın pH değerini yükseltmekle kalmayıp toprakta fazla miktarda kalsiyum ve bikarbonat (HCO₃) bulunmasına neden olur ve bunun sonucu olarak özellikle fosforun ve demirin alınmasında büyük problem yaşanarak çoğu bağlarda gördüğümüz demir kloroz(genç yaprakların sararması) ortaya çıkar. Bu durum özellikle yağış fazla olan yıllarda daha belirgin olarak görülür. Besin elementleri arasındaki zıt ilişkiler nedeni ile bitkilerin yapraklarında besin elementi noksanlık belirtileri görülebilmektedir. Toprak analizleri sonucunda sadece bitki besin elementi miktarının tayini yeterli gelmeyip, özellikle toprak alkali elementleri dediğimiz K, Na, Ca ve Mg

gibi elementlerin baz doymuşluk % si içindeki paylarını ve besin element oranlarını (K/Mg, K/Ca gibi) hesaplamak gerekir. Özellikle çok yıllık bitkilerde sadece toprak analizleri yeterli gelmeyip bağlarda yaprak ayası ve yaprak saplarının da analiz edilerek bitkinin iyi beslenip beslenmediği kontrol edilmelidir. Bağlarda besin elementi yetersizlikleri ve dengesizliklerine ait bilgiler, yaprak örneği alınması hakkında bilgiler ayrı bölüm halinde daha sonra verilecektir.

3. Bağlarda Gübreleme

Yağış(sulama) ile birlikte gübre bağıcılıkta verim ve kaliteyi en çok etkileyen faktörlerdir. Özellikle sadece yağışa bağlı olarak yapılan yetiştiricilikte topraktaki suyun ekonomik kullanımı ve toprağın su tutma özelliğinin artırılması (organik ve yeşil gübreleme) gibi uygulamaların yapılması alınacak verim üzerine etkilidir. Bağıcılıkta gübrelemeyi iki ayrı aşamada incelemek gerekir. Birincisi bağ tesisi yapmadan önce yapılacak tesis gübrelemesi ve ikincisi ise dikimden sonra bağın yaşına ve verimine, çeşidine göre yapılacak gübrelemedir.

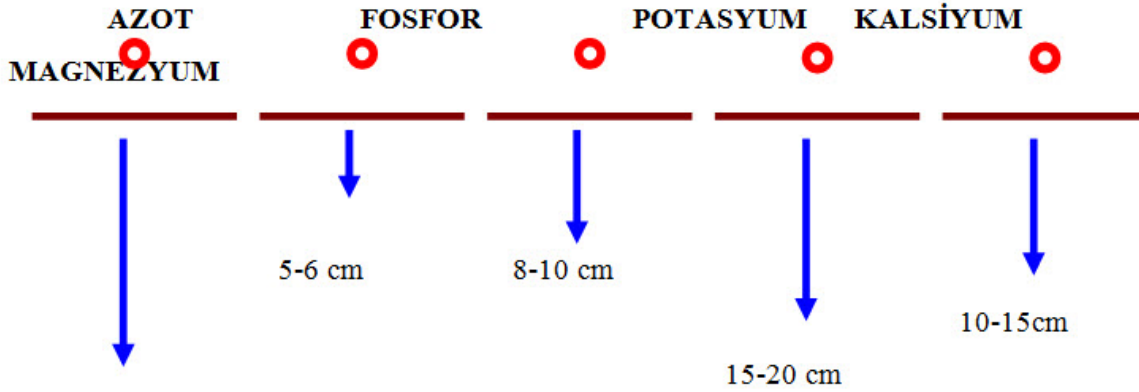
3.1. Tesis Gübrelemesi

Bir yörede yeni bağ tesis edilecek ise bölgenin ortalama yağış miktarına ve yağış dağılımına ait bilgilere göre bağ tesis etmekte yarar vardır. Sulama yapılması düşünülüyorsa su kalitesi ve sulama suyu debisi bilinmelidir. Kullanılacak anaç ve bağın kök derinliği dikkate alınarak bağ tesisinden önce toprağın özelliklerine göre profil örneği alınmalı ve analiz yapılmalıdır. Buna ilave olarak gübre tavsiyesi amacı ile 0-30 ve 30-60 cm derinliklerden karma toprak örneği alıp analiz yaptırarak tesis gübrelemesi için gerekli öneriler alınmalıdır.

Profil toprak örneklerinin (toprağın katman derinliklerine göre farklı derinliklerden) analiz sonuçları ile bağın tam verim çağında ulaşabileceği kök derinliğindeki toprağın verimlilik durumu hakkında bilgi sahibi olunarak ileride yaşanabilecek problemler önceden bilinmiş olur. Karma toprak örneği analiz sonuçlarına göre tesis gübrelemesinin yanında organik gübreleme (yeşil gübreleme) hakkında program yapmak mümkün olur.

Tesis gübrelemesinde asmanın kök sistemini iyi geliştiren fosfor ve bunun yanında potasyumlu gübreler esas alınır. Toprak çok kumsal yapıya sahip ise toprakta yeterli düzeyde magnezyum bulunmayacağı için magnezyumlu gübreler de tesis gübresi olarak kullanılabilir. Ülkemizde yapılan çalışmalarda topraklarımızın büyük çoğunluğunda mikro element olarak çinkonun yetersiz olduğu belirlenmiştir. Toprak pH değerine ve toprakta çinko miktarına bağlı olarak gerekse fidan dikiminden önce tesis gübresi olarak çinkolu gübrede kullanılabilir. Tesis gübrelemesinde dikkat edilecek husus toprağın kireç ve pH değerine göre fosforlu gübre, toprağın % kil ve yayayışlı potasyum ve magnezyum miktarına göre de potasyumlu ve magnezyumlu gübre kullanmak gerekir. Toprağın pH değeri istenilen seviyenin üstünde ise kükürt ile pH düşürme işlemi, toprağın pH değeri çok düşük ise kireçleme (dolomit) ile toprağın pH değerinin yükseltilmesi gerekir. Tesis gübrelemesinin diğer bir nedeni de bitki besin elementlerinin toprak derinliğine doğru yağış ve sulama ile hareket kabiliyetlerinin farklı oluşudur. Toprakta yavaş hareket eden besin elementlerinin derinlere doğru inme mesafeleri (bir yılda) aşağıda verilmiştir (Şekil-8).

Şekil-8: Besin maddelerinin yıkanma hızları



Tesis gübrelemesinde toprağın pH değerinin düzeltilmesinde belirtildiği gibi toprak kalınlığı olarak 50-60 cm lik toprak tabakası dikkate alınmalıdır. Bu duruma göre tesis gübrelemesinde 1000 m²lik bir alana verilmesi gereken gübre miktarları tablo-6 da verilmiştir. Fosforlu gübre olarak Triple süperfosfat (veya içinde azot bulunmasına rağmen DAP), potasyumlu gübre olarak potasyum sülfat, magnezyum için magnezyum sülfat (MgSO₄ 7H₂O) ve çinko için çinko sülfat (ZnSO₄ 7H₂O) kullanılmalıdır.

Tablo-6: Tesis gübrelenmesinde 50-60 cm toprak tabakası için kullanılması gereken gübre miktarları (1000 m²)

<u>Toprağın % kKireç durumu</u>			
<u>Kg gübre /dekar</u>	<u>Az kireçli</u>	<u>Orta kireçli</u>	<u>Çok kireçli</u>
Triple Sşüperfosfat	50-60	70-80	90-100
<u>Toprağın Bbünye dĐurumu</u>			
<u>(Kkilli)</u>	<u>Hafif (kumsal)</u>	<u>Orta (tn)</u>	<u>Ağır</u>
Potasyum Sşülfat	60-70	40-50	20-30
Magnezyum sSülfat	30-40	20-30	-
Çinko sülfat	5-6	4-5	3-4

Yukarıda ortalama değerler olarak verilen gübre miktarları toprak analiz sonuçlarına göre değiştirilebilir. Önerilen miktarlar serpmeye usulü uygulama içindir. Bant usulü uygulamada miktarlar %20-30 düzeyinde azaltılarak uygulanabilir. Yukarıda önerilen tesis gübrelemesi yapılmayacak ise fidan dikim çukurları içine toprak analizine göre mutlaka mineral gübre ilave edildikten sonra dikim yapılmalıdır. Bugün için ülkemizde fidan dikim çukurları içine verilebilecek gübre olarak yukarıda tesis gübresinde verilenlere ilave TOROS GÜBRE tarafından bağ ve meyve ağaçları için geliştirilmiş olan SÜPERGOLD 10-20-20+6 S +1 Zn kompoze gübresi uygun nitelikte bir dikim çukuru gübresidir. Yukarıda tesis gübresi miktarı olarak bir dekar verilmiş olan miktarlar hiçbir zaman dekardaki çukur adedine bölünerek büyük miktarlarda uygulanmaz. Uygulanması durumunda fidan dikim çukurlarının dibinde gübreden ileri gelen tuz konsantrasyonu çok yüksek olur. Bunun yerine çukur başına 50-150 gr TSP ve aynı miktarda potasyum sülfat veya 200-300 gram kadar üç ana besinli kompoze gübre kullanılabilir.

3.2. Fidan Çağı ve Genç Bağlarda Gübreleme

Henüz verime yatmamış bağlarda gübrelemede asmanın kök sistemini daha fazla geliştirici etkisi olan fosfor ve potasyumlu gübrelere ağırlık vermek gerekir. Bu arada fidan dikimi esnasında uygulanan organik gübre fidan gelişmesi esnasında da uygulanmalıdır.

