

Uluslararası Potasyum Enstitüsü



Ege Üniversitesi

Önemli Kültür Bitkilerinin Gübrelenmesi

Editör Dr. Dilek Anaç

Bornova-İZMİR
2010

Editör: Prof. Dr. Dilek Anaç

Basım Sorumlusu: Dr. Bihter Çolak Esetlili
Dr. Cenk Ceyhun Kılıç

Yayın Hakları: Bu kitaptaki bölümlerin yayın sorumlulukları yazarlara aittir.
Yazarların izni olmadan kopya edilemez, çoğaltılamaz ve
yayınlanamaz.

ISBN: 978-605-87957

ÖNSÖZ

Dünya nüfusundaki artışa paralel olarak tarımsal üretimin de artırılması daha fazla girdi kullanımına neden olmaktadır. Nüfus artışı ve tarımsal üretim ihtiyacı dikkate alındığında en yoğun girdi tüketimi gelişmekte olan ülkelerde olacaktır. Bu anlamda Türkiye gibi tarımı gelişme potansiyeline sahip ülkeler, gelecekteki gıda gereksinimini karşılamaya aday ülkelerdir. Tarımda kullanılan girdilerin başında yer alan kimyasal gübrelerin yoğun kullanımının sebep olduğu bazı olumsuzluklar tereddütler yaratmaktadır. Aşırı ve plansız gübre kullanımının sonucunda ortaya çıkan arzu edilmeyen etkiler, kontrollü gübre tüketim artışını ön plana çıkarmaktadır. Bilinçsiz ve yoğun girdi kullanmadan, doğayı ve çevreyi tahrip etmeden verimliliği artırmak mümkündür. Bitki besleme ve gübreleme konularında sürdürülen çalışmalar ve geliştirilen yeni yöntemler, topraktan sofraya kadar sağlıklı tarımsal ürünlerin yetiştirilebileceğini göstermektedir.

Dengeli bir bitki besleme ve gübreleme ile daha fazla verim alınması, kaliteli ve sağlıklı ürün elde edilebilmesi için; gübre ihtiyacının doğru belirlenmesi ve gübre çeşidi ile miktarı, uygulama yöntemi, uygulama sıklığı ile zamanı gibi bilgilerin kayıt altında tutulması gerekmektedir. Gübre kullanım etkinliğinin artırılması da, riskleri azaltarak bitki besini gereksiniminin karşılanmasında önemli bir rol oynayacaktır. Gübre etkinliğini artıracak önlemler hem ürün açısından, hem çevresel açıdan, hem de ekonomik açıdan önem taşımaktadır.

Gübrelerden en üst düzeyde fayda sağlanabilmesi için bitki istekleri, iklim, toprak yapısı ve vejetasyon dönemi dikkate alınarak doğru bitkide, doğru yerde, doğru zamanda, doğru gübrenin kullanılması gerekmektedir. Gübrenin gereken cins ve miktarlarda uygulanmasıyla; aşırı gübre kullanımı sonucu verimde kalite bozulması, tarım topraklarının verimliliğini kaybetmesi, çevreyi olumsuz etkilemesi, kaynak israfı vb sorunlar engellendiği gibi, gereğinden az kullanılması sonucu karşılaşılan verim ve kalite düşüklüğünün de önüne geçilecektir. Sürdürülebilir tarım ilkelerine uyacak şekilde doğru gübre kullanımının en etkili yolu ise toprak ve bitki analizlerine dayalı uygulamalardır.

Gübre tüketiminde üreticinin alım gücü de çok önemlidir. Gübre-ürün-fiyat ilişkisi gübre tüketiminde göz önünde bulundurulması gereken önemli bir etmendir. Gübrelerden daha etkin bir şekilde yararlanmak için gübre kullanım etkinliği yüksek olan yeni bitki çeşitlerinin ıslah edilerek geliştirilmesi, aşırı gübre kullanımını ve girdi maliyetlerini önemli ölçüde azaltacaktır. Çok çeşitli kültür bitkisi üretimi yapılan ve değişik toprak özelliklerine sahip olan ülkemizde, bitkiye özgü gübre üretimi ve kullanımına özen gösterilmesi, etkili gübre kullanımına önemli katkılar sağlayacaktır.

Yeni eşitler ve hibrit tohumlar, çok daha verimli olması nedeniyle topraktan çok daha fazla bitki besin maddesi kaldırmaktadır. Bu yüzden yeni çeşitlerin ihtiyaç duyduğu bitki besin maddeleri çok iyi hesap edilerek gübreleme bu doğrultuda yapılmalıdır. Gübrelerin rn cinsi, toprağın bitki besin maddesi içeriği ve diğer koşullara göre uygun dozda kullanımı sağlanmalıdır. Aşırı gübre kullanımının önüne geçilmeli, yeni gübreleme teknikleri geliştirilmeli, toprakların ve suların kirlenmesi engellenmelidir.

Türkiye topraklarının organik madde kapsamının düşük ve pH' sının yüksek olması nedeniyle, toprakta bulunan fakat bitki tarafından alınamayan bitki besin maddelerinin yararlanılılığını artırmak amacıyla, toprak düzenleyici ve organik gübrelerin kullanımının yaygınlaştırılması gereklidir. Organik materyallerin toprak verimliliğine olumlu etkileri göz önünde bulundurulurken, organo-mineral gübreler ile ilgili çalışmalara da gereken önem verilmelidir.

Topraklardaki besin elementi eksiklikleri, sağlıklı ve kaliteli üretim artışını engellemektedir. Bu konuda daha yoğun araştırmalar yapılmalı, gübre tüketicileri bilinlendirilip teşvik edilerek mikro element gübrelerinin kullanımı da gerektiği lde yaygınlaştırılmalıdır. Gübre kullanımı ve tüketiminde çiftçilerin doğru bilgiye sahip olmaması en önemli problemlerden biridir. Özellikle bilimsel çalışma yapan araştırmacılar ve çiftçiler arasındaki bilgi akışının sağlanması gereken önem verilmeli, çiftçilerin etkin katılımı sağlanarak onların bölgesel deneyimleri göz önüne alınmalıdır. Doğru cins ve miktarda gübre kullanımını sağlamak için araştırma, yayım ve gübre bayi ile çiftçilere eğitim faaliyetleri verilmelidir. evre ve insan sağlığına zarar vermeyen, doğal kaynakları koruyan, gıda güvenliğini sağlayan, tüm aşamaları izlenebilir tarımsal üretim yapan bilinçli üreticiler en önemli hedef olmalıdır. Dünyada Globalgap lkemizde ise İyi Tarım Uygulamaları gibi ağdaş kalite yönetim sistemlerinin ülkemizde de uygulanmaya başlanması tarımın geleceği için mit vermektedir.

Bu eserin tarıma gönül veren herkes için yararlı bir kaynak olmasını diliyoruz.

Yazarlar adına

Prof.Dr. Dilek ANAÇ

İÇİNDEKİLER

SAYFA

Bağ Yetiştiriciliğinde Gübreleme.....	1
B. Çolak Esetlili, D. Anaç	
İncir Yetiştiriciliğinde Gübreleme.....	13
Ö. Gürbüz Kılıç	
Turunçgil Yetiştiriciliğinde Gübreleme	23
C. C. Kılıç, D. Anaç	
Kayısı Yetiştiriciliğinde Gübreleme.....	35
N. Eryüce	
Kiraz Yetiştiriciliğinde Gübreleme	45
N. Eryüce	
Zeytin Yetiştiriciliğinde Gübreleme	55
N. Zincircioğlu	
Mısır Yetiştiriciliğinde Gübreleme	63
Ö. Gürbüz Kılıç	
Buğday Yetiştiriciliğinde Gübreleme	73
C. C. Kılıç	
Pamuk Yetiştiriciliğinde Gübreleme	83
B. Okur, D. Anaç	
Kekik Yetiştiriciliğinde Gübreleme	95
B. Çolak Esetlili, H. Çakıcı	
Sera Domatesi Yetiştiriciliğinde Gübreleme.....	103
C. F. Özkan	

BAĞ YETİŞTİRİCİLİĞİNDE GÜBRELEME

Dr. Bihter Çolak Esetlili

Dr. Dilek Anaç

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Bornova-İZMİR

E-mail: bihter.colak@ege.edu.tr

Giriş

Anadolu topraklarında bağcılık tarihi M.Ö. 3500 yıllarına kadar inmektedir (Şekil 1). O günden bu güne Anadolu insanının toplumsal yaşamında ve beslenmesinde önemli bir yer tuttuğu düşünülmektedir (Tangolar ve Ergenoğlu, 1996).



Şekil 1. Anadolu’da bağcılık tarihi

Ülkemiz, toplam tarım alanının yaklaşık %1’ine karşılık gelen 560 bin hektarlık bağ varlığı ile dünya ülkeleri arasında 4. sırada, 370 bin ton toplam üzüm üretimi ile 5. sırada yer almaktadır (Çizelge 1). Ayrıca 802 bin ton sofralık üzüm ve 290 bin ton kuru üzüm üretimi ile de ikinci sırada bulunmaktadır (Anonymous, 1999).

Çizelge 1. Dünyada bağcılık yönünden ilk 10 ülkenin bağ alanı ve üzüm üretim değerleri (Anonymous, 1999)

Ülkeler	Alan (1000 ha)	Üretim (1000 ton)
İspanya	1150	4818
İtalya	900	9208
Fransa	880	6800
Türkiye	560	3650
ABD	350	5948
İran	261	2315
Romanya	260	1400
Portekiz	252	550
Arjantin	205	2021
Çin	183	2439

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, B₂ ve C) bakımından da zengin bir yapıya sahiptir (Bulduk, 1986). Vücudun bağışıklık sistemini güçlendiren, özellikle kronik kalp hastalıkları ve kansere karşı koruyucu etkisi bulunan en güçlü antioksidanları içeren üzümün faydaları saymakla bitmeyecek kadar çoktur.

İklim İstekleri

Üzüm bağının sıcak-ılıman bir iklim isteği olmasına rağmen; bu meyve daha soğuk ve daha sıcak iklim koşullarına adaptasyon yeteneği yüksek çok yıllık bahçe bitkisidir. Bağcılık açısından özellikle sıcaklık, güneşlenme süresi, yağış ve rüzgar gibi iklim koşulları önemlidir.

Günlük ortalama sıcaklığın 10 °C'nin üzerine çıkması ile vejetasyon süresinde de artış (>160 gün) saptanmıştır (Ağaoğlu, 2001). Gelişme döneminde sıcaklığın 18 °C'nin altına düşmesi büyüme ve gelişmeyi yavaşlatır. Bu dönemde hava sıcaklığının 35–40 °C'ye çıkması durumunda ise sürgün, yaprak ve taneler üzerinde yanıklık (hastalık) meydana gelir (Çelik, 1998). Yıllık toplam yağışın 600 mm dolayında olan yerlerde sulamaya gerek duyulmadan bağcılık yapılabilir. 300 mm'nin altında yağış alan yerlerde ekonomik olarak bağcılık yapılabilmesi mümkün değildir. 900 mm' nin üstünde yağış alan yerlerde ise zirai bakımdan mantar hastalıklarının kontrolünde güçlük çekilmektedir. Gelişme döneminin başlangıcında hızı 3-4 m sn⁻¹'yi geçmeyen hafif şiddetteki rüzgarlar da asmalarda bitki-su dengesinin kurulması açısından yararlıdır (Çelik, 1998). Bağcılık açısından en olumsuz rüzgarlar, ilkbaharda kuzey ve kuzeydoğudan esen, sıcaklığı düşüren ve genç sürgünlerde kırılmalara neden olan rüzgarlarla, sofralık üzüm yetiştiriciliği yapılan bölgelerde tanelerin yaralanmasına ürün ve kalite kaybına neden olan hasada yakın esen şiddetli rüzgarlardır (Ağaoğlu,2001; Kaymaz, 2010).

Toprak İstekleri

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 yapılı 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 derinlikte daha yoğun bulunmaktadır (Şekil 2). Bu nedenle gerek yeni bağ tesisi sırasında gerekse mevcut bağ topraklarının verimlilik durumunun incelenmesi amacıyla toprak örnekleri 0-100 cm derinlikten alınmalıdır (Çolakoğlu, 2010).



Şekil 2. Asmanın 0–50 cm toprak derinliğinde sağlıklı lateral köklerinin görünümü (White, 2009)

Asmalar drenajı iyi toprakları tercih ederler. Ağır killi topraklar bağcılık için uygun değildir. Humusca zengin, N içeriği çok yüksek ve oldukça nemli olan topraklarda yetiştirilen asmalar, hastalıklara karşı dayanıksızdır. Bu tip topraklarda üretilen sofralık üzümlerin taneleri yumuşaktır ve taşınmaya elverişsizdir. Topraktaki çakıl ve taşlar doğal drenajı sağlar ve toprağın ısınmasına yardımcı olur. Böylece asmanın gelişimi artar (Çolakoğlu, 2010). Kumlu toprakların su tutma kapasitesi düşük ve işlemesi kolay olması nedeniyle bağcılık için oldukça elverişlidir. Ayrıca kum içeriği %60'ı geçen topraklarda filoksera fazla yayılamayacağı için omcalar daha kolay gelişebilir. Tınlı topraklar ise bünyelerinde %20-50 kil ve %50-80 kum içeren topraklar olup kaliteli ve verimli bağcılık için çok uygun yapıdadırlar. İçinde %20 veya daha fazla kireç içeren kireçli topraklarda ise kirece dayanıklı Fercal, 41B gibi anaçlar kullanılabilir (Uzun, 2003).

Bitki Besin Elementleri ve Beslenme Bozuklukları

Yapılan araştırmalar sonucunda optimum büyüme ve gelişme için asma yapraklarında bulunması tavsiye edilen değerler Çizelge 2'de bildirilmiştir. Ancak bağlara verilecek gübre miktarı iklim, toprak, anaç, üzüm çeşidi, sulama vb. gibi birçok faktöre bağlı olarak değişmektedir. Bağların gübre ihtiyacını saptayabilmek için mutlaka toprak ve yaprak analizlerinin yapılması gereklidir.

Çizelge 2. Üzüm bağlarında görülen noksanlık belirtileri
(White, 2009)

Besin elementi eksiklik belirtilerinin görünüşleri	
N (Hareketli);	Genel olarak büyüme geriliği ve yaşlı yapraklarda yaygın olarak sararma görülür.
P (Hareketli);	Yaşlı yapraklarda kırmızı, bronz renk oluşur.
K (Hareketli);	Yaşlı yaprak kenarlarında sararmaların başlaması, noksanlığın artmasıyla yaprak kenar kahverengileşmesi ve kurumalar görülür.
S (Hareketli);	Genellikle mildiyö hastalığı nedeniyle kullanılan S'li preparatların etkisiyle S noksanlığına pek fazla rastlanmaz. Noksanlık belirtileri N'a benzer.
Ca (Çok Hareketsiz);	Sürgün uçlarında yanıklık ve ölü doku oluşumları görülür.
Fe (Hareketsiz);	Genç yapraklarda damarlararası klorozların görülmesi; noksanlığın şiddetlenmesi halinde yapraklarda nekrotik lekeler oluşur.
Mg, Mn (Hareketli);	Yaşlı yapraklarda damarlararası klorozların başlaması ve yaprak kenarından iç kısımlara doğru nekrotik lekelerin oluşumu görülür.
Zn (Hareketsiz);	Küçük yaprak ve kısa sürgün oluşumu, genç yaprak damar aralarında "pençe" şekilli kloroz görünümü oluşur ve yapraklar yelpaze şeklini alır.
Cu (hareketsiz);	Bağlarda Cu'lı preparatların kullanımı nedeniyle eksiklik belirtilerine çok rastlanmaz. Noksanlık durumunda ise kısa boğum araları ve sürgün uçlarında Ca noksanlığına benzer görünüşler oluşur.
B (hareketsiz);	Yaşlı yapraklarda, sürgünler kısılır ve çalı görünümü oluşabilir. Zn noksanlığı ile B noksanlığı karıştırılabilir.
Mo (hareketli);	Yaşlı yaprak kenarlarında nekrotik oluşumlar görülür. Döllenme ve polen tüpü oluşumları etkilendiği için meyve oluşumu azalır.

Azot (N)

Azot gerek proteinlerin yapıtaşı olması gerekse klorofil molekülleri içerisinde bulunması nedeniyle en fazla ihtiyaç duyulan bitki besin maddeleri içerisinde yer almaktadır. Bu nedenle N noksanlığında yapraklar sararmakta, vejetatif gelişim durmaktadır (Atalay, 1982; Uzun, 2003). Topraktaki N'un esas kaynağını; topraktaki organik materyallerin (her türlü bitki hayvan ve mikroorganizmalar) çürümesiyle bitkiye yarayışlı hale gelen N ve verdiğimiz N'lu gübreler oluşturur. Ayrıca yeşil gübreleme ile de topraktaki N önemli düzeyde artırılabilir. Toprağa N takviyesi değişik formlardaki (amonyum, üre, nitrat vb.) mineral gübreler ile yapılabilir. Fakat bitkiler N'u çoğunlukla nitrat (NO_3^-), az miktarda da amonyum (NH_4^+) ve üre formunda alırlar. Bu nedenle amonyum ve üre formunda verilen gübrelerin topraktaki mikroorganizmalar tarafından nitrata çevrilerek asma tarafından alınabilmesi için en az birkaç hafta geçmesi gerekmektedir.

Verime yatmış bağlarda kökler asmanın etrafına iyice yayıldığı için, N'lu gübreler sıra aralarına serpmeye olarak da verilebilir. Toprağa atıldıktan sonra, N kaybını önlemek amacıyla, sürüm yaparak gübrenin üzeri hemen toprakla örtülmelidir. Bağlara yarısı gözler uyanmadan (genellikle şubat ayında), diğer yarısı ise çiçeklenmeden önce (Nisan-Mayıs ayları içerisinde) olmak üzere iki dönem halinde N'lu gübre uygulanmalıdır (Atalay, 1982; Çolakoğlu, 2010). Eğer geç dönemde N'lu gübre

verilirse sürgünlerin odunlaşması gecikir ve asmalar sonbahardaki erken donlardan zarar görebilir (Atalay, 1982; Uzun, 2003).

Bağlara ara ziraat olarak baklagiller ekilerek yapılan yeşil gübreleme ile yılda ortalama 1.5-5.0 kg da⁻¹ saf N kazandırma olanağı vardır. Asmalarla su rekabetine girmesinin önlenmesi açısından, yeşil gübre bitkisinin kışın suyun bol olduğu dönemde yetiştirilmesi önemlidir. Ayrıca toprağa hayvan gübresiyle de N sağlanabilir. Fakat tuzluluk problemi olan topraklarda, fazla miktarda verilen hayvan gübresi bu sorunu arttırabileceği için dikkatli kullanılmalıdır. Sultani Çekirdeksiz bağlarda sürgün ve meyve gelişimi için saf olarak 8.4 kg da⁻¹ N'a ihtiyaç olduğu, meyveler için ise bu miktarın 3.0 kg'ının gerekliliği saptanmıştır. Başka bir çalışmada bu miktarlar farklı çeşitler için sırasıyla 6.8 ve 2.8 kg da⁻¹ olarak belirlenmiştir. Şaraplık çeşitlerde ise her bir ton üzüm için 1.43 veya 1.70 kg N'a ihtiyaç duyulmaktadır (Uzun, 2003).

Fosfor (P)

Asmaların P ihtiyacı, N ve K'a göre daha düşüktür. Asmalar topraktaki P'u, H₂PO₄⁻ şeklinde ve az miktarda HPO₄⁼ iyonu halinde alırlar. Fosfor noksanlığının belirtilerini tam olarak gözlemek pek mümkün olmamakla birlikte özellikle çok düşük veya çok yüksek pH'lı topraklarda noksanlığına daha sık rastlanır. Fosfor noksanlığında yaşlı yapraklarda erguvanimsi kırmızı renk meydana gelir. Salkımlarda meyve tutumu azaldığı için verim çok azalır. Bitkinin kök gelişmesi yavaşlayacağı için asmanın genel olarak beslenmesinde büyük problemler yaşanır. Aşırı P'lu gübre kullanımında ise bitkinin Zn alınımları olumsuz yönde etkilendiğinden asmalarda Zn noksanlığı ortaya çıkabilir (Çolakoğlu, 2010). Verime yatmış bağlarda gübrelemeyi sıranın ortasına tek bir bant halinde vermek yeterli olmaktadır. Ancak kireçli topraklarda verilen P'un alınamaz forma geçmesi daha kolay olması nedeniyle bu tip topraklarda P bant şeklinde verilmelidir. Asmaların farklı organlarında 1.0 kg da⁻¹ P saptanmıştır. Her bir ton üzüm üretimi için 0.25 kg P₂O₅'a ihtiyaç vardır (Atalay, 1982; Uzun, 2003).

Potasyum (K)

Potasyumla iyi beslenen bağlarda, bitki yapraklarındaki stomaların açık kalma süresi daha az olduğu için bitkinin su sarfıyatı daha az olur ve omcaların su tüketimi azalır. Ayrıca karbonhidrat metabolizmasında şekerlerin oluşumunda, protein sentezinde, bitkinin stres şartlarına dayanıklılığının artmasında, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılıkta ve hücre bölünmelerinde görev alan bir elementtir. Asmaların en fazla ihtiyaç duyduğu devre ise üzümlerin olgunlaşma dönemi yani yaz aylarıdır. Potasyum noksanlığı öncelikle yaşlı yapraklarda, yaprak kenarlarından içeriye ve damar aralarına doğru renk açılması, daha sonra bu yerlerin kahverengi renk alması ve kuruması şeklinde kendini gösterir. Yaprığın yeşil kısmı ile renk değişimine uğramış kısmı keskin hatlarla birbirinden ayrılmıştır (Şekil 3 ve 4). Noksanlık belirtileri meyve tutumu ile birlikte başlar ve meyvenin renk dönümünde en şiddetli seviyesine ulaşır. Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinde salkımlar uçtan itibaren buruşmaya ve kurumaya başlar. Bu durumun yaz ortasında ve özellikle hasat zamanında görülmesi nedeniyle susuzluk belirtileri ile karışabilir. Potasyum noksanlığının meyve üzerindeki diğer olumsuz etkileri ise, danedeki kuru madde miktarının azalması, sıra oranının düşmesi ve asit miktarının artması olarak söylenebilir. Yeterli düzeyde K ile beslenen

asmaların üzümleri taze olarak değerlendirildiğinde raf ömrü uzar. Kurutmalıklarda daneler daha iridir ve homojen kuruma meydana gelir. Sultani çekirdeksiz çeşidinin üzümlerinde $5.6 \text{ kg da}^{-1} \text{ K}_2\text{O}$ saptanmıştır. Bu miktarın o yıl kullanılan K'un yaklaşık %60' ını oluşturduğu bilinmektedir (Çolakoğlu, 2010; Uzun, 2003).



Şekil 3. Asma yapraklarında K noksanlığı belirtileri



Şekil 4. Asma yaprak ve meyvelerinde K noksanlığı belirtilerinin görünümü

Magnezyum (Mg)

Bitkinin yeşil rengini veren klorofilin yapısında ve serbest iyon halinde bulunan Mg, bitki bünyesinde birçok enzimatik reaksiyonlarda rol alması nedeni ile noksanlık belirtilerine öncelikle yaşlı yapraklarda rastlanır. Yaprak sapından itibaren önce damar aralarında renk açılması şeklinde başlayan noksanlık belirtileri ilerleyen safhalarda damar aralarındaki kırmızımsı kahverengi rengin oluşumu ile devam eder (Şekil 5). Yaprığın yeşil rengi ile noksanlıktan ileri gelen kısım arasında kesin bir çizgi halinde ayrım görülür. Özellikle K ile zıt ilişkisi nedeni ile noksanlık belirtileri sıklıkla ortaya çıkmaktadır. Noksanlığında meyve salkımında ve danenin kalitesinde de bozulmalar görülür (Atalay, 1982).