Tam verim çağına olduğu gibi fidan çağına da bağlara üç ayrı gelişme döneminde gübreleme yapılır. İlk uygulama fidanlarda göz kabarması başlamasından 2-3 hafta önce, ikincisi çiçeklenme sonrası daneler saçma iriliğine gelmek üzere uygulanmalıdır. Sulamanın yapılmadığı ve yağışın erken kesildiği yörelerde ikinci ve üçüncü gübreleme birlikte daneler saçma iriliğine gelmek üzere iken uygulanabilir. Askiya alınmış şekilde yapılan bağcılıkta gübrelere ana gövdeden 60-70 cm kadar uzağa çift karık (bant) usulü uygulanır ve toprağın 20-25 cm kadar derinliğine karıştırılır. Bağ alanları geniş olan bölgelerde çift bant usulü gübre verilebilecek tarım aletleri geliştirilmiştir. Göz kabarması öncesi toprağa uygulanan gübreye de TABAN gübresi sonra bir veya iki defa uygulanan gübreye de ÜST gübresi adı verilmektedir. TABAN gübrelemede bitkinin ihtiyaç duyduğu fosfor ve potasyumun tamamı ile azot'un bir kısmı verilir. Üst gübrelemede ise azotun geriye kalan kısmı ile toprağın çok kumsal olması nedeni ile yeterli kadar verilemeyen potasyumlu gübre uygulanabilir. Üst gübrelemede sulama yapılıyorsa sulama karığı içine gübrelere uygulanır. Sulama yapılmıyor ise gübrelere 40-50 kadar genişlikte ve ana gövdeden 60-70 cm kadar açığa geniş bant halinde toprak yüzeyine serpilir ve rotovator ve benzeri aletler ile toprağa karıştırılır. Sulama yöntemi damla sulama ise damla sulama sistemine göre gübreleme programı yapılmalıdır. Aşağıda Tablo-7'de genç bağlara yaşlarına göre klasik sulama ile gübreleme programı örnek olarak verilmiştir.

Tablo- 7: Genç (1-3 yaş) bağlarda gübreleme programı

<u>Gübreleme zamanı</u>	<u>Gübre cinsi</u>	<u>Kg gübre / dekar</u>		
		<u>Fidan yaşı</u>		
		1.	2.	3.
<u>Göz kabarması öncesi</u>	Süpergold 10-20-20 veya	12	15	18
	Çinkolu- 15-15-15	16	20	24
<u>Çiçeklenmede daneler saçma iriliğinde</u>	Amonyum sülfat veya	-	8	10
	%26 N CAN veya	-	6	8
	%33 N AN	-	5	6
<u>Daneler koruk iriliğinde</u>	%26 N CAN veya	-	6	8
	%33 N AN	-	5	6

Tablo-7'de örnek olarak verilmiş olan tavsiyeler yerine toprak analizi yapılmış ise toprak analizine göre gübre uygulanmalıdır. Ancak bazı bölgelerde toprak pH değerinin çok düşük olması nedeni ile %26 N CAN gübresi veya %33 N AN gübresi yerine kalsiyum nitrat %15.5 N+ %19 Ca gübresi kullanılmalıdır. Bir kısım bağlar kumsal topraklar üzerine tesis edilmiş bulunmaktadır. Bu gibi topraklarda potasyum çok yetersiz düzeydedir. Bu nedenle kumsal topraklarda TABAN gübreleme ile verilen potasyum miktarı yeterli gelmeyebilir, bu nedenle kumsal topraklarda daneler saçma iriliğinde iken topraktan potasyum nitrat uygulaması (dekar 10-15 Kg) yapılmalıdır. Bir Kg potasyum nitrat gübresi içinde 0.5 Kg % 26 N CAN gübresi kadar azot bulunduğu için potasyum nitrat kullanımında azotlu gübre miktarını potasyum nitratın yarısı kadar azaltmak gerekir. Toprakta potasyum nitrat verilmemesi durumunda ise mutlaka yaprakta 2-3 defa potasyum nitrat ile gübreleme yapılmalıdır. Yapraktan gübreleme hakkında daha sonraki bölümlerde bilgi verilecektir. Ülkemiz topraklarında yapılan çalışmalarda toprak pH değerinin yüksek olması veya toprakta çinkonun yetersiz olması nedeni ile bir sulama döneminde dekara 1-1.5 kg kadar çinko sülfat, sulama adedine bölünerek her sulamada kullanılmalıdır.

Genç bağlarda damla sulama yapılıyorsa damla sulama ile örnek gübreleme programı aşağıda verilmiştir. Damla sulama ile gübrelemede bağda sulama başlangıcına kadar ve bitkinin özellikle çiçeklenme başlangıcına kadar besin ihtiyaçlarını karşılamak gerekir. Diğer bir husus ise damla gübrelerinin maliyetinin klasik gübrelerle oranla daha fazla olması nedeni ile özellikle fosforlu gübrenin %60-70 kadarını, potasyumlu gübrenin %50 kadarını ve azotlu gübrenin %30 kadarını topraktan TABAN GÜBRE olarak klasik gübreler halinde verilmelidir. Geriye kalan gübreler damla sulama sistemine uygun gübre formları halinde (bu gübreler hakkında geniş bilgiler daha sonraki bölümlerde verilecektir.) sulama programına uygun olarak kullanılmalıdır.

Tablo-8: Genç (1-3 yaş) bağlarda damla sulama ile gübreleme programı

Ocak –Mart	TABAN GÜBRE		
	10 kg 10-20-20 veya 12 kg çinkolu 15-15-15		
Gübreleme zamanı (<u>a</u> Ay)	Kg gübre/ Dekar /Ay		
	%33N AN	MAP	Potasyum <u>n</u> Nitrat
Nisan	-	0.5	-
Mayıs	2	1.0	2
Haziran	3	1.0	3
Temmuz	4	0.5	3
Ağustos	3	-	2

Gübre miktarları aylık olarak tavsiye edilmiştir. Aylık gübre miktarı o ay içinde yapılacak sulama adedine bölünerek uygulanmalıdır. Topraklarımızda genellikle çinko yetersiz olduğundan dekara 500 gr kadar çinko sülfat, bir sezondaki sulama adedine bölünerek her sulamada (örnek olarak bir yemek kaşığı kadar/dekar) kullanılması yararlıdır.

Damla sulamada dikkat edilmesi gereken en önemli husus bitkinin su ihtiyacına göre günlük sulama programı ve sulama aralıkları belirlenmelidir. Bölgelere göre sulama aralıkları ve günlük sulama saatleri farklı olacağı için gübreleme programı bir örnek olması bakımından yapılmıştır. Tablo halinde verilecek olan sulama programı ve gübreleme programı sadece bir örnektir. Bölgenizdeki sulama programına göre yeniden gübreleme programı yapmanızda yarar vardır.

Damla Sulama Sistemi ile Gübrelemede Dikkat Edilecek Hususlar

Damla sulamada kullanılan gübrelerin özellikleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo-9: Damla Sulamada Kullanılan Gübreler		
Gübre İsmi	Etkili Madde Oranı %	Formülü
Amonyum Nitrat	%33-34 N	NH4NO3
Üre	%46 N	Co(NH2)2
Amonyum Sülfat	%21 N	(NH4)2SO4
Mono Amonyum Fosfat (MAP)	%12 N + %61 P2O5	NH4H2PO4
Fosforik Asit	1 kg P2O5/litrede	%85'lik H3PO4
Mono Potasyum Fosfat (MKP)	%52 P2O5+ %34 K2O	KH2PO4
Potasyum Nitrat	%13 N + %46 K2O	KNO3
Potasyum Sülfat (Sulupotas)	%50-52 K2O + %18 S	K2SO4(suda erir tipi)
Kalsiyum Nitrat	%15.5 N + %26 CaO	Ca(NO3).NH4NO3.2H2O
Mağnezyum Sülfat	%16 MgO + %13 S	MgSO4.7H2O
Mağnezyum Nitrat (Magnesial)	%16 MgO + %10 N	Mg(NO3).5H2O

Fe-EDTA	%13 Fe	Fe.EDTA
Sequestrine	%5 Fe	Fe.EDDHA
Çinko Sülfat	%22 Zn	ZnSO ₄ .7H ₂ O
Mangan Sülfat	%24 Mn	MnSO ₄ .4H ₂ O
Bakır Sülfat	%25 Cu	CuSO ₄ .5H ₂ O
Borik Asit	%17 B	H ₃ BO ₃

Sulama Sisteminde kullanılacak gübrelerin tuzluluk indeksi az, gübrelerin yapısında tuzluluk yapan klor(Cl) ve sodyum (Na) bulunmamalıdır. Bazı gübrelerin tuzluluk EC değerleri Tablo-10' da verilmiştir.

Tablo-10: Damla gübrelerin pH ve EC değerleri

Damla Sulamada Kullanılan Gübrelerin Sulama Suyunun pH ve E.C. Değerine Etkileri (Kg gübre/Ton Su)		
GÜBRE	pH	E.C. (ms/cm)
MAP	4.71	0.86
MKP	4.82	0.72
KNO ₃	8.70	1.30
KNO ₃	5.50	1.10
Mg(NO ₃) ₂ · 5 H ₂ O	5.56	0.88
K ₂ SO ₄	7.32	2.05
K ₂ SO ₄	2.70	2.05
Mg SO ₄ · 7 H ₂ O	7.10	2.70
(NH ₄) ₂ SO ₄	7.15	2.90
NH ₄ NO ₃	7.05	1.45
ÜRE	--	--

Kullanılacak gübrelerin tamamı suda eriyebilir(çözünebilir) olmalıdır.Katkı dolgu maddesi ihtiva etmemelidir.

Damla sulamada kullanılan gübreler fizyolojik yönden asit karakterli olmalıdır.Damla sulamada kullanılan gübrelerin pH değerlerine ait bilgiler tablo- de verilmiştir.Bir gübrenin pH değerinin ölçülmesi bir litre saf suda 1 gram gübrenin eritilmesi ile pH değişimi kontrol edilir (Tablo-10).