Şekil 5. Asma yapraklarında Mg noksanlığı (a) ve K noksanlığı (b) belirtileri

Demir (Fe)

Toprakta fazla miktarda bulunan kireç, kirecin ayrışması sonucu sulama suyuna ve toprağa geçen bikarbonat (HCO_3), pH değerinin yükselmesi, toprağın kötü havalanması, toprakta yetersiz organik madde ve taban suyunun yüksekliği gibi nedenler Fe noksanlığına sebep olarak sayılabilir. Ayrıca, bitki tarafından Fe yeterli miktarda alınsa bile bitki bünyesinde aktif halde Fe'in bulunması gerekmektedir. Bağcılıkta tesis yapılmasından önce kirece karşı duyarlı anaçlar yerine kirece dayanıklı anaçlar üzerine aşılanmış çeşitleri tercih etmek daha doğrudur.

Demir noksanlığı öncelikle genç yapraklarda görülür. Genç yapraklar başlangıçta açık yeşil veya sarı renktedir, damarlar da yeşildir (Şekil 6). Fakat noksanlık arttıkça damarların da sararması sonucunda yapraklar da tamamen sarı ve hatta beyaz renk görünümü oluşur.

Noksanlığı gidermek için topraktan veya yapraktan bitkiye Fe verilmesi gerekmektedir. Bu amaçla organik Fe bileşikleri (şelatlar) veya inorganik Fe bileşikleri (FeSO_4) kullanılabilir (Çolakoğlu, 2010; Uzun, 2003).



Şekil 6. Asma yapraklarında Fe noksanlığı belirtileri

Çinko (Zn)

Ülkemiz topraklarında bitki tarafından alınabilir formda Zn miktarının genellikle yetersiz düzeyde bulunuşu ve toprakta fazla kireçten dolayı pH değerinin yüksek oluşu, topraklarda gereksiz yere fazla miktarda P'lu gübre kullanılması Zn noksanlığının hemen hemen tüm bitkilerde ve bağlarda ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Topraklarda fazla miktarda Ca, Fe ve Mn bulunması ve yetersiz organik maddenin varlığı da Zn noksanlığının çıkmasındaki nedenler arasında sayılmaktadır. Çinko elementi bitki bünyesinde biyokimyasal olaylarda yer alır. Karbonhidrat, protein, yağ ve nişasta sentezinde rol oynamaktadır. Noksanlığında yapraklar gelişmez ve boğum araları kısalarak küçük yapraklılık (rozetleşme) denilen olay meydana gelir. Salkımlarda boncuklanma görülür (Atalay, 1982; Uzun, 2003).

Mangan (Mn)

Büyümede rol oynayan enzimlerin işlevini hızlandırıcı rolünün dışında klorofilin oluşumuna da yardımcı olduğu bilinmektedir. Toprak pH değeri yüksek olan kuvvetli alkalin topraklarda Mn noksanlık belirtilerine daha fazla rastlanmakta, çok asit topraklarda ise Mn fazlalığından toksitesi görülmektedir. Noksanlık belirtileri genç yapraklarda görülebildiği gibi yaşlı yapraklarda da ortaya çıkabilir. Damar aralarında parçalı lekeler halinde renk açılması görülür. Özellikle gölgede kalan yapraklarda Mn noksanlığı daha fazla olur (Atalay, 1982; Çolakoğlu, 2010).

Bor (B)

Toprakta B miktarının 1.0 mg kg^{-1} 'dan fazla olması durumunda bitkide B fazlalığı görülebilir. Özellikle denize yakın arazilerde, sıcak su kaynağı bulunan yörelerde ve kömür çıkarıldıktan sonra tarıma kazandırılan arazilerde B miktarı yüksek çıkmaktadır. Sulama sularındaki B miktarının da yüksek (0.67 mg L^{-1} 'den fazla) olmaması gerekir.

Bor yetersizliği ise düşük pH'lı topraklarda ve yağışı bol olan yörelerde daha çok görülür. 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 B noksanlığında kuruyan yapraklar dökülür. Sürgünlerde kısa fakat sayısı fazla koltuk sürgünü meydana gelir. Yaprığı dökülen sürgünler çalı formunu alır. Çalışma ve yaprak dökümü sürgün ucundan başlar aşağıya doğru ilerler. Salkımlarda dane tutumunda da azalma görülmektedir (Atalay, 1982; Çolakoğlu, 2010).

Gübreleme ve Öneriler

Bitkilerin gelişip ürün verebilmesi için mutlak besin elementlerine ihtiyaçları vardır. Besin elementi yetersizliklerinde veya fazlalığında kök, sürgün, yaprak ve meyve gibi organlarında pek çoğu gözle de görülebilir arazlar meydana gelmektedir. Damarları belirgin geniş yapraklara sahip olan bağların da beslenme problemlerini iyi yansıttığı bilinmektedir. Erken ve doğru yapılan teşhisler, arazların tedavisinde yapılacak olan gübreleme uygulamalarının başarı oranını arttıracaktır.

Yapılan araştırmalar sonucunda optimum büyüme ve gelişme için asma yapraklarında bulunması tavsiye edilen değerler Çizelge 3'de bildirilmiştir. Ancak bağlara verilecek gübre miktarı iklim, toprak, anaç, üzüm çeşidi, sulama vb. gibi birçok faktöre bağlı olarak değişmektedir. Asmaların gübre ihtiyacını saptayabilmek için mutlaka toprak ve elzem ise yaprak analizlerinin yapılması gereklidir.

Çizelge 3. Asma yapraklarında bazı elementlerin tavsiye edilen değerleri (Anonymous, 1985)

Element	Noksanlık	Normal	Çok Yüksek
N (%)	0.3-0.7	0.9-1.3	2.1+
P (%)	0.12	0.16-0.29	0.51+
K (%)	0.5-1.0	1.5-2.5	4.6+
Ca (%)	0.5-0.8	1.2-1.8	3.1+
Mg (%)	0.14	0.26-0.45	0.81+
Mn (mg kg ⁻¹)	10-24	31-150	700+
Fe (mg kg ⁻¹)	10-20	31-50	200+
Cu (mg kg ⁻¹)	0-2	5-15	31+
B (mg kg ⁻¹)	14-19	25-50	100+
Zn (mg kg ⁻¹)	0-15	30-50	80+

Üzüm Bağlarının Gübrenilmesi

Gelişme evrelerine göre;

Tesis gübrenilmesi

Bağ tesis edilmeden önce kullanılacak anacın belirlenebilmesi ve gübrenleme programının çıkarılabilmesi amacıyla kök derinliği dikkate alınarak 0-30 cm ve 30-60 cm'den toprak örneği alınmalı ve analizleri yapılmalıdır. Tesis gübrenmesinde dikkat edilecek husus toprağın kireç ve pH değerine göre P'lu , toprağın % kil ve yarıyışlı K ve Mg miktarına göre de K'lu ve Mg'lu gübrenlerin kullanılması gerekebilir. Toprağın pH değeri istenilen seviyenin üstünde ise S ile düşürme işlemi, pH değeri çok düşük ise kireçleme (dolomit) ile yükseltilmesi önemlidir (Atalay, 1982; Çolakoğlu, 2010).

Genç Bağların Gübrenilmesi

Genç bağların gübrenmesinde, asmanın kök sistemini geliştirici etkisi olan P ve K'lu gübrenlere ağırlık verilmesi gereklidir. Bağda tam verim çağına olduğu gibi gençlik çağının üç ayrı gelişme döneminde (ilk uygulama fidanlarda göz kabarması başlamasından 2-3 hafta önce, ikincisi çiçeklenme sonrası ve daneler saçma iriliğindeyken) gübrenleme yapılmalıdır.

Askıya alınarak yapılan bağcılıkta gübrenler ana gövdeden 60-70 cm kadar uzağa bant usulü uygulanır ve toprağın 20-25 cm kadar derinliğine karıştırılır. Taban gübrenleme ile bitkinin ihtiyaç duyduğu P ve K'un tamamı ile N'un bir kısmı verilir. Üst gübrenlemede ise N'un geriye kalan kısmı ile K'lu gübre uygulanmalıdır. Dikim yılından itibaren tam verim çağına girinceye kadar asmalar üç yıl süreyle gübrenmelidir. Yeni tesis edilen genç bağların gübrenmesinde kullanılacak saf besin maddesi miktarları Çizelge 4'de verilmektedir (Kovancı ve ark., 1984; Uzun, 2003).

Çizelge 4. Tesis ve genç bağların gübrenmesinde verilecek saf besin maddesi (g asma⁻¹)

Asmanın yaşı	Azot (N)	Fosfor (P ₂ O ₅)	Potasyum (K ₂ O)
Dikim yılı	-	100-150	100-150
1. Yıl	50	100-150	100-150
2. Yıl	100	50-100	100-150
3. Yıl	150	50-100	50-100

Verim Çağı Gübrenilmesi

Tam verim çağındaki bağlarda yapılacak olan gübre tavsiyesinde asmanın yetiştirilme amacı (sofralık, kurutmalık, şaraplık) ve sulama tipi göz önüne alınmalıdır. Gübrenleme zamanı olarak genç bağlardaki gibi göz kabarması öncesi taban gübrenleme, daneler saçma veya koruk iriliğinde iken üst gübrenleme yapılmalıdır. Asma bitkisinin besin maddesi ihtiyacı gelişme dönemlerine bağlı 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, çiçeklenme ile ben düşme arasında en fazla besin maddesine ihtiyaç duyarlar. Gübrenlemede bu dönemlere dikkat edilmelidir (Çolakoğlu, 2010).

Kaynaklar

- Ağaoğlu, Y.S., Çelik, H., Çelik, M., Fidan, Y., Gülşen, Y., Günay, A., Halloran, N., Köksal, A.İ., Yanmaz, R.,** 2001. Genel Bahçe Bitkileri, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No:5, Ankara.
- Akman, Y,** 1990. İklim ve Biyoiklim, Palme Yayınları, Ankara.
- Anonymous,** 1985. Fertilizing Fruit Crops, Ohio Cooperative Extension Service, The Ohio State University, Bulletin 458, 1985
- Anonymous,** 1999. FAO-Statistical Database, Faostat (www.fao.org).
- Anonim,** 2010. <http://www.nysaes.cornell.edu/hort/faculty/pool/NYSite-Soils/minnnutritionmainpage.html>
- Atalay, İ. Z.,** 1982. Bağlarda Beslenme Bozukluklarının Teşhisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Ders Notları (Basılmamış).
- Bulduk, S.,** 1986. Üzüm ve Üzümünden Yapılan Besinlerin Beslenmemizdeki Yeri ve Önemi.
- Çelik, H. ,Çelik, S., Marasalı, B., Söylemezoğlu, G., Boz, Y., Özer, C., Atak, A.,** 2005. Bağcılıkta Gelişme ve Üretim Hedefleri, VI. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, Sf:1-22, Ankara.
- Çelik, H., Ağaoğlu, Y.S., Fidan, Y., Marasalı, B., Söylemezoğlu, G.,** 1998. Genel Bağcılık. Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi: 1, 253 s, Ankara.
- Kaymaz, B.,** 2010. Geyve’de İklim Koşullarının Bağcılığa Etkisi. Sakarya Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü (Erişim tarihi: 30.03.2010).
- Kovancı, İ., Atalay, İ. Z., Anaç, D.,** 1984. Ege Bölgesi Bağlarının Beslenme Durumunun Toprak ve Bitki Analizleri ile İncelenmesi. Bilgehan Basımevi, Bornova, İzmir.
- Tangolar, S., Ergenoğlu, F.,** 1996 .Üzüm Çeşitleri Kataloğu. Çukurova Üniversitesi Ziraat Tarım Orman ve Köy İşleri Bak. Dergisi (TOK), Sayı:3, Ankara.
- Uzun, İ.,** 2003. Bağcılık El Kitabı, Antalya.
- White, R. E.,** 2009. Understanding Vineyard Soils. Published by Oxford University Press, Inc. 198 Madison Avenue, New York, New York 10016.