Birbirleri ile karıştırıldığında çökelti meydana getiren gübreler aynı gübre tankı içinde eritilerek kullanılmamalıdır.Özellikle fosforlu gübreler kalsiyum ve sülfat ihtiva eden gübrelerle karıştırılmamalıdır.(Tablo-11)

Tablo-11: Gübrelerin karışılabilirliği

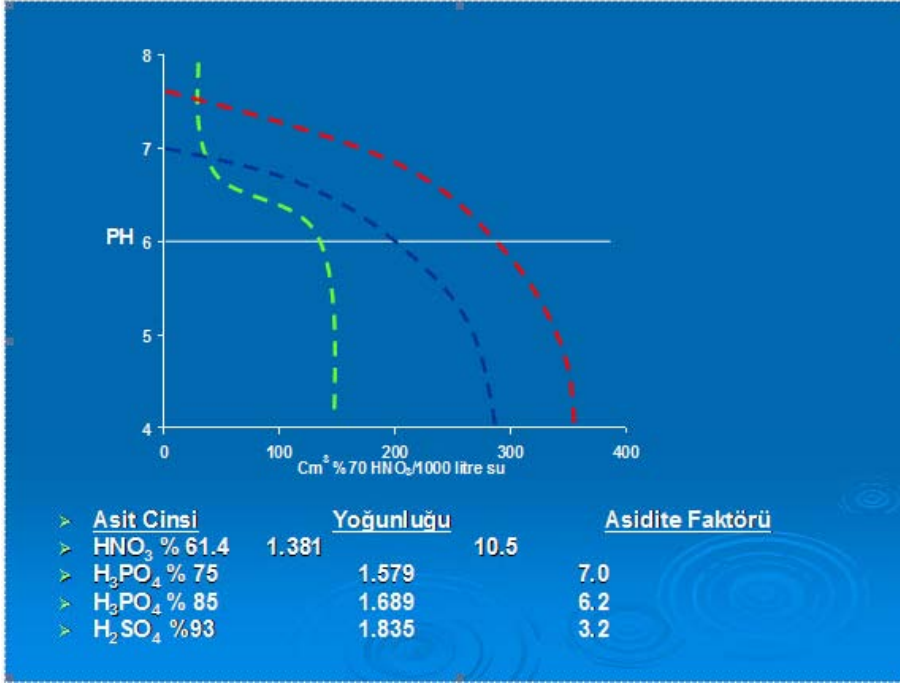
Klor ihtiva etmeyen gübrelerin çözünürlük durumunda karışılabilirliği										
Eriyebilir gübreler	Üre	AN	CN	PA	MAP	MKP	PN	N+Mg	MgS	SOP
Üre (üre)	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Amonyum nitrat (AN)	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Kalsiyum nitrat (CN)	C	C	X	X	X	C	C	C	C	L
Fosforik asit (PA)	C	C	X	C	C	C	C	X	X	C
Mono amonyum fosfat (MAP)	C	C	X	C	C	C	C	X	X	C
Mono potasyum fosfat (MKP)	C	C	X	C	C	C	C	X	X	C
Potasyum nitrat (PN)	C	C	C	C	C	C	C	C	L	C
Magnis al (N+Mg)	C	C	C	X	X	X	C	C	C	C
Magnezyum sülfat (MgS)	C	C	C	X	X	X	L	C	C	C
Potasyum sülfat (SOP)	C	C	L	C	C	C	C	C	C	C

C-Karışılabilir L- Sınırlı karışılabilir X- Karıştırılmaz

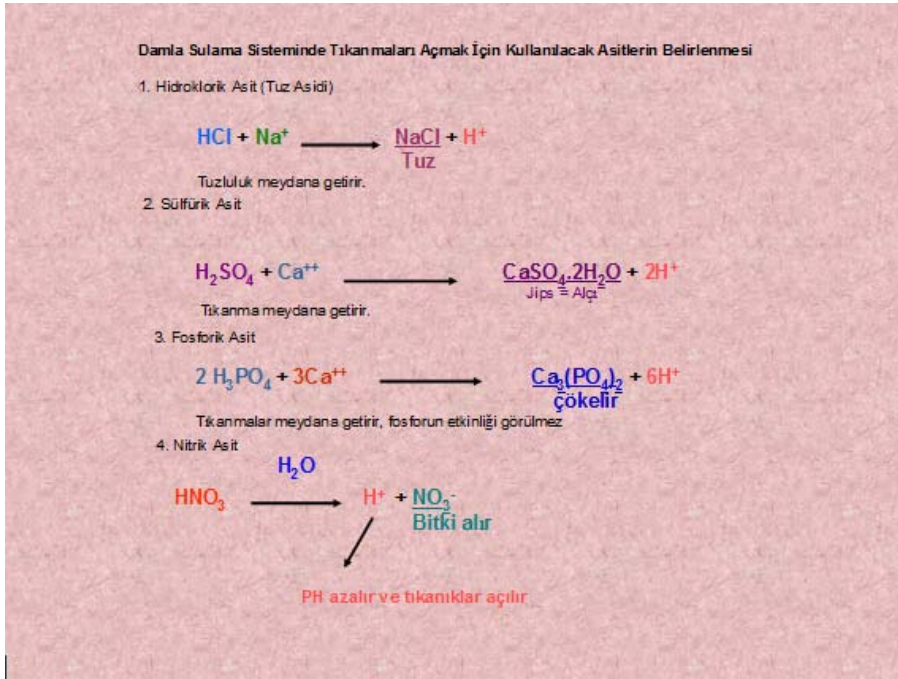
Damla sulama ile sulamaya başladıktan sonra 15-20 dakika gübre tankının vanası açılıp gübrelemeye başlanmalı ve gübre tamamen verildikten sonra 15-20 dakika kadar boruların içinden sadece su geçmelidir. Damla borularının içinde gübreli su kalmamalıdır.

Damla sulama sisteminde çeşitli nedenlerle tıkanmalar meydana gelmiş ise tıkanmaların açılması için 1 ton suda 300 ml konsantr nitrik asit (HNO₃) kullanılarak boruların temizliği ve varsa tıkanıklıkların açılması sağlanmalıdır. Nitrik asit aynı zamanda sulama suyunun pH değerini azaltmak için de kullanılır

(Şekil-9). Sulama suyunun pH değerinin ayarlanması.



Damla sulama sisteminde gerek gübreleme amacı ile ve gerekse tıkanıklıkları açmak amacı ile konsantr fosforik asit (%70-85'lik H₃PO₄) kullanımında, sulama suyu fazla kireçli ise (bir litre suda 200 mg kalsiyumdan fazla kalsiyum varsa) fosforik asit kullanılması tıkanmalara neden olabilir. Bir bardak sulama suyu içine, göz-burun damlalığı gibi damlalıklarla 2-3 damla konsantr fosforik asit damlatılır. Damlatmayı bardağın kıyısından yapınız. Suyun içinde hafif renk değişim (bulanıklık) meydana geliyorsa, o sulama suyu fosforik asit kullanmayınız. Tıkanma meydana getirebilir.



Damla sulama sistemi ile demir noksanlığını gidermek için kireçli topraklarda demir preparatı olarak Fe EDDHA (Sequestrine) kullanılmaktadır. Bu bileşik geniş pH spektrumlu olup düşük ve yüksek pH değerli topraklarda diğer demirli bileşiklere oranla daha etkilidir. Ancak, bu bileşik yaprakattan uygulamaya diğer preparatlara (örnek olarak Fe-EDTA) oranla uygun değildir.

3.3. Verim Çağı Gübrelemesi

Tam verim çağında bağlarda bir dekara verilecek gübre miktarına etkili faktörlere dekardan alınabilecek ürün miktarı da eklenerek gübre tavsiyesi yapmak gerekir. Gübre

tavsiyesinde bağıın yetiştirme amacı (sofralık, kurutmalık, şaraplık) gibi özellikler de göz önünde bulundurulmalıdır. Bunların yanında ayrıca, bağıcılığın sadece yağış ile mi yoksa sulama yapılarak mı yapıldığı da göz önünde tutularak gübre kullanımı gerçekleştirilmelidir. Gübreleme zamanı olarak genç bağılarda açıklandığı gibi göz kabarması öncesi TABAN GÜBRELEME, daneler saçma iriliğinde ve daneler koruk iriliğinde iken ÜST GÜBRELEME yapılmalıdır. Asma bitkisinin besin maddesi ihtiyacı gelişme dönemlerine bağılı olarak değişmektedir. Bitkinin su tüketimi ile besin maddesi alınımı bir paralellik içindedir. Bitkiler besin maddelerini suda erimiş (çözünmüş) halde alması nedeni ile tomurcuk faaliyeti (göz kabarması) ile çiçeklenme dönemi arasında, çiçeklenme ile ben düşme arasında en fazla besin maddesine ihtiyaç duyarlar. Gübrelemede bu dönemlere dikkat ederek gübre kullanmak gerekir. Çeşitlerin erkenci veya geçici oluşu, veya bazı yıllar iklim şartlarının etkisi ile bu dönemlerin uzaması veya kısalması gübrenin etkinliğini değiştirebilir. Basit bir ifade ile bitkinin fazla suya ihtiyaç duyduğu dönemlerde bitkinin fazla miktarda besin maddesi kaldırdığını dikkate almak gerekir. Bu, özellikle damla sulama ile sulanan bağılarda daha büyük önem taşımaktadır.

Bağılarda gübre tavsiyesinde sadece toprak analizi yeterli gelmeyip toprak analizinin yanında yaprak (yaprak sapı ve yaprak ayası) analizlerinin de yapılması yararlıdır. Bu analiz sonuçlarına göre bölgede o çeşit ile gübreleme denemesi yapılmış ise gübre tavsiyesi daha doğru yapılabilir. Bağılarda yaprak örneği şekilden de görülebileceği gibi birinci salkımın karşısındaki yaprak çiçeklenme döneminde örnek olarak alınır, kağıt veya bez torbalara konularak vakit geçirmeden analiz yapılacak laboratuara gönderilir. Yaprak örneklerinin mümkünse sabah erken saatlerinde alınmasında yarar vardır. Ben düşme döneminde alınan yaprak örneği analiz sonuçlarına göre bağıda o sene gübreleme amacı ile bir değişiklik veya uygulama yapma imkanı olmayıp ancak ertesi sene için bir görüş ortaya konulabilir.

3.3.1 Sulama Yapılmayan Bağılarda Gübreleme

Sulama yapılmayan bağılarda TABAN GÜBRESİ genel olarak sürgün faaliyetinden 2-3 hafta kadar önce uygulanması gerekir. Ancak, bölgenin yağış durumu nedeni ile bu dönemde bağıa gübre verme ve toprağıa karıştırma işlemi yapılamıyorsa taban gübresi geç sonbaharda verilebilir. Geç sonbaharda yapılan uygulamada taban gübresinin içinde azot bulunmamasına dikkat etmek gerekir. Üst gübreleme bir defada yapılmalıdır. Gübrenin uygulama zamanı asmanın gelişme döneminden çok yağış durumuna bağılıdır. Önemli olan yağışlar kesilmeden önce gübrenin toprağıa verilmesi ve toprakta yağışlarla erimesinin sağlanmasıdır. Bu dönem çiçeklenme dönemine veya biraz daha erkene gelebilir. Yağışı çok az olan yörelerde ise Taban gübresi ile birlikte üst gübresinin de verilmesidir. Üreticiler yağış durumunu dikkate alarak gübreyi bir defada mı yoksa iki defada mı uygulanması gerektiğine karar vermelidir

Tablo- 12'de 1 ton yaş üzüm ile topraktan kaldırılan besin maddesi miktarları verilmiştir. Tabloda verilen rakamlar esas alınmak sureti ile toprakta yarayılı formada bulunan besin maddelerinin alınma oranları dikkate alınarak gübre kullanmak gerekir.

Besin Maddesi	Dane ile Kaldırılan Kg	Besin Maddesi	Dane ile Kaldırılan gr	Besin Maddesi	Budama ile Kaldırılan Kg
Azot (N)	6-8	Demir (Fe)	20-25	Azot (N)	2
Fosfor (P2O5)	1.5-2.5	Mangan (Mn)	8-10	Fosfor (P2O5)	0.5
Potasyum (K2O)	7-9	Çinko (Zn)	6-9	Potasyum (K2O)	2
Kalsiyum (CaO)	16-19	Bor (B)	6-9	-	-
Magnezyum (MgO)	2-3	Bakır (Cu)	4-8	-	-
Kükürt (S)	1.5-2	Molibden (Mo)	1-2	-	-

Tablo12: 1 Ton Yaş Üzüm ve Budama Artığı ile Kaldırılan Besin maddesi Miktarları

Bağılardan alınan ürün miktarına göre ortalama olarak verilmesi gereken gübre miktarları tablo-13'de verilmiştir. Taban gübrenin fosforlu, potasyumlu gübrelere ayrı ayrı gübrelere halinde uygulanmasında güçlük nedeni ile üç besinli kompoze gübrelere taban gübresi olarak tavsiye edilmiştir.

Gübreleme Zamanı	Gübre Cinsi	Kg gübre/dekar Ton ürün/dekar		
		0.8-1.2	1.2-1.5	1.5-++
Göz kabarması öncesi (Ocak-Mart)	Süper gold 10-20-20+6S+1 Zn veya çinkolu 15:15:15	20	23	26
		26	30	34
Çiçeklenme dane saçma iriliğinde (Mayıs-Haziran)	Amonyum Sülfat veya %26 N CAN veya %33 N AN	24(15)	26(16)	28(17)
		19(12)	21(13)	22(14)
		15(10)	15(11)	17(12)

Tablo-13: Sulama yapılmayan bağılarda alınan ürün miktarına göre örnek gübre tavsiyesi

X: toprak analizi yapılmış ise rapora göre kullanınız

X: parentez () içindeki rakamlar çinkolu veya gold 15:15:15 kullanılması durumunda verilecek gübre miktarlarıdır.

Şaraplık bağ üretimi yapılan bazı yörelerde toprak pH değerinin düşük ve toprakta kireç miktarının yetersiz olması nedeni ile toprakta yeterli miktarda kalsiyum bulunmamaktadır. Bu gibi durumlarda üst gübrelemede (çiçeklenmede) kullanılan azotlu gübrelerin tamamı veya bir kısmı kalsiyum nitrat (%15.5 N + %19 Ca) gübresi halinde verilmelidir. Bu gibi yörelerde kalsiyumun yanında magnezyum da eksik olarak çıkabilmektedir. magnezyum gübresi olarak magnezyum sülfat gübresinden dekara iki yılda bir 10 kg verilmesinde yarar vardır.

3.3.2 Sulama Yapılan Bağlarda Gübreleme

Normal verim çağında olan ve sulama yapılan (karık usulü veya damla sulama) bağlarda verim miktarı sulama yapılmayanlara oranla daha fazladır. Sulamanın yapılması nedeni ile özellikle üst gübrelemenin karık usulü sulamada iki ayrı dönemde yapılması daha uygundur. Tablo-14' de dekardan 1.5 – 3.5 ton ürün alınması durumuna göre bir dekara verilmesi gereken gübre miktarları gübre cinsi ve uygulama zamanı bakımından verilmiştir. Taban gübresi olarak tavsiye edilen gübreler tek veya çift bant halinde verilip toprağın bağlı olarak 20-30 cm kadar derine karıştırılmamalıdır. Üst gübreler sulama karışı içine bant halinde verilip toprağa karıştırılmalıdır ve arkasından sulama yapılmalıdır. Topraktaki rutubet veya yağış nedeni ile ilk üst gübreleme zamanı olan danelerin saçma iriliğinde veya çiçeklenme dönemine yapılan gübrelemede gübreler toprak yüzeyine verildikten sonra bir rotavator ile toprağa karıştırılmalıdır. Taban gübrelemede örnek olarak üç bitki besinli kompoze gübre tavsiye edilmiştir. Toprak analizi sonucuna göre ayrı ayrı gübreler (amonyum sülfat, DAP veya Triple süperfosfat ve potasyum sülfat gibi) tavsiye edilmiş ise bu gübrelerde kullanılabilir. Ancak gübre irilikleri farklı olduğu için gübreleme makinaları gübre makineleri ile farklı irilikteki gübrelerin uygulanması güç olur.

Gübreleme Zamanı	Gübre Cinsi	Kg gübre/dekar Ton ürün/dekar		
		1.5-2.5	2.5-3.5	3.5-++
Göz kabarması öncesi (Ocak-Mart)	Süper gold	34	40	46
	10-20-20+6S+1 Zn veya çinkolu 15:15:15	45	53	61
Çiçeklenmede	Amonyum Sülfat	22(12)	26(16)	30(17)
	veya %26 N CAN	18(10)	21(13)	24(14)
	veya %33 N AN	14(8)	16(10)	18(11)
Çiçeklenme dane saçma iriliğinde (Mayıs-Haziran)	%26 N CAN	12(8)	14(10)	16(12)
	veya %33 N AN	10(6)	12(8)	14(10)

Tablo-14: Tam verime yatmış karık usulü sulama yapılan bağlarda gübreleme programı

x: parentez () içindeki rakamlar 15:15:15 kullanılması durumunda verilecek gübre miktarlarıdır.

Genç bağların gübrenmesinde belirtildiği gibi tam verime yatmış bağların topraklarında pH değeri 7 nin altında ve topraktaki değişebilir (alınabilir) kalsiyum miktarı düşük ise çiçeklenme döneminde uygulanan üst gübrede önerilen CAN ve %33 N AN gübresi yerine kalsiyum nitrat gübresi kullanılmalıdır. Kalsiyum nitratın geç uygulamasının etkisi görülmez. Bu nedenle ilk üst gübre kullanımında topraktan verilmelidir. Uygulama miktarı olarak tavsiye edilen CAN gübresinin en az yarı kadarı kalsiyum nitrat halinde verilmelidir. Uygulanacak doz miktarı dekara 10 kg'ın altında olmamalıdır. Toprakların çok kumsal olması nedeni ile toprakta yetersiz düzeyde potasyum var ise bu dönemde topraktan potasyum sülfat veya daha kolay erimesi nedeni ile potasyum nitrat gübresi de verilebilir.

Damla sulamanın yapıldığı işletmelerde damla sulamaya uygun örnek gübreleme programı aşağıda verilmiştir. Gübre tavsiyeleri aylık kg dekara olarak verilmiştir. Aylık tavsiye edilen gübre miktarları o ay içinde yapılacak sulama adedine bölünmek sureti ile bir sulamada kullanılacak gübre miktarları belirlenerek uygulanmalıdır. En doğru gübreleme programı sulama programına göre yapılan programdır. Toprağın yapısına ve asmanın gelişme dönemine bağlı olarak sulama programında değişeceği için (sulama gün aralığı ve sulama günündeki sulama müddeti saat olarak bilinmelidir) burada gübre miktarları aylık olarak verilmiştir.