İNCİR YETİŞTİRİCİLİĞİNDE GÜBRELEME

Dr. Özlem Gürbüz Kılıç

Celal Bayar Üniversitesi Alaşehir Meslek Yüksekokulu Alaşehir-MANİSA

E-mail: ozlgurbuz@mynet.com

Giriş

İncir *Urticales* takımının *Moraceae* familyasının *Ficus* cinsinden olan *Ficus carica* türüdür. Birçok yabani ve kültür alt türleri vardır. İncir (*Ficus carica* L.) ilk kültüre alınan meyvelerden biri olarak anavatanı Anadolu'dan önce Suriye ve Filistin'e buradan da Çin ve Hindistan'a yayılmıştır Akdeniz kıyılarının tipik meyvesi olup, yetiştirme açısından en uygun ekolojik koşulları Ege Bölgesi'nde Büyük ve Küçük Menderes ile Gediz ovalarında bulmuş, üretimi buralarda yoğunlaşmış ve en fazla çeşit zenginliğini de bu bölgelerde göstermiştir. Özellikle İzmir ve Aydın en önemli üretim bölgeleridir. Ege Bölgesi dışında üretilen incirler taze tüketilirken, Ege Bölgesi'nde kurutularak da değerlendirilmektedir.

Dünya kuru incir üretimi az sayıda ülkede ve sınırlı miktarda gerçekleştirilmektedir. Ülkemiz dünyanın en önemli taze incir üreticilerinden biri olmasının verdiği avantajla kuru incir üretimi ve miktarı yanında üstün kalitesi ile de ihracatta lider ülke konumundadır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Dünya kuru incir üretici ülkeleri (ton) (Anonim, 2008)

Üretici Ülke	2005	2006	2007
Türkiye	56 327	60 393	48 012
İran	43 092	43 000	43 000
ABD	12 000	12 000	10 090
Yunanistan	12 000	12 000	10 000
İspanya	3 500	3 500	5 000
İtalya	5 000	5 000	4 000
TOPLAM	131 919	135 893	120 912

Türkiye 2007 yılı içerisinde dünya kuru incir üretiminin %39.7'sini karşılamış, meyve veren 9.1 milyon adet incir ağacından yılda ortalama 230–320 bin ton taze incir elde edilmiştir (Anonim a, 2009). İnsan sağlığı ve beslenmesi açısından önemli özelliklere sahip olan taze ve kuru incirin besin değerleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Sindirimi kolaylaştıran incirin hücrelerin yenilenmesini sağlamasının yanı sıra vücudu bakterilere karşı koruduğu, içerdiği benzaldehit sayesinde kansere karşı, omega 3 ve omega 6 yağ asitleri ile fitosterol sayesinde de kolesterolü düşürücü olarak da önemli bir yere sahip olduğu bilinmektedir (Anonim a, 2010).

Çizelge 2. Taze ve kuru incirin 100 g'ında bulunan besin değeri içerikleri (Şen, 2009)

Besin değeri	Taze incir	Kuru incir
Su (g)	84.6	16.8
Protein (g)	1.3	3.6
Yağ (g)	0.3	1.6
Karbonhidrat (g)	9.5	52.9
Enerji (kcal)	45	300
Toplam şeker (g)	9.5	52.9
Glikoz (g)	5.2	28.6
Fruktoz (g)	4.1	22.7
Sakaroza (g)	0.3	1.6
Lif (g)	2.3	12.4
Karoten (µg)	150	64
Vitamin B1 (mg)	0.03	0.08
Vitamin B6 (mg)	0.08	0.26
Vitamin C (mg)	2	1
Potasyum (mg)	200	970
Kalsiyum (mg)	38	250
Magnezyum (mg)	15	80
Fosfor (mg)	15	89
Demir (mg)	0.3	4.2
Çinko (mg)	0.3	0.7

İklim İstekleri

İncir subtropik ve ılıman iklim bitkisi olduğundan dünyanın ılıman iklime sahip birçok yerinde yetişmektedir. Akdeniz ülkeleri ve Akdeniz ikliminin bulunduğu Amerika Birleşik Devletleri, Avustralya ve bazı Güney Amerika ülkeleri ile Güney Afrika gibi ülkelere özgü bir ürün niteliği taşımaktadır. Kışları ılık, yazları sıcak ve kurak yerler isteyen bitkinin yıllık ortalama 18-20 °C sıcaklık istediği, meyve doğuşundan hasat sonuna kadar olan (mayıs-ekim) aylarda daha yüksek, özellikle meyve olgunluğu ve kurutma döneminde (ağustos-eylül ayları) 30 °C'ye kadar çıkan ortalama sıcaklıklar istemektedir. Güneşte kurutma yönünden önemli olan bu durumun yanı sıra, yüksek sıcaklık kadar düşük sıcaklığın da göz ardı edilmemesi gerekir. En düşük sıcaklığın -9 °C den daha düşük olduğu yerlerde incir tarımının başarılı şekilde yapılamayacağı bilinmelidir (Anonim b, 2010).

İncir ağacının en uygun yağış isteği yıllık 625 mm'dir. Yağış miktarının 550 mm'nin altına düşmesi durumunda sulanması gerekir. Özellikle kurutmacılık yönünden yağışların kasım-haziran aylarında olması, kurutma mevsimi olan temmuz-eylül aylarının yağışsız ve bulutsuz geçmesi istenir.

Toprak İstekleri

İncir ağacı, toprak yönünden fazla seçici değildir. Kuru incir kalitesi söz konusu edildiğinde bu seçicilik ön plana çıkar. Derin, kumlu-killi, organik madde yönünden zengin, yüksek oranda kirece sahip, toprak tuzluluğuna az dayanıklı ve su tutma kapasitesi iyi olan topraklarda ürün verimi ile niteliği artar. Çok nemli topraklar ile yüksek taban suyundan zarar gören incir yetiştiriciliği için 6.0-7.8 arasında değişen bir toprak pH'sı uygundur. Kireç seven bir bitki olduğu için yüksek kirece sahip

topraklarda yetiştirilebilir. Toprak pH'sının düşük olduğu yerlerde ağaçlara kireç verilmesi gereklidir. Kireçleme ile toprağa verilecek kireç miktarı, toprak pH'sı, toprağın bünyesi, organik madde içeriği ve kullanılacak kireç materyallerinin özelliklerine bağlı olarak değişmektedir (Anonim b, 2010).

Toprağın kireç ihtiyacı ve dekara uygulanacak kireç miktarı laboratuarda yapılan toprak analizleri sonucu belirlenmelidir, aksi halde gereksiz ve aşırı kireçleme bir ekonomik kayıp olmasının yanı sıra başta P olmak üzere bazı bitki besinlerinin topraktan alımını engellemektedir. Sonbaharda toprağa serpilerek kireç sürümü ile toprağın altına gömülür.

Özbek (1958), incirlerde kalite üzerine etki eden etmenleri;

- * Ekolojik ve kültürel faktörler
- * Döllenme ile ilgili faktörler
- * Toplama, kurutma ve işleme ile ilgili faktörler olarak ele almaktadır.

Kuru incir kalitesi üzerine iklim ve toprak faktörlerinin yanı sıra rüzgâr, toprak nemi ve olgunlaşma ile kurutma dönemindeki sıcaklık, bağıl nem ve yağışların da etkili olduğu özellikle göz önünde tutulmalıdır.

Bitki Besin Elementleri ve Beslenme Bozuklukları

Beslenme sorunlarını ortadan kaldırmak ve toprağın doğal verimliliğini korumak amacıyla yapılacak toprak analizlerine dayalı gübreleme programlarının yanı sıra yaprak analizlerinin de gerekliliği yadsınmayacak kadar büyüktür. Her ne kadar toprak analizleri bu amaçlar için daha yaygın olarak kullanılmakta ise de, bitki tarafından kaldırılan gerçek besin elementi ve bitkideki dağılımı hakkında bir fikir vermemektedir. Yaprak analizleri ile henüz noksanlık belirtileri ortaya çıkmadan önce önlem almak ya da kısa ve uzun vadede sorunu çözücü önlemlerde bulunmak mümkündür. Aynı zamanda, gözlenebilen noksanlık belirtilerinin de doğrulanmasında kılavuz olarak kullanılmaktadır

Yapılan araştırmalar sonucunda incir yaprakları için bildirilen değerler Çizelge 3'de verilmiştir. Ancak bahçelerin gübre ihtiyacını saptayabilmek için mutlaka toprak ve yaprak analizlerinin yapılması gereklidir.

Çizelge 3. Büyük ve Küçük Menderes Havzası incir bahçelerinde elde edilen en düşük, orta ve en yüksek yaprak besin maddesi içerikleri (Aksoy ve ark., 2001)

Besin Maddesi	En Düşük	Orta	En Yüksek
Azot (%)	0.87	1.65	2.13
Fosfor (%)	0.07	0.09	0.21
Potasyum (%)	0.56	1.19	2.29
Kalsiyum (%)	2.37	3.82	5.33
Magnezyum (%)	0.32	0.71	1.41
Sodyum (mg kg ⁻¹)	144	1522	8650
Demir (mg kg ⁻¹)	168	301	718
Çinko (mg kg ⁻¹)	11	21	51
Mangan (mg kg ⁻¹)	36	111	256
Bakır (mg kg ⁻¹)	1.9	6.1	11.8

Azot (N)

Azotun bitki gelişmesi üzerine etkileri incelendiğinde, vegetatif gelişmeyi, yani yaprak büyüklüğünü, yıllık sürgünlerin uzunluğunu ve bunun sonucu olarak meyve sayısını arttırdığı, meyve sayısındaki bu olumlu gelişmeye karşın iriliğinin azaldığı görülmektedir (Şekil 1). Bitkilerin karbonhidrat içerikleri, bitki suyu (suculence), kök büyümesi ve ürün miktarına, meyve verimi, hasat zamanı ve hastalıklara karşı dayanıklılığı üzerine olumlu etkisi bulunmaktadır (Kacar ve Katkat, 2007). Kuru meyvede ise; N'un beslenme dengesine uygun olmayan miktarlarda verilmesiyle kaliteyi olumsuz yönde etkilediği, meyve iriliğini azaltarak kilogramdaki meyve adedini arttırdığı, aşırı güneş yanıklı meyve oranını azalttığı ve rengin koyulaşmasında etkili olduğu bilinmektedir (Anaç ve ark., 1987).

Fosfor (P)

Bitkiler gereksinim duydukları P'u temelde toprak çözeltisinden alırken, optimum P miktarı yetiştirilen bitki, uygulanan bitki deseni, yörenin iklim, toprak özellikleri ve çevresel etmenlerle yakından ilgilidir (Kacar ve Katkat, 1998). Fosfor, metabolik enerji kaynağıdır, bitki solunumunda, fotosentezde, biyolojik N fiksasyonunda, kök gelişmesi üzerinde, ürün miktarı, hasat zamanı üzerinde, meyve ve tohum gibi üremeyi sağlayan organların oluşumunda rol alır. Karbonhidrat metabolizmasında, köklerin büyümesi ve gelişmesinde, hücrelerin çoğalmasında, meyve tutumu ve gelişmesinde etkili öneme sahiptir. Anılan besin maddesi incirde aranan en önemli özellik olan meyve iriliğini de arttırmaktadır (Anonim b, 2009). Bu görüş, Anaç ve ark. (1987) tarafından Germencik yöresinde Sarılop incir çeşidinde yapılan araştırmada, P ile meyve hacmi ve ağırlığı üzerinde pozitif ilişki olduğu, sağlam meyve oranının arttığı yönündeki bildirileri ile açıklanmıştır. Ayrıca Mengel and Kirkby (1987), P eksikliğinin meyve ve tohum oluşumunu azalttığını, verim ile meyve ve tohum kalitesini düşürdüğünü bildirmişlerdir.

Potasyum (K)

Bitkiler tarafından önemli bir kısmı vejetatif gelişme döneminde ve N dışında diğer bitki besin elementlerinden daha fazla alınan K; hücrede, dolayısıyla bitkide su dengesinin sağlanmasında ve stres etmenlerinin tolere edilmesinde önemli rol oynar. Anılan element, verimin yanında ürünün kalitesini arttırmaktadır. İlk dönemlerde bitki gelişimi, daha sonraki gelişim evrelerinde de meyve kalitesi ve ürün miktarı üzerine etkili olan K, meyvelerin güneş yanmasından zarar görmelerini azaltır, sağlam meyve oranını artırır, açık kabuk rengine sahip, daha yumuşak kuru incir meyvesi elde edilmesine yardım eder. Söz konusu element düzenli meyve olgunluğunu sağlamak için gereklidir.