(Tablo -15)

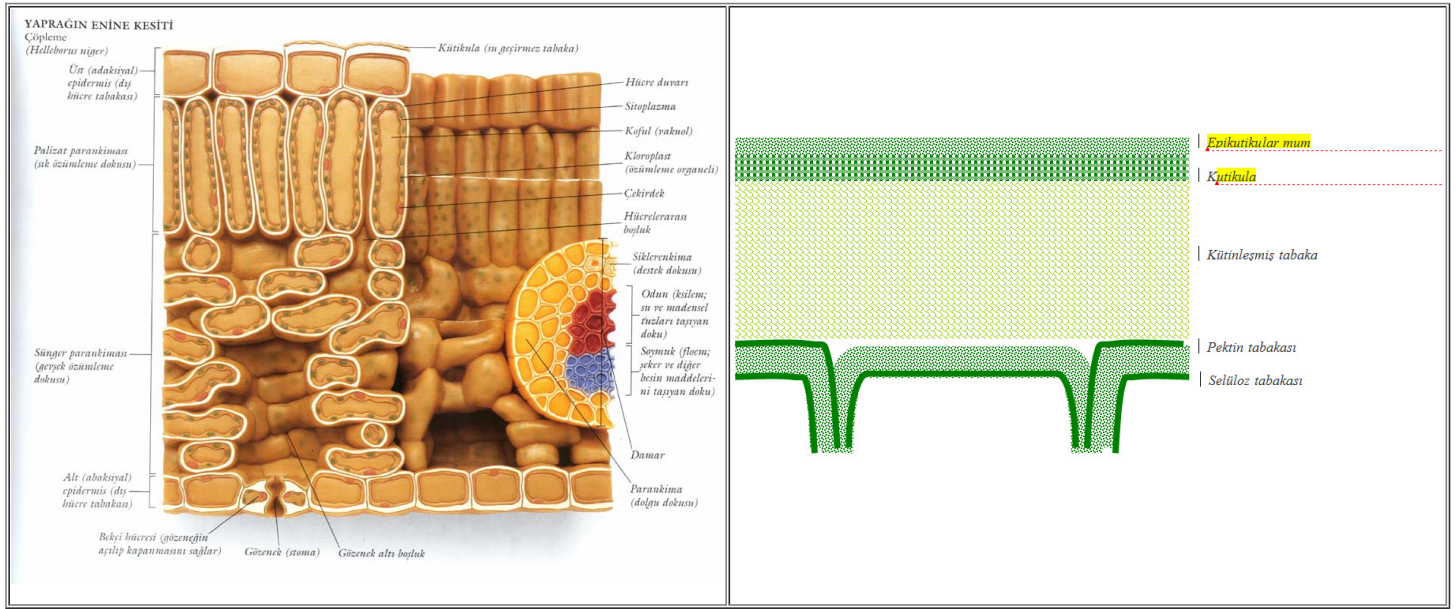
Taban Gübresi (Ocak-Mart)	20 kg 10-20-20 dekar		
Gelişme Dönemi (ay)	%33 N AN	Kg gübre/dekar/ay MAP	Potasyum Nitrat
Nisan	2	1	-
Mayıs	5	2	2
Haziran	5	3	3
Temmuz	5	1	3
Ağustos	2	-	2

Tablo-15: Damla sulamaya göre tam ürüne yatmış bağlarda gübreleme programı (Tablo-14 deki 2.5-3.5 ton ürün / dekar, esas alınmıştır.)

Karık usulü sulamada belirtildiği gibi düşük pH değeri topraklarda azotun bir kısmı kalsiyum nitrat halinde ilk 2-3 ay içinde kalsiyum nitrat halinde verilmelidir. Kalsiyum nitrat kullanıldığı gün fosforlu ve sülfatlı gübre kullanılmamalıdır. Ürün miktarının dekara daha az miktarlarda olması durumunda (özellikle şaraplık kalite bağlarda) gübre miktarı alınacak ürün miktarına göre hesaplanarak verilmelidir.

3.3.3 Bağlarda Yapraktan Gübreleme

Bitkiler besin maddelerinin büyük bir kısmına topraktan alırlar. Şekil- 11 ve şekil-12 den görüldüğü gibi özellikle yaprakların alt yüzeylerinde bulunan ve bitkinin solunum organı gibi görev yapan gözenekler (stomalar) bitkide gaz alışverişinde görev alırlar. Stomaların sayısı ve büyüklüğü bitkilere göre farklılık göstermektedirler. Tek yıllık bitkilerde 1 mm² de 100-200 kadar stoma bulunurken çok yıllık bitkilerde (bağ dahil) stomaların adedi 1 mm²de tek yıllık bitkilere oranla 3-5 kat daha fazla bulunmaktadır. Stomalar daha sonra açıklanacağı gibi her ne kadar doğrudan besin maddesi alışverişinde bulunmasalar bile atmosferde bulunan gazlar içinde bitki besini sayılabilen (NO₂ – NH₃, SO₂) gazları yapraklarındaki stomalar aracılığı ile almak sureti ile metabolizma olaylarında kullanılabilirler. Çevre kirliliği konusunda yapılan çalışmalar nedeni ile son yıllarda atmosferdeki kirliliğin azalması ile atmosferden bitkilere geçen SO₂ miktarında ve azot gazlarında önemli derecede azalmalar görülmüştür. Şekil-11'de gösterilen bitkinin yaprak kesiti incelendiğinde bitkinin yaprağının alt ve üst yüzeyinde bitkiyi dış şartlardan koruyan ve bitkinin yaprağından yaprak dışına su ve su içinde çözülmüş olan bazı bileşiklerin çıkmasını engelleyen kütikula tabakası bulunmamaktadır. Bu tabaka tamamen sıkı bir yapıya sahip olmayıp yapısında hidrofilik karakterli çok küçük boşluklar (kanallar) bulunmaktadır.



Bitkilerin yaprak yüzeylerine püskürtülerek uygulanan mineral besin maddeleri bu kanallardan içeriğe alınarak yapraktan beslenmeye yardım ederler. Hidrofilik boşlukların negatif (-) elektrik yüküne sahip olmaları nedeni ile pozitif (+) elektrik yüküne sahip olan katyonlar bu boşluklardan eksi (-) elektrik yüklü besin maddesi olan anyonlara oranla bitkinin yaprağına daha kolay girerler. Bu boşlukların çapları çok küçük olup katyonların çapına bağlı olarak ve elektrik yüküne bağlı olarak yapraktan besin elementlerinin giriş hızı farklı olmaktadır (Tablo-16). Besin elementleri içinde en hızlı alınan azottur. Azotun en hızlı alınan formu ise üre formunda olan azottur. Ürenin hızlı alınmasının nedeni katı formda olan üre suda eritildiğinde elektriksiz yüke sahip olmadığı için çapı hidrofilik boşlukların çapından daha küçüktür ve bu nedenle ürenin bitki bünyesine geçişi çok kolay olmaktadır. Yapılan çalışmalarda şartlar uygun ise, uygulanan ürenin %50 kadarı iki saat gibi kısa sürede ve tamamı 1-2 gün gibi bir sürede bitki yaprağı tarafından alınmaktadır. Diğer bitki besinlerinde ise bu süre 10-15 günü bulmaktadır. Bu nedenle yapraktan gübrelemede uygulama adedi bir defa olmamalı en az 2-3 defa yapraktan uygulama yapmak gerekir. Yaprak gübrelerinde besin maddelerinin alınma kolaylığını sağlamak için yapıcı yapıştırıcı ve yüzey gerilimini azaltıcı maddeler kullanmak sureti ile gübrenin etkinliği artırılmaya ve hatta özellikle demir ve diğer mikro (bor ve molibden hariç) EDTA ve türevleri ile bağ meydana getirerek çeşitli bileşikler halinde yapraklara pülverize edilmektedir. Ancak, bir molekülün çapı ne kadar büyük ise onun yapraktan içeriye girişi o kadar zor olur. Ancak bağ halinde bağlanmış olan demir, çinko, mangan, bakır, gibi elementler yapraktaki hidrofilik boşluklardan içeriye girebilir.

Çok Hızlı	Hızlı	Yavaş	Çok Yavaş
Azot	Fosfor	Çinko	Bor
Potasyum	Klor	Bakır	Magnezyum
Sodyum	Kükürt	Demir	Kalsiyum
-	-	Molibden	-

Tablo-16: Yapraktan uygulanan bitki besin elementlerinin alınış hızları

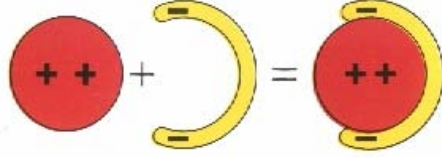
Alınış hızı yukardan aşağı doğru azalmaktadır.

Şekil 12: Mineral elementlerinin şelatlanması

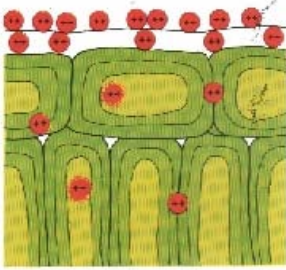
Şelatsız



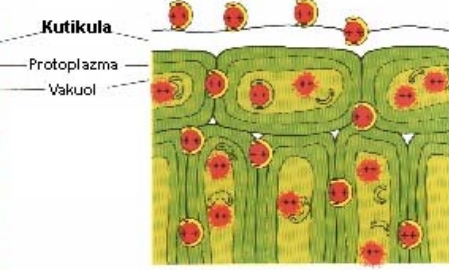
Şelatlı



Şelatsız



Şelatlı



Yapraktan Gübrelemeyi Gerektiren Nedenler:

- Topraktan gübre uygulamaları tamamlanmıştır.Buna rağmen element noksanlıkları görülmektedir.
- Sulama dönemi tamamlanmış veya yeteri kadar yağış meydana gelmemiştir.Bu nedenle topraktan gübre uygulama imkanı yoktur.
- Dekara veya ağaç başına verilecek gübre miktarı çok azdır.Bu miktar gübreyi toprağa verme imkanı yoktur.
- Topraktan uygulanması durumunda uygulanacak elementin alınmasını engelleyen bir çok faktör vardır. Bu nedenle yapraktan uygulama yapmak gerekir
- Kısa sürede etki görmek ve element noksanlıklarının düzeltilmesini sağlamak amacı ile yapraktan gübreleme yapılır.