Toprakların K kapsamı ile yaş ve kuru incirde güneş yanıklığı göstermeyen sağlam meyve sayısı arasında olumlu bir ilişkinin belirlendiği, ayrıca yumuşaklık ve esneklik üzerine de topraktaki K'un pozitif yönde etkili bulunduğu gözlenmiştir. Artan K'un kuru incirde özür olarak nitelendirilen karaboğaz oranını da azalttığı dikkate alınırsa, anılan elementin meyve kalitesini birçok yönden artırıcı yönde etkilemesi nedeniyle daha özenli kullanılması gerekmektedir (Anaç ve ark., 1992). Meyve kalitesi ve meyvede kalite parametresi olan ve incir meyvesinde problem oluşturan, güneş

yanıklığı ve çatlama düzeyleri ile K ilişkisi saptanmaya çalışılmıştır. Ege Bölgesi'nde tarımı yapılan Sarılop kurutmalık incirin beslenme durumu ile yaş ve kuru meyvelerin kimi kalite özellikleri (renk, sertlik, güneş yanıklığı, meyve ağırlığı, kabuk kalınlığı, ostiol/ağız açıklığı, çatlak meyve oranı, besin elementi içeriği gibi), yaprak sapındaki besin element içerikleri ve sürgün özellikleri gibi parametreler üzerinde çalışılmıştır. Bu çalışmada, K besin elementinin meyve kalitesini birçok yönden iyileştirdiğinin kanıtlanmasıyla incir tarımında pek yaygın olarak kullanılmayan K bitki besin elementinin kullanılmasına daha fazla özen gösterilmesi gerektiği ön plana çıkmaktadır (Hakerlerler, 1996).



Şekil 1. İncir meyvesinde güneş yanıklığı ve çatlama



Şekil 2. Kanlı balsıra zararına uğramış incir sürgünü ve yaprağı

Tarım ve Köy işleri Bakanlığı tarafından K'lu gübrelemenin incir sürgün, yaprak ve meyvelerinde bulunan kanlı balsıra zararlısının üremesini önlediği bildirilmektedir (Anonim c, 2010).

Bitkiye alınan miktarı üzerine topraktaki suyun ve alınabilir K'un varlığı, bu besin maddesinin gübre olarak verildiği miktar, uygulama yöntemi ve bitkiyle ilgili özellikler etkili olmaktadır. Bitkideki çok önemli fizyolojik ve biyokimyasal olayları yönlendiren K, bünyede olağanüstü hareket yeteneğine sahiptir.

Kalsiyum (Ca)

Meyvelerin kalsiyum alınımları diğer besin elementlerine göre düşük düzeylerde dir. Bitkinin farklı aksam larında farklı miktarlarda bulunmakta, ortamdaki Ca miktarı diğer katyonların konsantrasyonu ve ortam pH'sına bağı lı olarak de ğışmektedir. Meyve çatlaması üzerine engelleyici etki gösteren ve ağı z açıklığı nı azalttığı belirlenen Ca'un, buna karş ın meyvelerin özür olarak nitelendirilen karabo ğaz ve güneş yanıklığı ndan zararlanmalarını arttırıcı yönde etkili oldu ğu ve sa ğ lam meyve oranını, meyve enini ve meyve irili ğ ini azalttığı bilinmektedir (Anaç ve ark., 1987). Ağı z açıklığı sirke sinekleri, ekş ilik böcekleri, trips ve diğer böcekler için bir giriş kapısı oluşturduğ undan olabildi ğ ince küçük ağı z açıklığı istenmektedir. Potasyum konusunda de ğ inildi ğ i gibi renk üzerine K'un olumlu etkisi belirtilmesine karş ın, yaprak aya ve sapındaki Ca, Mg ve Fe ile saptaki B içeri ğ inin kuru incir meyvelerinde rengi olumsuz yönde etkiledi ğ i göz lenmiştir.

Shear (1975), Ca'a bağı lı bozuklukların N, K, Mg, P ve B ile artış gösterdiğ ini ve Ca eksikli ğ inin elma, havuç, kiraz ve kurutmalık eriklerde de incirdekine benzer şekilde çatlamaya neden oldu ğ unu bildirirken, Yamamoto et al., (1990) ise kirazda çatlamaya nemli ve yağ murlu havanın neden olabilece ğ ini belirtmiş lerdir.

Magnezyum (Mg)

Toprak çözeltisinde magnezyum konsantrasyonu genel olarak K'a göre daha yüksek olmakla birlikte köklerin Mg alımı nın miktarı, K alımı nın miktarlarına göre daha düş üktür (Güneş ve ark., 2000). Yüksek K, Ca, NH₄, düşük pH alımı nını engellemekte; toprakta kompakt yapı, aş ırı ve yetersiz sulama, yetersiz havalanma gibi kötü kök bölgesi koş ulları ya da yüksek miktardaki meyve yükü de Mg noksanlığı na yol açabilmektedir.

İncir yaprakları Mg içeriklerinin meyve olgunlaş ma hızını olumlu yönde etkiledi ğ i buna karş ılık çatlamayı arttı rdığı saptanmıştır. Yaprak ayası ve sapındaki K/Ca oranının güneş yanıklığı nda, K/Ca+Mg oranlarının meyve çatlaması üzerinde önemli bir etkiye sahip oldu ğ u bildirilmiştir (Anaç ve ark., 1987).

Demir (Fe)

Kireçli topraklarda, demir noksanlığı (kloroz) düzeltilmesi oldukça zor bir sorundur. Demir noksanlığı asit, kumlu ve fakir topraklarda da görü lmekte, aş ırı Zn, Mn ve Cu, Fe alımı nı üzerine antogonistik etkiye sahip oldu ğ u bilinmektedir. Yüksek P ve K oranının da Fe noksanlığı na neden oldu ğ u belirtilmiştir (Cohen, 1976).

Hafif alkali ve alkali tepkimeli olan ve yüksek miktarda P, Mn, kireç içeren topraklarda Fe alımı engellenmektedir. Anaç ve ark. (1987), yaprakların aya ve sapında belirlenen mikro elementler içinde Fe ile güneş yanıklığı ndan aş ırı zarar görmüş meyve oranının arttığını belirlemiş lerdir.

Çinko (Zn)

Çinko, bitkilerde birçok enzimin yapısında yer alır ve aktive eder. Karbonhidrat, protein ve etkin bir bitki büyü me düzenleyici olan oksinin metabolizmalarında rol

oyunar, membran kalitesini iyileştirir. Yüksek pH ve kireç ile aşırı P, Fe, Mn ve Cu, Zn alımını olumsuz etkiler. Çinko fazlalığında ise Fe noksanlığına rastlanabilir.

Bakır (Cu)

Bakır noksanlığı aşırı derecede yıkanmış, kaba tekstürlü, asit tepkimeli topraklarda, kaba ya da ince tekstürlü olsun aşırı derecede kireçleme yapılmış topraklarda ve organik maddece varsıl peat ve muck topraklarda yaygın şekilde görülür. Bakır noksanlığı olan bitkilerde, büyüme noktalarına Ca taşınımı da az olur. Bakır'ın bitki bünyesinde hareket kabiliyeti iyi olmadığından noksanlık belirtileri yeni meydana gelen yapraklarda görülür. Grimsi yeşil renk, hatta beyazlaşma gibi renk değişimleri ve solma görülür. Gelişme zayıflar. Meyve ağaçlarında dalların uç kısımlarında kurumalar olur.

Chapman (1967), yüksek dozlarda yapılan N ve P gübrelemesinin Cu alımının engellediğini bildirmektedir.

Bor (B)

Bor noksanlığı hem asit hem de alkalın topraklarda ortaya çıkabilir. Bor toksisitesi en çok kurak ve yarı kurak bölgelerde görülür. Bor içerikleri yüksek sulama sularının kullanılması da toksisiteye yol açmaktadır. Sulama suyunda 1 mg B L⁻¹ bulunması halinde duyarlı bitkilerde (asma, incir, fasulye) toksisite gözlenirken, dayanıklı bitkilerde de (şalgam, pancar, pamuk) 10 mg B L⁻¹ toksik etki ortaya çıkmaktadır (Reiseauner et al., 1973).

Yukarıda sözü edilen mikro elementlerin incir beslenmesinde önemli bir yere sahip olduğu bilinmektedir. Yaprak Zn içeriği kuru incirde güneş yanıklığından etkilenmemiş sağlam meyve sayısını arttırırken, meyvelerin asitlik düzeyi yaprak Fe ve Zn içeriklerine paralel bir yönelim sergilemektedir.

Yaprakların artan B kapsamalarının güneş yanıklığı ve meyve çatlamasını azaltarak sağlam meyve oranını arttırdığı, kuru incir meyvelerinin rengi üzerinde Fe ve B'un olumsuz etkilerinin bulunduğu saptanmıştır. Anaç ve ark. (1992), Küçük Menderes Havzasında yaptıkları çalışmalarında, topraktaki Fe, Cu ve B miktarları ile yapraktaki Fe miktarlarının artışının meyve sertliği üzerine azaltıcı yönde etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Gübreleme ve Öneriler

İncir yetiştiriciliğinde en uygun gübreleme; ağaçların gelişme ve ürün durumlarının izlenmesi ile toprak, yaprak ve meyve analizleri sonuçlarının değerlendirilmesi ile ortaya çıkabilir. Gübreleme konusunda izlenecek en tutarlı yol yetiştiricilerin bahçelerindeki ağaçlarını çok iyi izleyerek ağaçların beslenme yönünden herhangi bir sorunu olup olmadığını saptamasıdır. Bu gözlemleri ve yaptıracakları toprak ve yaprak analizleri ışığında gelecek yılın gübre planı hazırlanır.

Bu amaçla yapılacak gözlemlerin aşağıdaki gibi olduğu bildirilmektedir (Anonim b, 2010).

1. O yıl meydana gelen sürgünlerin uzunluk ve kalınlık durumu,
2. Yaprakların şekil, büyüklük ve renkleri,
3. Meyvelerin irilik ve renkleri,
4. Ürünün miktar ve kalitesi
5. Yabancı otların ve varsa bahçe içindeki diğer ağaçların gelişme durumları vb.

Ayrıca; toprakta bulunan besin maddesi miktarı ile bölgenin iklim ve yetiştirme dönemine göre değişen verim dikkate alınmalı ve topraktan ürünle kaldırılacak besin maddesi miktarı hesaplanmalıdır.

Azotlu gübreler sürgün gelişmesi başta olmak üzere ağaç gelişmesi izlenerek verilmelidir. Ortalama yıllık sürgün uzunluğu 15 cm'den kısa olan ağaçlara N uygulanmalı, ağacın durumuna toprak ve yaprak analizi sonuçlarına da bağlı olarak 30 kg kuru veya 100 kg taze incir meyvesi verebilecek büyüklükteki bir ağaca 100–150 g saf N verilmelidir. Bu amaçla alkali reaksiyonlu topraklarda 500–750 g ağaç⁻¹ amonyum sülfat, hafif asit reaksiyonlu topraklarda 500–750 g ağaç⁻¹ amonyum nitrat gübresi uygulanmalıdır. Aşırı miktarda ve gereksiz N gübrelemesinden kaçınmak gerekirken, gelişmeye bağlı olarak her yıl veya birkaç yılda bir, şubat-mart aylarında mümkünse iki defada uygulanmalıdır.

Ağacın durumuna göre 30 kg kuru veya 100 kg taze incir meyvesi verebilecek büyüklükteki bir ağaca 150–200 g ağaç⁻¹ saf P (P₂O₅), 350-450 Triple Süper Fosfat (TSP) gübresi veya eşdeğeri başka bir gübre uygulanmalı, bu miktarlar ağaç büyüklüğüne göre azaltılmalı ya da arttırılmalı, sonbaharda en geç kışın ilk yarısında verilmelidir.

Potasyumlu gübreler, 150–200 g saf K (K₂O), 300–400 g Potasyum Sülfat veya eşdeğeri başka bir gübre şeklinde verilebilir. Yeşil gübreleme yapıldığında ek olarak N'lu gübre gerekmezken, P'lu ve K'lu gübrelemenin göz ardı edilmemesi gerekmektedir.

Gübrelemede, özellikle kır taban ve kır arazilerdeki incir bahçelerine her yıl yanmış çiftlik gübresi verilmeli, ya da bakla, bezelye, fiğ vb. bitkiler yetiştirilerek yeşil gübreleme yapılmalıdır. Çiftlik gübresi, dekara 2-3 ton olarak hesaplanır. Bu miktar gübreyi dağıtmak için her 4 ağaç arasına 1-2 araba gübre atılmalıdır. Çiftlik gübresi hasattan hemen sonra verilir ve derhal sonbahar toprak işlemesi ile toprak yüzeyinde bekletmeden toprağa karıştırılır.

Ayrıca toprak ve yaprak analizleri ile mikro element noksanlığı saptandığında laboratuvarın öneri ve açıklamalarına uygun olarak gübreleme yapılmalıdır.

Kaynaklar

- Aksoy, U., Can, H. Z., Hepaksoy, ve S., Şahin., 2001. İncir Yetiştiriciliği TÜBİTAK TARP Yayınları İzmir.
- Anaç, D., Aksoy, U., Hakerlerler, H., ve Düzbastılar, M., 1992. Küçük Menderes Havzası İncir Bahçelerinin Beslenme Durumu ve İncelenen Toprak ve Yaprak

Besin Elementleri ile Bazı Verim ve Kalite Özellikleri Arasındaki İlişkiler. Tarih Ar-Ge Proje No: 4 Bornova/İzmir.

Anaç, D., Aksoy, U., ve Eryüce, N., 1987. Ege Bölgesi İncir Bahçelerinin Makro ve Bazı Mikro Besin Elementleri İçeriklerinin Yaprak Analizleri Yolu ile Saptanması Üzerinde Araştırmalar. I. Büyük Menderes Havzası E. Ü. Z. F Dergisi, Cilt 24 (1): 75-90 s.

Anonim a, 2009, İhracatı Geliştirme Etüt Merkezi. İGEME

Anonim a, 2010, <http://www.kuruincir.net>

Anonim b, 2009, <http://www.altinmeyveler.com>

Anonim b, 2010, www.erbeyliincir.gov.tr/incir_arastirma_iletisim.php

Anonim c, 2010, www.tarim.gov.tr/files/hizmetler/yayinlar/e.../uzumsu_meyve.htm

Anonim, 2008, Uluslararası Sert Kabuklu ve Kuru Meyve Konseyi

Chapman, H.D., 1967, Plant Analysis Values Suggestive of Nutrient Status of Selected Crops. Reprinted From Soil Testing and Plant Analysis Part 2. Soil. Sci. Soc. of Amer. Publisher Madison, Wisconsin, 77-92.

Cohen, A., 1976, Citrus Fertilization. Int. Potash Institute. CH-3048 Worblaufen-Bern-Switzerland. IPI Bulltetin No.4

Güneş, A., Alpaslan, M., İnal, A., 2000. Bitki Besleme ve Gübreleme. Ankara Ü. Ziraat Fak.Yayın No:1514. Ders Kitabı:467. 576s.

Hakerlerler, H., 1996. Bitkilerin Beslenmesi ile Kimi Kalite Öğeleri Arasındaki İlişkiler. TÜBİTAK Journal of Agriculture and Forestry (Özel sayı); 35-40 s.

Kacar, B. ve Katkat, V., 1998, Bitki Besleme (Ders Kitabı), Uludağ Üniv. Güçlendirme Vakfı Yayın No.127, Vipaş Yayınları 3, Bursa. S.1-595.

Kacar, B., Katkat, V., 2007, Bitki Besleme. Nobel Yayın No: 849. Fen ve Biyoloji Yayın Dizisi: 29.

Mengel, K., Kirkby, E. A., 1987, Principles of Plant Nutrition. IPI, Bern, Switzerland

Özbek, S., 1958, Kuru İncirde Kalite Üzerine Tesir Eden Faktörler. A. Ü. Z. F Yayın No: 3: 141-153 s. Ankara.

Reiseauner, H. M., L. M. Walsh and R. G. Hoeft 1973, Testing soils for sulfur, boron, molybdenum and chlorine. P. 173-200. In: Soil Testing and Plant Analysis (L. M. Walsh and J. D. Beaton, eds.). Soil Sci. Soc. of America Inc., Madison/Wisconsin, USA.

Shear, C. B., 1975, calcium-related disorders of fruits and vegetables. Hort. Science: 10 (4), 361-366.

Şen, F., 2009, Besin ve Sağlık Deposu Kuru İncir Hasad Gıda Dergisi Sayı: 290 26-29 p.**Yamamoto,**

T., M. Kudo and S. Watanabe. 1990, Fruit cracking and characteristics of fruit thickening in 'Satonishiki' cherry. Journal Japanese Soc. Hort. Sci., 59(2): 325-332.

TURUNÇGİL YETİŞTİRİCİLİĞİNDE GÜBRELEME

Dr. Cenk Ceyhun Kılıç¹ Dr. Dilek Anaç²

¹Ege Üniversitesi Bayındır Meslek Yüksekokulu Bayındır-İZMİR

E-mail: cenk.kilic@ege.edu.tr

²Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü Bornova-İZMİR

Giriş

Portakal, Mandarin, Limon, Greyfurt (Altıntop), Turunç, Laym, Bergamot vs gibi meyveleri içine alan gruba Turunçgiller denilmektedir. Narenciye olarak da isimlendirilen turunçgiller, besin maddeleri ve özellikle C vitamini bakımından önemlidir. Turunçgillerden değişik şekillerde yararlanılmaktadır. Esas olarak taze meyve, meyve suyu ve konsantre meyve suyu olarak tüketilirler. Reçel, marmelat ve şekerleme yapımında kullanılırlar. Çiçek taze filiz ve kabuklarından esanslar elde edilir. Pektin ve çeşitli yağların yapımında kullanılır. Kabuklarından hayvan yemi olarak yararlanılır (Mendilcioğlu, 1994).

Turunçgiller ülkemizde en fazla Akdeniz, Ege ve kısmen de Doğu Karadeniz bölgelerinde yetiştirilmektedir. Çukurova bölgesinde Türkiye'deki toplam turunçgil'in %70' i üretilmektedir. Greyfurt (Altıntop) ve limonun % 90'ı, portakal ve mandarinin % 60'ı bu bölgeden elde edilir. Mersin, limon üretiminde ilk sırada iken Adana ve Hatay'da portakal en fazla üretilen üründür. Adana, greyfurt (altıntop) ve mandarin üretiminde ülkemizde birinci sırada yer almaktadır (Akgün, 2006).

Turunçgillerin anavatanı uzak doğunun Güney Batısı, yani Çin, Hindistan ve Malezya adalarının Tropik ve Subtropik bölgeleridir. Turunçgiller bugün 35 Kuzey ve 35 Güney enlemleri arasında yayılmışlardır. Ancak bu enlem ve boylam dışında olup da ülkemizde Kafkas dağlarının koruduğu bir mikro klimaya sahip olan Rize ve çevresinde 42 enlem derecesinde de turunçgil yetiştirilmektedir (Mendilcioğlu, 1994).

İklim İstekleri

Turunçgiller ülkemizde Akdeniz, Ege ve kısmen de Doğu Karadeniz bölgelerindeki, iklim şartlarının uygun olduğu yörelerde yetiştirilir ve en düşük 10 °C, en yüksek 35 °C ve optimum sıcaklığında 20-30 °C olmasını isterler. Limon 0 °C, portakal -2 °C, altıntop -3 °C ve mandarin -4 °C' nin altında zarar görür. Zararın şiddeti don olayının süresine bağlıdır. Uzun sürerse zararı da artar. İkinci önemli iklim faktörü, rüzgârdır. Rüzgar hem şiddetiyle (ağaçların kırılması, meyve dökümü), hem de soğukluğuyla turunçgillere zarar verir (Anonim, 2009). Yaprığını dökmeyen bitkiler olarak tüm yıl boyunca suya gereksinim gösterirler. Fakat yılın çoğu aylarında yağışın yetersiz ve dağılımının uygun olmaması, suyu turunçgil üretiminde sınırlayıcı bir faktör yapmaktadır. Bu nedenle turunçgil bahçelerinde sulamanın yapılması kaçınılmaz olmaktadır (İbrikçi ve ark., 1996).

Toprak İstekleri

Turunçgiller için uygun topraklar; hafif ve orta ağır yapıda, iyi drene olabilen, gevşek ve iyi havalanabilen kumlu, kumlu-tınlı, tınlı, killi-tınlı yapıdaki topraklardır. En ideali ise geçirgen ve iyi havalanabilen kumlu-tınlı topraklardır. Turunçgiller için toprağın havalanması çok önemlidir. Çünkü turunçgil kökleri yüksek oranda oksijen ister, havasız kalırsa hemen boğulur. Turunçgillerde kökler 30–90 cm derinliklerde bulunur. Toprağın havalanması düştükçe kökler toprak yüzeyine çıkarlar. Turunçgil kökleri uygun ortamlarda yatay olarak 5-7 m'ye kadar yayılabilirler. Turunçgillerde bahçe tesis edilecek toprak derinliği en az 1.5-2.0 m olmalıdır. Bu derinliğe kadar geçirimsiz bir kil tabakası bulunmamalı, taban suyu sorunu olmamalıdır. Dikimden önce en az 120 cm'e kadar 30 cm'lik derinlikler halinde mutlaka toprak numunesi alınmalı sonuca göre bahçe tesis edilmelidir. Bahçe tesis edilecek yerde eğim %3 ve daha fazla ise toprakta teraslama yapılmalıdır. Turunçgillerde toprak pH'sının da hafif asit olması istenir. İdeal pH 6.00'dır. pH 5.00'in altına indikçe ve 7.50'in üstüne çıktıkça biriken veya çökelen ağır metallerin etkisi ile turunçgiller zarar görür. Örneğin pH 5.00'in altına indikçe Mn bitkide fazla miktarda taşınır. pH 7.50'un üstüne çıktığında Fe, Zn, Mn noksanlıkları ortaya çıkar (Smith, 1966).

Bitki Besin Elementleri ve Beslenme Bozuklukları

Turunçgillerdeki beslenme sorunlarını ortadan kaldırmak ve toprağın doğal verimliliğini korumak amacıyla yapılacak gübreleme programlarında yaprak analizlerinin gerekliliği yadsınamayacak kadar büyüktür. Her ne kadar toprak analizleri bu amaçlar için daha da yaygın olarak kullanılmakta ise de, bitki tarafından kaldırılan gerçek besin elementi ve bitkideki dağılımı hakkında bir fikir vermemektedir. Yaprak analizleri ile henüz noksanlık belirtileri ortaya çıkmadan önce ya da kısa ve uzun vadede sorunu çözücü önlemler almak mümkündür. Bitki analizleri aynı zamanda, gözlenebilen noksanlık belirtilerinin de doğrulanmasında kılavuz olarak kullanılmaktadır (İbrikçi ve ark., 1996).

Azot (N)

Bitki bünyesinde hareketli bir element olan N'un noksanlığı önce yaşlı yapraklardan başlayarak, yaprağın homojen sararması şeklinde kendini gösterir. Turunçgil beslenmesinde önemli bir rolü olan N'un noksanlığında bitki büyümesi azaldığı gibi, yeni sürgün ve yaprakların oluşumları engellenir, çiçeklenme, meyve verim ve kalitesi de hızla düşmektedir. Narenciyelerde yapraklar küçük olup soluk sarımsı yeşil renklidir (Şekil 1a). Kısa ve ince olan sürgünlerin ağacın değişik kısımlarında düzensiz şekilde oldukları gözlenir. Ağaçlarda büyüme düzensiz olup çalı görünümündedir (Kacar ve Katkat, 2007).

Azot fazlalığında yapraklar koyu yeşildir. Sürgün oluşumu fazladır. Sürgün ve yapraklar büyüktür, dayanıksızdır. Özellikle limonlarda görülen "Uçkurutan" hastalığına teşvik unsurudur. Fazla N meyvelerin daha iri ve kalın kabuklu olmasına neden olur (Embleton et al., 1973; De Villiers, 1969).