Yaprak gübreleri katı (toz ve kristal) ve sıvı formda olabilir.Sıvı formda olan yaprak gübreleri çoğunlukla katı formda olan mineral gübrelerin su, asit ve özel çözümlerle eritilerek konsantre eriyik halinde hazırlanmasından meydana gelir. Etkili madde miktarları toplamı katı formda olanlara oranla 2-3 kat daha azdır. Yaprak gübrelerinde uygulama dozu etkili madde bazında mikro elementlerde % 0.1'i makro elementlerde ise % 1'i geçmemelidir. Uygulama doz ve zamanları bitkinin gelişme dönemine, bitkinin yaprağındaki kutikula tabakası kalınlığına göre değişmektedir.

Yaprak Gübresi Uygularken Aşağıdaki Hususlara Dikkat Etmek Gerekir:

- Hangi element veya elementler bitkide noksan ise o elementleri ve o elementin fonksiyonuna yardım eden elementleri içermelidir.
- Sabah erken veya akşamüzeri (gece) yapraktan gübreleme yapılmalıdır.
- Çok ince zerreçikler halinde pülverize edilmelidir.
- Yaprakların hem alt ve hemde üst yüzeylerine püskürtülmelidir
- Yaprak yüzeyinden akıp gitmemesi için yapıcı yapıştırıcı içermelidir.
- Kalsiyumlu yaprak gübreleri sülfatlı ve fosforlu gübrelerle birlikte uygulanmamalıdır.
- 15-20 gün ara ile iki üç kez uygulama yapılmalıdır.
- Üzüm olgunlaşma dönemine (ben dönemine) gelmişse uygulamanın etkisi pek fazla görülmez.

Yaprak Gübresi Alırken Aşağıdaki Hususlara Dikkat Edilmelidir:

- Katı formda olan gübrelerde suda erime oranı ortalama % 20 civarında olmalıdır. (bir litre suda 200 gr eriyebilmelidir.)
- Erime işlemi tamamlandığında kabin dibinde tortu bırakmamalı.Hazırlanan gübre sıvısı berrak olmalıdır.
- Mikro elementler şelatlanmış (kilyetlenmiş) ise belirtilmelidir.
- Konsantre sıvı gübre ambalajlarının dip kısımları çökelti nedeni ile sertleşmemeli (taşlaşmamalı)
- Sıvı gübre ambalajları bombe veya içe çökme yapmamış olmalı
- Katı ve sıvı formdaki gübreler TSE ve EC normlarına uygun ve tescilli olmalıdır.

Ülkemizde damla sulama sistemi için üretilmiş olan çok besinli kompoze gübreler aynı zamanda yaprak gübresi olarak da kullanılabilir. Ancak, bu gübreleri kullanırken içine yapıcı yapıştırıcı ilave edilmelidir.

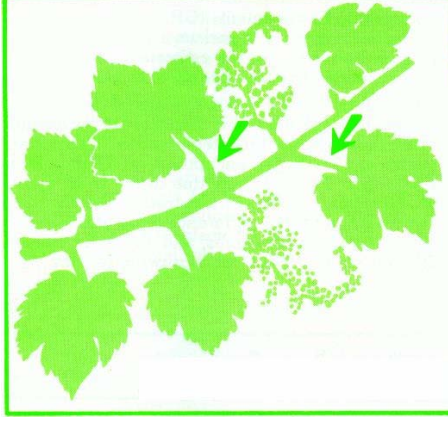
Bağ üretim alanlarında genel olarak görülen demir, çinko ve potasyum noksanlıklarını gidermek amacı ile aşağıda önerilen gübre dozu yaprak gübresi olarak kullanılabilir.

- 100 lt su
- 250 gr üre
- 750 gr potasyum nitrat
- 100 gr Fe-EDTA
- 150 gr çinko sülfat

Yukarıda belirtilen miktarlardaki gübreleri 100 lt su içinde eritilerek uygulama yapılabilir. Mutlaka yayıcı yapıştırıcı ilave edilmelidir. İstenirse 100 litre suda 10 kat daha fazla gübre kullanılarak daha konsantre eriyik yapılabilir. Bu konsantre eriyikten 10 litre alınıp üzerine 90 litre su ilave edilerek uygulama yapılır.

3.3.4 Bağlarda Element Noksanlıkları

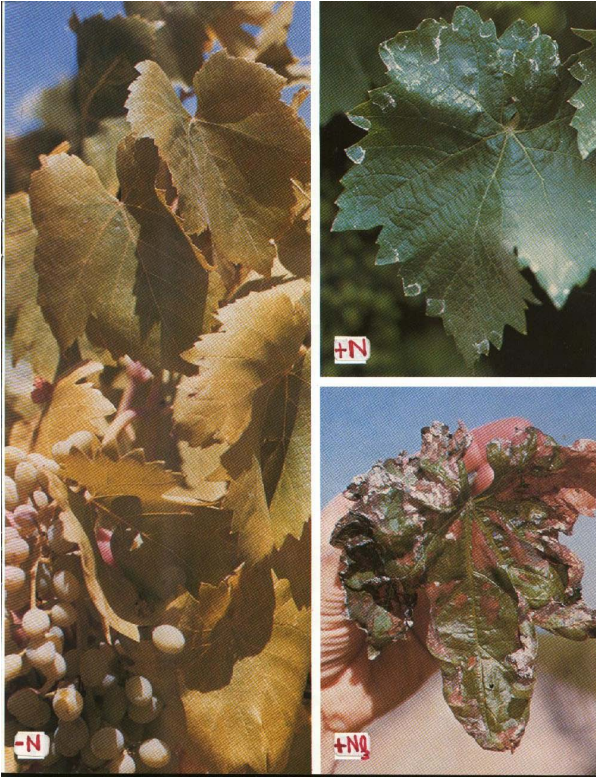
Bağlarda element noksanlığının ne olduğuna karar vermeden önce, yapraklarda veya meyvede görülen bozukların toprak tuzluluğu, taban suyu seviyesi yüksekliği, aşırı kuraklık, bazı bakteri, mantar ve virüs hastalık etmenlerinden ileri gelip gelmediği, herhangi bir entomolojik (böcek) etmen zararı olup olmadığı kontrol edilmeli ve bunların hiçbiri yok ise, usulüne uygun yaprak örneği alıp analize gönderilmelidir. Analiz sonuçları ile gözle yapılan teşhis karşılaştırılarak ne gibi uygulama yapılması gerektiğine karar verilmelidir (Şekil-13).



Şekil-13: Yaprak örneği alma şekli

AZOT NOKSANLIĞI VE FAZLALIĞI

Asma bitkisinin topraktan en fazla miktarda kaldırdığı besin elementlerinin başında azot gelmektedir. Bitki besini olarak bitkide fotosentez sonucunda meydana gelen organik asitlerle birleşerek suda çözünen ve çözünmeyen amino asitleri, proteinleri meydana getirerek organik maddenin yapısına girer ayrıca klorofilin yapısında, nükleik asitlerin (DNA ve RNA) yapısında bulunur. Bunun yanında serbest iyon halinde henüz organik asitlere bağlı olmayan azotlu bileşiklerde bitki bünyesinde bulunabilmektedir. Azot noksanlığının en tipik belirtisi omcanın ve sürgünlerin zayıf gelişmesi ile kendini gösterir. Bitkinin boyu daha kısa (bodur) olur. Yaprak sayısı azalır ve yaprak ayası küçük teşekkül eder. Çok ileri safhada azot noksanlığında mevsiminden önce yaprak dökülmesi görülür. Yaprak saplarında bazı çeşitlerde erken kızarmalar meydana gelir. Azot noksanlığı belirtileri olarak alt yapraklardan başlayan sararma sürgünün üst kısımlarına doğru ilerler ve uç yapraklarda da sararma başlar. Bu gibi yapraklar çok ince dokulu meydana geldiği için diğer hastalık ve zararlı etmenlerinin de zarar derecesi artar. Azot noksanlığında büyük verim azalması, salkımda küçülme ve seyrek, küçük meyve oluşumu meydana gelir. Azot noksanlığında meyvenin şeker oranında önemli derecede azalma meydana gelir. Azot fazlalığında ise omcadaki yaprak sayısı artar, yapraklar daha iri, kaba (kalın) yapılı yaprakların damarları çok kalın, yaprak ayası koyu yeşil renkte meydana gelir. Bu gibi fazla azotla beslenen bağlarda salkımlar gölgede kalacağı için hasatta gecikme meydana gelir. Üreticiler fazla veya tek yanlı azotlu gübre kullanmakla ürün miktarında artış beklerken azalma meydana gelir.