Fosfor (P)

Hareketli bir element olan P'un noksanlığında bitkinin yaşlı yaprakları çoğu kez erguvani renge dönüşür. Fosfor noksanlığı görülen genç turunçgil bitkilerinde gelişme

büyük ölçüde geriler. Ağaçların meyveye yatması hemen durur. Fosfor noksanlığında dallar ince ve zayıf olur. Çiçeklenme büyük ölçüde geriler. Turunçgil ağaçlarından alınan meyveler kalın ve kaba kabuklu, gevşek yapılı, yumuşak bir durum gösterir (Şekil 1b). Meyveler fazlaca asit içermeleri nedeniyle normallerine göre daha ekşidir (Kacar ve Katkat, 2007).

Potasyum (K)

Turunçgillerin K'a olan gereksinimleri fazla olduğundan bu elementin noksanlığı çok görölmektedir. Potasyum genel olarak biyotik ve abiyotik stres faktörlerine karşı dayanıklılığı artıran bir bitki besin elementidir. Turunçgillerde meyve ve kaliteyi etkilemesi ve ağaçların kuraklığa ve düşük sıcaklıklara (0 °C ve altı) dayanıklılığını arttırması açısından önemlidir. Bu bağlamda tuz stresi de vurgulanmalıdır. Özellikle stomaların açılıp kapanmasına etki ederek bitki su düzenini ayarlayan ve koruyan K, bitkinin toprak suyundan kolaylıkla yararlanmasını da sağlamaktadır (Kılıç, 2005). Kafkafi (1990), hücrelerin K seviyelerinin düşmesine neden olan herhangi bir stresin sonucunda, büyümede azalma olduğuna dikkat çekmektedir. Achilea (2002), tuza hassas farklı bitkilerde, 2, 8 ve 14 mM multi-K (%13 NO₃-N formunda, % 46 K₂O) uygulayarak tuzlu topraklardaki gelişimlerini incelemiştir. Turunçgillerde tuzlulukla birlikte yapraklarda Na ve Cl miktarları artarken, toplam verim ve ağaç taç hacmi azalmıştır. Multi-K uygulamaları bu olumsuz etkilerin üstesinden gelerek değişik anaçlara bağlı olarak verimi % 3-38 oranında arttırmıştır. Potasyum ilavesi ile verimde ve yaprak K ve N içeriğinde artış görülürken Na ve Cl içeriğinde azalış tespit edilmiştir. Potasyum, tuzlu topraklarda bitkideki Na'un yıkıcı etkisini azalttığını gösteren bir diğer çalışmada, *Poncirus trifoliata* ve Troyer citrange anaçları üzerine aşılı Satsuma mandarinlerinde yaprağın Na, Cl, K, Ca ve ağacın gelişimini (ağacın çapı, dal uzunluğu, yaprak alanı) etkilemiştir (Kılıç, 2005). En yüksek dozda tuzun bulunduğu şartlarda bile, K'lu gübre de yüksek dozlarda verilir ise yaprakların K miktarının arttığı, ağaç gelişimindeki gerilemenin azaldığı (Anaç ve ark., 1997) belirlenmiştir.

Potasyum noksanlığında yapraklarda sakkaroz birikimi gibi fotosentez de azalır. Potasyum noksanlığı ilk olarak yaşlı yapraklarda görülür. Yaprak uçlarında başlayan renk değişiklikleri yaprak kenarlarına doğru ilerler. Yaprak kenarları önce sararır, sonra kahverengileşir ve buralardaki dokular ölür (Şekil 2). Yaprağın iç kısmı normal yeşil rengini korumaktadır. Sürgün uçları ölür. Yapraklar kalınlaşır, küçölür ve vaktinden önce dökölür (akır, 2007).

Ortamda fazla K bulunması bitki açısından olumsuz bir etki meydana getirmez. Potasyum ihtiyaç duyulmasa bile bitki tarafından alınır ve biriktirilir. Bu duruma "Lüks tüketim" denir. Bununla birlikte fazla K diğer elementlerin alımını azaltır ve özellikle Mg alımını olumsuz yönde etkileyebilir.

Magnezyum (Mg)

Turunçgillerde Mg noksanlığı, N, P ve K'a göre daha az görölmekle birlikte, bol ürün veren ağaçlarda görülebilir. Yaz sonunda veya sonbaharda ortaya çıkar, ilkbaharda noksanlık problemi ile daha az karşılaşılır. Noksanlığında yaşlı yaprakların ana damarları arasında renk değişikliği olmakta yaprak ucu ve damarlar etrafındaki kısım

ise başlangıçta normal yeşil renkli kalmaktadır (Şekil 3). Klorofilin yapısında yer alan Mg besin yapımında etkilidir. Noksanlığın şiddetli olması durumunda damarlar arası beyazlaşır, dökülür. Sonbaharda şiddetli yaprak dökümleri olur. Meyve kabuğu kalınlaşır. Meyvenin iç ve dış rengi açılır. Şeker, vitamin C ve asit miktarı düşer. Kök gelişmesi yavaşlar. Ürün miktarı azalır. Magnezyum noksanlığı Zn ve Mn noksanlıklarının da şiddetlenmesine neden olur (Çakır, 2007). Aşırı dozlarda Mg uygulanması, K ve Ca eksikliğine yol açabilir.

Kalsiyum (Ca)

Turunçgillerde Ca noksanlığı pek görülmez. Ticari gübrelerle veya sulama sularıyla da turunçgillere devamlı Ca verilmektedir. Azot, P ve K'un tersine Ca bitkide oldukça hareketsiz bir element olduğundan yetersizlikte yaşlı yapraklardan genç yapraklara taşınması söz konusu değildir. Bu nedenle noksanlık belirtileri önce genç yapraklarda görülür. Genç yapraklar deforme olur, küçülür. Fazlalığı; Fe, Mn, B gibi besin elementlerini engeller (Çakır, 2007).

Demir (Fe)

Demir noksanlığında genç yaprak damarlarının yeşil renklerini korumalarına karşın damar arası düzgün bir şekilde sarı renk gösterir (Şekil 4). Aşırı Zn, Mn ve Cu, Fe alınımlı üzerine antogonistik etkiye sahiptir. Yüksek P ve K oranı da Fe noksanlığına neden olur. Kireçli topraklarda, Fe noksanlığı (kloroz) düzeltilmesi oldukça zor bir sorundur. Demir noksanlığı asit, kumlu - fakir topraklarda da görülür (Cohen, 1976). Demir fazlalığına çok az rastlanırsa da, ağaçların P'dan yararlanmasını engeller.

Çinko (Zn)

Çinko hareketsiz bir element olduğu için noksanlığında genç yaprakların damarları yeşil renklerini korurken damarlar arası açık yeşil, sarı hatta beyaza dönebilir. Meyve ağaçlarında ve özellikle sürgün uçlarında boğumlar arası kısalmır, bodur büyüme, yapraklar olağanüstü küçülerek "rozet" oluşur (Şekil 5). Noksanlığına meyve ağaçlarında yaygın rastlanır. En duyarlı meyveler arasında turunçgiller yer alır. Toprakta fazla kireç, fazla su ve yüksek P konsantrasyonu Zn noksanlığının ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Topraklarda Zn düşük düzeydedir. Özellikle pH'sı yüksek ve kireçli topraklarda noksanlığı sıkça görülen bir elementtir.

Mangan (Mn)

Bitki büyümesinde hareketsiz bir element olan Mn, noksanlığı önce genç yapraklarda görülür. Noksanlığı genellikle bitkilerin yeşilliğini koruyan damarları arasında parçalı lekeler şeklinde bir sararma ile kendini gösterir. Noksanlığın ilerlemesi halinde yaprağın tamamı sarı renk alır (Şekil 6a ve 6b).

Organik topraklarda, kireçli alkalın topraklarda, kötü drene olan topraklarda ve kumlu bünyeli asit topraklarda yetişen bitkilerde Mn noksanlığına sık rastlanır. Kimyasal davranışları yönünden; Ca^{2+} , Mg^{2+} gibi toprak alkali katyonlar, Fe^{2+} , Zn^{2+} , Cu^{2+} gibi ağır metaller Mn alınımlı ve bitkide Mn taşınımını olumsuz etkiler.

Bakır (Cu)

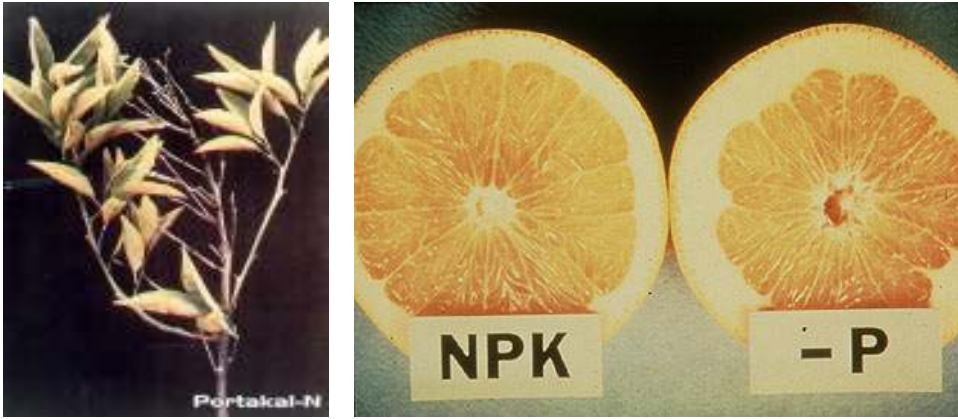
Bakırın bitki bünyesinde hareket kabiliyeti iyi olmadığından noksanlık belirtileri yeni meydana gelen genç yapraklarda görülür. Grimsi yeşil renk, hatta beyazlaşma gibi renk değişimleri ve solma görülür. Gelişme zayıflar. Meyve ağaçlarında dalların uç kısımlarında kurumalar olur (Şekil 7). Hulagur et al., (1975) yüksek dozda N, P ve Zn uygulamasının bitkilerinin Cu alımını engellediğini saptamışlardır.

Bakır noksanlığı aşırı derecede yıkanmış kaba bünyeli asit tepkimeli topraklarda, kaba ya da ince bünyeli olsun aşırı derecede kireçleme yapılmış topraklarda ve organik maddece zengin peat ve muck topraklarında yaygın şekilde görülür.

Bor (B)

Bor noksanlığı, turunçgil yapraklarında kıvrılmalara, solmalara, renklerinin kahverengileşmesine, yaprak damarlarının kalınlaşmasına, çabuk kırılmasına ve erken dökülmelere neden olur. Bor noksanlığında ağaçlarda büyüme yerleri ölmekte, yeni sürgün oluşmamaktadır. Gövdede zambak akıtma görülmekte ve bir kısım dallar ölmektedir. Bor noksanlığında meyve tutumu az, meyveler küçük ve sert, meyve şekli bozuk, kabukta kahverengi kısımlar ve bazen de çatlaklar bulunur. Meyvede çekirdek evinin etrafında zambak paketleri bulunmaktadır. Meyvelerde içi boş çekirdek oluşumu da B noksanlığından ileri gelen tipik bir belirtidir (Şekil 8a) (Kacar ve Katkat, 2007).

Borun noksanlığı kadar fazlalığı da önemlidir. Fazlalığı ile noksanlığı arasındaki sınır çok dardır. Özellikle sulama sularında fazla B bulunması turunçgillerde B zehirlenmelerine neden olabilmektedir. Altıntoplar B fazlalığına en hassas olanıdır (Şekil 8b). (Kacar ve Katkat, 2007).