Üst: Azot noksanlığı Alt: Aşırı nitratri gübre kullanımı

FOSFOR NOKSANLIĞI

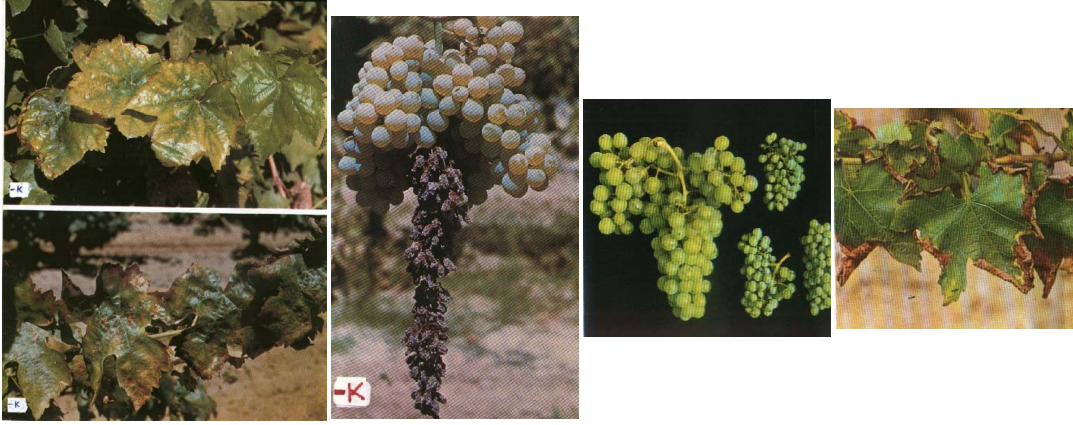
Azotta olduğu gibi fosfor elementi de bitkinin bünyesinde bulunan organik bileşiklerin yapısına (nükleoproteinler) girmek sureti ile hayati öneme haiz bir bitki besin elementidir. Bitkide enerji metabolizması olaylarında yer alır. Bitkinin bünyesinde bağlı olarak bulunabildiği gibi serbest fosfat anyonları halinde de bulunabilmektedir. Fosfor azot gibi bitki bünyesinde kolay taşınabilen hareketli bir bitki besin elementi olması nedeni ile bitkinin en fazla ihtiyaç duyduğu büyüme noktalarına kolaylıkla taşınır ve bu nedenle ilk noksanlık belirtileri yaşlı (ilk çıkan) yapraklarda görülür. Noksanlığında sürgün büyümesi yavaşlar, yapraklar küçülür ve yaprak adedinde azalma görülür. Yaprak renginde çok ileri fosfor noksanlığında zamanından önce erguvanimsi kırmızı renk meydana gelir. Salkımlarda meyve tutumu azaldığı için verim çok fazla azalır. Tesis gübrelemesinde belirtildiği gibi bitkinin kök gelişmesi yavaşlayacağı için asmanın genel olarak beslenmesinde büyük problemler yaşanır. Aşırı fosforlu gübre kullanımının doğrudan fazlalık belirtisi görülmemesine rağmen bitkinin çinko alınımını olumsuz yönde etkilediğinden asmalarda çinko noksanlığı ortaya çıkabilir.



POTASYUM NOKSANLIĞI

Bağcılıkta çok sık görülen bir noksanlık belirtisidir. Potasyum elementi diğer bitkilerde olduğu gibi organik maddenin yapı taşı teşkil eden bileşiklere bağlı olarak bulunmamasına rağmen topraktan en fazla alınan elementlerin başında gelmektedir. Bitkide karbonhidrat metabolizmasında şekerlerin oluşumunda, protein sentezinde, bitkinin su tüketimini ayarlayan gözeneklerin açılıp kapanmasında, bitkinin stres şartlarına dayanıklılığının artmasında, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılıkta ve hücre bölünmelerinde görev alan bir elementtir. Toprakta yeterli düzeyde bulunsun bile çeşitli nedenlerle alınmasında ve bitki bünyesinde işlevlerini yerine getirmesinde zıt ilişkilerle karşılaşır. Bu nedenle sadece toprak analizi yeterli gelmeyip yaprak ve yaprak sapı analizlerinin yapılması gerekmektedir. Noksanlık belirtisi önce eski yaşlı yapraklarda meydana gelir. Yaprak kıyılarından içeriye ve damar aralarına doğru renk açılması ve daha sonra ise kahverengi renk alarak yaprak kıyılarında kurumalar meydana gelir. Yaprığın yeşil kısmı ile renk değişimine uğramış kısmı keskin hatlarla birbirinden ayrılmıştır. Noksanlık belirtileri meyve tutumu ile birlikte başlar ve meyvenin renk dönümünde en şiddetli seviyesine ulaşır. Potasyum noksanlığında salkımdaki danelerin bir kısmı küçük kalır ve renk oluşumu tam olarak meydana gelmez. Bitkinin düzenli bir şekilde sulanması durumunda ve toprakta yeterli düzeyde potasyum bulunursa noksanlık belirtileri görülmez. Noksanlığında, danedeki kuru madde miktarının azalmasına, şıra oranının düşmesine ve asit miktarının

artmasına neden olur. Yapraklarda kuruma adedi fazla olunca asmanın fotosentez oranı azaldığı için verimde önemli derecede düşüşler meydana gelir. Potasyum noksanlığına ait belirtiler aşağıdaki resimlerde gösterilmiştir.Yeterli düzeyde potasyum ile beslenen asmaların üzümleri taze olarak değerlendirildiğinde raf ömrü uzar. Kurutmalıklarda daneler daha iri homojen kuruma meydana getirir.

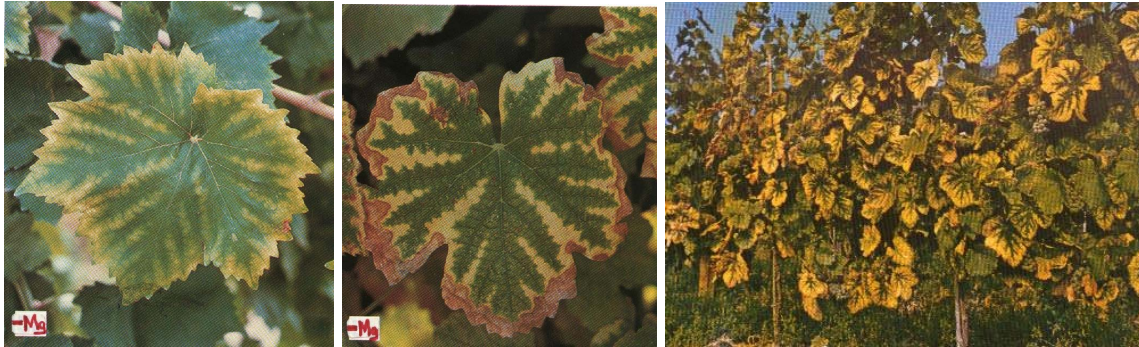


KALSİYUM NOKSANLIĞI

Düşük pH değerli asit topraklar ve kireç ihtiva etmeyen topraklar hariç kalsiyum noksanlığına pek rastlanmaz. Bitkinin özellikle kök gelişmesinde, hücredeki metabolizma olaylarında önemli derecede rolü vardır. Noksanlık belirtileri bitkinin büyüme noktalarında, sürgün ucundaki yapraklarda önce ortaya çıkar. Bunun nedeni ise kalsiyum bitki bünyesinde oluşan bazı organik asitlerle geçici ve kalıcı organik bağlar teşekkül ederek yaşlı dokulardan genç dokulara taşınması önlenmiş olur. Özellikle hücre çeperlerinin yapısı ve geçirgenliği üzerine etki ederek yaş üzümlerin raf ömrü üzerine etkili olur. Aşırı derecede noksanlığında sürgün ucundaki yapraklarda renk açılması ile birlikte, yaprak ayasında küçülme ve yapraklarda kıvrılmalar meydana gelir. Çok kireçli topraklarda ise demir noksanlığının ortaya çıkmasında birinci neden olan kalsiyumdan dolayı toprakların % kireç miktarına bakmak sureti ile kirece dayanıklı anaç seçimi yapılmaktadır. Pratikte bu işlem başarılı bir şekilde yapılmaktadır. Kalsiyum noksanlığında kalitenin azalmasının yanında verimde de azalma meydana gelmektedir.

MAĞNEZYUM NOKSANLIĞI

Bitkinin yeşil rengini veren klorofilin yapısında ve serbest iyon halinde bulunan magnezyum bitki bünyesinde birçok enzimatik reaksiyonlarda rol alır. Noksanlık belirtileri hafif bünyeli kumsal topraklarda ve organik madde bakımından fakir olan topraklarda daha çok görülür. Daha önce açıklandığı gibi özellikle potasyum ile zıt ilişkisi nedeni ile noksanlık belirtileri ortaya çıkmaktadır. Bitki bünyesinde hareketli bir element olması nedeni ile önce yaşlı yapraklarda (sürgünlerin dibindeki yapraklarda) noksanlık başlar ve daha ileri safhalarda genç yapraklarda da görülür. Noksanlığında meyve salkımında ve danenin kalitesinde de bozulmalar görülür. Noksanlık belirtileri yaprak sapından itibaren önce damar aralarında renk açılması şeklinde görülür. Yaprığın kıyı kısmından başlayan noksanlık belirtileri damarlara doğru ilerler, yeşil renk ileri safhada damar aralarında yerini kırmızımsı renge bırakır. Yaprığın yeşil rengi ile noksanlıktan ileri gelen kısım arasında kesin bir çizgi halinde ayırım görülür. Danesi siyah ve kırmızı olan çeşitlerde belirtiler daha çok ortaya çıkar. Noksanlık belirtileri aşağıda görülmektedir.



KÜKÜRT NOKSANLIĞI

Bağcılıkta doğal olarak kükürt noksanlığına çok sık olarak rastlanmaz. Bunun birinci nedeni mücadele amacı ile bağcılıkta çok geniş çaplı olarak element kükürdün veya kükürtlü (sülfatlı) bileşiklerin (göz taşı = bakır sülfat) kullanılmasındandır. Gübrelemede de bünyesinde kükürt ihtiva eden amonyum sülfat ve potasyum sülfat gibi gübrelerin kullanılması nedeni ile kükürt noksanlığına pek fazla rastlanmamaktadır. Noksanlık belirtileri kükürdün bitki bünyesinde yavaş taşınması nedeni ile genç yapraklarda (sürgün uçlarında) görülür. Yaprak küçülür, damarlarda dahil sararma görülür. Demir noksanlığından farkı, damarla birlikte yaprak ayasının da sararma göstermesidir. Azot noksanlığından ayırt edilmesi ise azot noksanlığı yaşlı yapraklarda görülür. Kükürt bitki bünyesinde özellikle amino asitlerin ve proteinlerin yapısına girmesi bakımından önemli bir bitki besin elementidir.

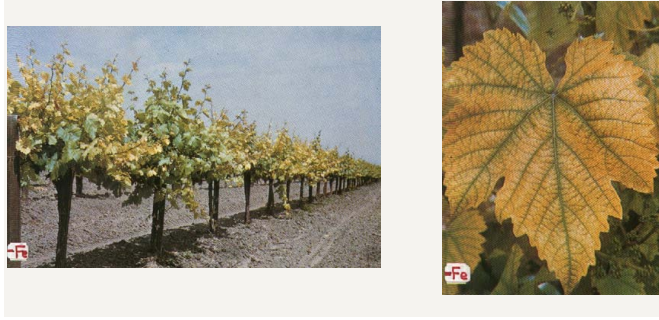
DEMİR NOKSANLIĞI

Bitkinin bünyesinde en çok bulunan bir mikro elementtir. Bitkiye yeşil rengi veren klorofilin yapısında bulunmamasına rağmen, klorofilin meydana gelmesinde rol oynar. Bitkide birçok enzimatik reaksiyonlarda, enerji metabolizmasında rol oynar. Demir noksanlığının bağlarda ortaya çıkmasının birçok nedeni vardır. Bunların başında toprakta fazla miktarda bulunan kireç, kirecin ayrışması sonucu sulama suyuna ve toprağa geçen bikarbonat (HCO₃), pH değerinin yükselmesi, toprağın kötü havalanması, toprakta yetersiz organik madde ve taban suyunun yüksekliği gibi nedenler sayılabilir. Topraklarda genellikle demir miktarı yeterli olmasına rağmen yukarıda sayılan nedenlerle demirin alınması

engellenir. Ayrıca, bitki tarafından demir yeterli miktarda alınsa bile bitki bünyesinde aktif halde demirin bulunması gerekir. Bu nedenle yaprak analizlerinde bitkideki toplam demir miktarı yeterli veya fazla bulunmasına rağmen bitki demir noksanlığı belirtileri gösterebilir. Bu nedenle yapraklarda toplam demir analizinin yanında aktif demir miktarının da belirlenmesi gerekebilir. Bağcılıkta tesis yapılmasından önce kirece karşı duyarlı anaçlar yerine kirece dayanıklı anaçlar üzerine aşılanmış çeşitleri tercih etmek daha doğrudur.

Demir bitkide özellikle büyüme noktalarında ve genç yapraklarda noksanlığı görülür. Yapraklar normale oranla daha küçük ve ince yapılı olur. Noksanlık belirtileri önce damar aralarında yeşil rengin azalması ve daha sonra sararması ile ortaya çıkar. Çok ileri safhada demir noksanlığında damarlar da sararır. Kalsiyum ve kükürt noksanlığı belirtilerine benzer olmasına rağmen damarların önce yeşil kalması demir noksanlığının teşhisini kolaylaştırır.

Demir noksanlığı kireçli topraklarda özellikle yağışı bol olan yıllarda daha çok görülür. Bunun nedeni kirecin çözünerek ortama kalsiyum (Ca)⁺⁺ ve bikarbonat (HCO₃)⁻ anyonlarının çıkmasındandır. Resimlerde demir noksanlığı belirtileri gösterilmiştir.



ÇİNKO NOKSANLIĞI

Bitki bünyesinde demir ve mangan oranla daha az bulunmasına rağmen ürün miktarını ve kalitesini en çok etkileyen mikro besin elementidir. Ülkemiz topraklarında bitki tarafından alınabilir formda çinko miktarının genellikle yetersiz düzeyde bulunması ve toprakta fazla kireçten dolayı pH değerinin yüksek oluşu, topraklarda gereksiz yere fazla miktarda fosforlu gübre kullanılması çinko noksanlığının hemen hemen tüm bitkilerde ve bağlarda ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Topraklarda fazla miktarda kalsiyum (Ca), demir ve manganın bulunması ve yetersiz organik maddenin varlığı çinko noksanlığının çıkmasına diğer nedenlerdir. Çinko elementi bitki bünyesinde biyokimyasal olayların bir kısmında katalizör görevi yaparken, karbonhidrat, protein ve yağ oluşumunda görev alır. Bitki bünyesinde demirde olduğu gibi klorofil oluşumunda ve nişasta sentezinde rol alır.

Noksanlık belirtileri sürgün ucundaki gözlerin (boğumların) birbirine yaklaşması ve yaprakların küçülerek rozet şeklinde görülmesine neden olur. Sürgün ucundaki genç yaprakların damar aralarında nokta şeklinde renk açılması (sarımsı-yeşil sarımsı beyaz) görülür. Salkımlarda dane tutması azalır ve salkımda küçük daneler (boncuklaşma) meydana gelir. Noksanlık belirtilerine ait resimler aşağıda verilmiştir.

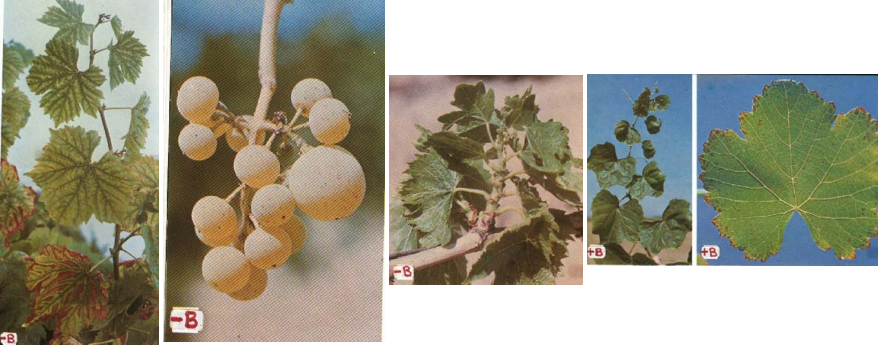


BOR NOKSANLIĞI

Diğer mikro besin elementlerine oranla noksanlık ve fazlalık belirtilerinin yapraklarda görünümü birbirlerine çok benzemektedir. Özellikle bor fazlalığının giderilememesi nedeniyle bu gibi yerlerde bağ tesisi yapılması önerilmemektedir. Toprakta bor miktarının 1 ppm'den fazla (1 kg toprakta 1 mg) olması durumunda bitkide bor fazlalığı görülebilir. Özellikle denize yakın arazilerde, sıcak su kaynağı bulunan yörelerde ve kömür çıkarıldıktan sonra tarıma kazandırılan arazilerde bor miktarı yüksek çıkabilir. Sulama sularındaki bor miktarının da yüksek (0.67 ppm'den fazla) olmaması gerekir. Bor yetersizliği ise düşük pH'lı topraklarda ve yağışı bol olan yörelerde daha çok görülür.

Bitkinin özellikle büyüme noktalarında hücre bölünmesinde (çoğalmasında), tepe tomurcuklarında meristem dokularının gelişmesinde ve bu kısımdaki hücrelerde oksin üretiminde olumlu etki yapar. Noksanlığında, tüm meyve ağaçlarında olduğu gibi çiçek tozu oluşumunu etkilemesi nedeni ile meyve tutumunda azalma olur. Bor noksanlığında sürgündeki boğum araları daralır, sürgün ucundaki yapraklarda yaprak kıyısından başlayarak iç kısımlara doğru renk açılmaları ve kurumalar görülür ve yapraklar küçülür. Aşırı bor noksanlığında kuruyan yapraklar dökülür. Sürgünlerde kısa fakat sayısı fazla koltuk sürgünü meydana gelir. Yaprığı dökülen sürgünler çalı formunu alır. Çalılışma ve

yaprak dökümü sürgün ucundan başlar aşağıya doğru ilerler. Salkımlarda dane tutumu azalır. Salkımlardaki danelerin küçük kalmasının yanında, bu danelerde (boncuklaşmada) renk dönümü meydana gelmez, daneler yeşil renkli ve olgunlaşmadığı için sert olur. Bor noksanlığı giderilmesine rağmen bor fazlalığı için bir uzmana başvurup bora karşı dayanıklı anaç kullanmada yarar vardır. Bor noksanlığı ve fazlalığına ait resimler aşağıda verilmiştir.



MANGAN NOKSANLIĞI

Bitki bünyesinde elektriksel yük değişkenliği nedeni oksidasyon ve redüksiyon olaylarında rol alan bir iz elementtir. Bazı enzimatik reaksiyonlarda (karboksilaz ve dehidrogenaz) enzim aktivasyonunda rol alır. Bitkide nitrat metabolizmasında görev alarak protein sentezinde görev yapar. Bağlarda sık olarak mangan noksanlığının rastlanması pH değeri yüksek olan kuvvetli alkalın topraklarda noksanlık belirtileri ortaya çıkar. Çok asit topraklarda ise mangan fazlalığından toksitesi görülür. Noksanlık belirtileri genç yapraklarda görülebildiği gibi yaşlı yapraklarda da ortaya çıkar. Damar aralarında büyük lekeler halinde renk açılması görülür. Zaman zaman magnezyum noksanlığı ile karıştırılabilmektedir. Özellikle gölgede kalan yapraklarda mangan noksanlığı daha fazla görülür.



BAKIR NOKSANLIĞI

Bağcılıkta yoğun olarak uygulanan zirai ilaçlama programlarında bakırlı preparatların kullanılması nedeni ile bakır noksanlığına pek rastlanmaz. Noksanlığında sürgülerin gelişmesinde yavaşlama, boğum aralarının kısalması, yapraklarda küçülme ve klorofil parçalanması nedeni ile renk açılması görülür. Bağlarda bakır noksanlığından çok bakır fazlalığı görülür. Yaprak üzeri dalgalı bir görünüm kazanır. Bitki bünyesinde oksidasyon olaylarında görev alan enzimlerin aktivasyonunda görev alır.

MOLİBDEN NOKSANLIĞI

Doğal olarak molibden noksanlığına rastlamak mümkün değildir. Azot metabolizmasında, bitkilerin aldığı nitratın nitrite indirgenmesinde görev alan enzimin aktivasyonunu sağlar. Toprakta havanın serbest azotundan yararlanan mikroorganizmaların azotu fiske etmelerini sağlayarak toprak verimliliği üzerine önemli katkısı vardır.



Tuz zararı (Sodyum ve klor zararı)