(a) (b)
Şekil 1. Portakal yaprağında N (a) ve meyvesinde P (b) noksanlığı



Şekil 2. Turunçgillerde yaprakta K noksanlığı (Anonim, 2010)



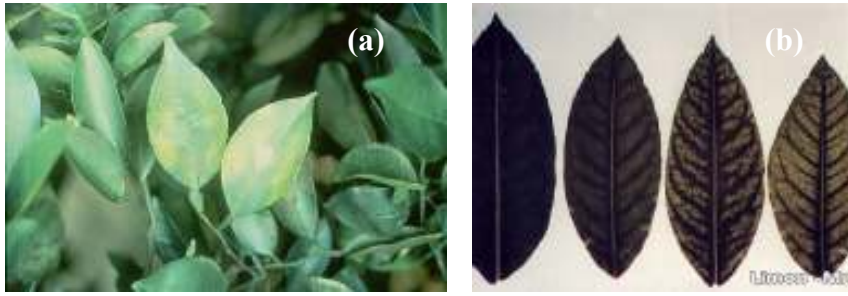
Şekil 3. Portakal yapraklarında Mg noksanlığı (a) ve mandarin yaprağında Mg noksanlığı (b)



Şekil 4. Mandarin yaprağında Fe noksanlık belirtileri



Şekil 5. Turunçgil yapraklarında Zn noksanlığı



Şekil 6. Mandarin yaprağında (a) ve limon yaprağında (b) Mn noksanlığı



Şekil 7. Turunçgillerde yaprak ve meyvede Cu noksanlığı



Şekil 8. Meyvede B noksanlığı (a) ve mandarin yaprağında B fazlalılığı (b)

Gübreleme ve Öneriler

Turunçgillerde kaliteli meyve üretimi, diğer faktörler yanında, ağaçların dengeli gübrenmesi ile sağlanır. Gübrelemede ağacın yaşı, çeşidi, toprak ve su özellikleri, yetiştirildiği bölgenin iklim koşulları, topraktaki mevcut besin maddelerinin durumu yanında, yaprak analiz sonuçları, beklenen verim gibi faktörlerin dikkate alınması gerekir. Bu noktalar göz önünde bulundurularak yapılacak gübreleme ile yüksek verim elde edilir; meyve kalitesi yükselir; soğuya dayanıklılık sağlanır; erken hasat yapılır; depolama kayıpları azalır (Çolakoğlu, 2009).

Turunçgillerde gübreleme şekli ve zamanı diğer faktörler yanında çeşide, sulama yöntemine göre değişmektedir.

Fidan Gübrelemesi

Salma Sulama

Yeni bahçe tesisinde fidan dikiminden önce dekara 100 kg 15.15.15 Zn katkılı kompoze gübre verilmelidir. Toprak pH'sının yüksek olması halinde, 50 kg da⁻¹ toz S toprak yüzeyine serilmeli ve pullukla 30-40 cm derinliğine karıştırılmalıdır (Çolakoğlu, 2009).

Çizelge 1'de görüldüğü gibi fidanlara (1) nolu gübre ocak-mart ayları arasında ağaç taç iz düşümüne çizige verilir ve kapatılır. Mayıs-haziran aylarında ise (2) nolu gübrelerden sulama tavası içine uygulanır ve sulanır.

Çizelge 1. Turunçgil fidanlarına verilmesi gereken gübre miktarları (Çolakoğlu, 2009)

Fidan Yaşı	Gübre kg da ⁻¹		
	15.15.15 (1)	Amonyum Nitrat (%33 N) (2)	Potasyum Nitrat (13.0.46) (2)
Dikim Yılı	10	4	6
2-3 yaş	20	8	12
4-5 yaş	30	12	20

Damlama Sulama

Fidanların taç izdüşümüne ocak-mart aylarında Çizelge 2'de belirtilen Zn katkılı Süper 15.15.15 kompoze gübre'sinden (1) toprağa çiziyeye verilir ve kapatılır. Günlük gübre miktarı (2) = aylık gübre miktarı / aylık sulama adedine bölünerek hesaplanır.

Çizelge 2. Turunçgil fidanlarına damlama sulama ile verilmesi gereken gübre miktarları (kg da⁻¹) (Çolakoğlu, 2009)

Fidan Yaşı	Gübre Cinsi	Ocak/Mart	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül
Dikim Yılı	15.15.15 (1)	5.0	-	-	-	-	-
	AN (2)	-	0.5	1	1	1	0.5
	MAP (2)	-	0.5	0.5	0.5	0.5	-
	P. Nitrat (2)	-	1	2	2	2	1
2-3 Yaş	15.15.15 (1)	10	-	-	-	-	-
	AN (2)	-	1	2	2	2	1
	MAP (2)	-	0.5	1	1	0.5	-
	P. Nitrat (2)	-	2	4	4	3	2
4-5 Yaş	15.15.15 (1)	15	-	-	-	-	-
	AN (2)	-	2	3	4	4	2
	MAP (2)	-	1	1	1	1	-
	P. Nitrat (2)	-	6	6	7	5	4

[A. N=Amonyum Nitrat (%33N), Potasyum Nitrat= (13.0.46), MAP =Mono Amonyum Fosfat (12.61.0)]

Verim Gübrelemesi

Normal şartlarda turunçgil fidanları 5-7 yaşlarında verime yatar ve 10 yaşından itibaren ekonomik anlamda ürün verir. Çizelge 3 ve Çizelge 4'de sırası ile salma ve damlama sulama şartlarına göre gübre önerileri verilmektedir (Çolakoğlu, 2009).

Salma Sulama

1 no'lu gübre, taban gübresi olarak ocak-şubat aylarında tomurcuk faaliyetinden önce ağaç tacı iz düşümüne 15-20 cm derine bant halinde verilir.

2 no'lu gübre, üst gübre olarak mayıs-haziran aylarında meyveler fındık iriliğinde iken sulama tavası içine serpilir, sulanır.

3 no'lu gübre, üst gübre olarak temmuz ayında meyveler ceviz iriliğinde iken sulama tavası içine serpilir ve sulanır.

Çizelge 3. Verime yatmış turunçgil ağaçlarına verilmesi gereken gübre miktarları (Çolakoğlu, 2009)

Verim (kg ağaç ⁻¹)	15.15.15 (1)	CAN (%26 N) (2)	Potasyum Nitrat (13.0.46) (3)
100-125	3.0	1.0	0.75
125-150	3.5	1.25	1.0
150-200	4.0	1.5	1.25
200+	4.5	1.75	1.5

CAN=Kalsiyum Amonyum Nitrat (%26 N)

Damla Sulama (Portakal-Limon) (gübre kg da⁻¹)

1 no'lu gübre, taban gübresi olarak ocak-şubat aylarında topraktan ağaç tacı iz düşümüne 15-20 cm derine bant halinde verilir.

2 no'lu gübre, günlük gübre miktarı = aylık gübre miktarı / aylık sulama adedi bölünerek hesaplanır.

Çizelge 4. Verime yatmış turunçgil ağaçlarına damlama sulama ile verilmesi gereken gübre miktarları (Portakal-Limon) (gübre kg da⁻¹) (Çolakoğlu, 2009)

Verim (kg ağaç ⁻¹)	Gübre cinsi	AYLAR					
		Ocak/Şubat	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül
100-125	15.15.15 (1)	30	-	-	-	-	-
	AN (2)	-	1	3	5	5	3
	MAP (2)	-	2	2	2	1	1
	P. Nitrat (2)	-	3	6	6	5	3
125-150	15.15.15 (1)	35	-	-	-	-	-
	AN (2)	-	1	4	6	6	3
	MAP (2)	-	3	3	3	2	1
	P. Nitrat (2)	-	3	7	8	7	3
150-200	15.15.15 (1)	40	-	-	-	-	-
	AN (2)	-	2	5	7	7	3
	MAP (2)	-	3	5	4	3	1
	P. Nitrat (2)	-	4	7	10	8	4
200+	15.15.15 (1)	45	-	-	-	-	-
	AN (2)	-	2	6	8	8	4
	MAP (2)	-	3	6	5	4	1
	P. Nitrat (2)	-	5	8	12	9	4

[A. N=Amonyum Nitrat (%33N), Potasyum Nitrat=(13.0.46), MAP =Mono Amonyum Fosfat (12.61.0)]

Kaynaklar

- Anaç, D., Okur, B., Kılıç, C. C., Aksoy, U., Can, H. Z., Hepaksoy, S., Anaç, S., Ul, M.A., Dorsan, F.,** 1997. Potassium Fertilization to Control Salinization Effects. Regional Workshop on Food Security in The WANA Region, The Essential Need for Balanced Fertilization, İzmir, Turkey. Ed. A.E. Johnston, IPI, Bern Switzerland, Imprimerie Brinkmann Mulhouse, France. 370-377p.
- Achilea, O.,** 2002. Alleviation of Salinity-Induced Stress in Cash Crops by Multi-K (Potassium Nitrate), Five Cases Typifying the Underlying Pattern. Proceedings of the International Symposium on Techniques to Control Salination for Horticultural Productivity. Acta Hort., 573:43-48.
- Akgün, C.,** 2006. Turunçgiller Sektör Profili. Dış Ticaret Şubesi Uygulama Servisi Yayını. (<http://kobi.mynet.com/pdf/turuncgiller.pdf>)
- Anonim,** 2009.
http://www.kocarlitarim.gov.tr/index.php?option=com_content&view=article&id=49:turunl-yetiicili&catid=54:meyvecilik
- Anonim,** 2010.
<http://www.dpi.nsw.gov.au/agriculture/horticulture/citrus/management/nutrition/nutrition#magnesium>
- Cohen, A.,** 1976. Citrus Fertilization. Int. Potash Institute.CH-3048 Worblaufen-Bern-Switzerland. IPI Bulltetin No.4
- Çakır, İ.,** 2007. Turunçgiller gübreleme. <http://www.mersin-ziraat.org/yaynlarmz/22-yaynlarmz/30-turuncgillerde-guebreleme-yayin-no-3>
- Çolakoglu, H.,** 2009. Turunçgillerde Dengeli Gübreleme. ([http:// www. toros. com. tr /turkce /ud _turungil3. asp](http://www.toros.com.tr/turkce/ud_turungil3.asp))
- De Villers, J. I.,** 1969. The effect of differential fertiliation on the yield, fruit quality and leaf composition of Navel oranges. Proc. First Int. Citrus Symp.3:1661-1668.
- Embleton, T. W., Jones, W. W., Labanuskas, C. K., Reuther, W.,** 1973. Leaf analysis as a diagnostic tool and guide to fertilization, in The Citrus Industry, 3, Ed. Reuther W. University of California.
- Hulagur, B. F., Dangarwala, R. T., Mehta, B. V.,** 1975. Interrelationship Among Available Zinc. Copper and Phosphorus in Soil. *J. Indian Soc. Soil. Sci.* 23(2):231-235.
- İbrikçi, H., Kaya,Z., Güzel, N.,** 1996. Yüksek verim ve kalite için Narenciye Beslenmesi. IPI Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Adana.
- Kacar, B., Katkat, V.,** 2007. Bitki Besleme. Nobel Yayın No: 849. Fen ve Biyoloji Yayın Dizisi: 29.
- Kafkafi, U.,** 1990. The Functions of Plant K in Overcoming Environmental Stres Situations. Proc. 22nd Colloquim Int. Potash Institute. IPI, Bern, 81-93.
- Kılıç C.C.,** 2005. Satsuma Mandarininde Tuz Stresinin Biyokimyasal Etkinliklerinin Kontrolüne Yönelik Teknikler. Doktora Tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bornova-İzmir.
- Mendilcioğlu, K.,** 1994. Subtropik İklim Meyveleri (Turunçgiller). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Teksir no:9-3.

Smith, P.F., 1966. Citrus Nutrition. In nutrition of fruit crops, ED. N.F. Chiders. Horticultural Publication, Rutgers New Brunswick, N.J., stress. Plant Roots Chapter 22, 435-451 p . Marcel Dekker, Inc.

KAYISI YETİŞTİRİCİLİĞİNDE GÜBRELEME

Dr. Nevin Eryüce

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Bornova-İZMİR

E-mail: nevin.eryuce@ege.edu.tr

Giriş

Varlığıyla ilgili en erken veriler MÖ 3000 yıllarında Çin’de görülen kayısı (*Prunus armeniaca*), çeşitli tarihsel etmelerle farklı coğrafyalara yayılmaktayken, MÖ birinci yüz yıllarda Anadolu’da tanınmış, izleyen dönemlerde uygun yetiştirme koşulları bulunduğu Avrupa ülkelerine ulaşmıştır. Amerika kıtasının bu bitkiyi 17. yüzyılda tanıdığı gözlenmektedir (Gülcan ve ark., 2001). Günümüzde Japonya’dan Kuzey Afrika ve Güney Avrupa’ya ulaşan şeridin dışında Kaliforniya, Güney Afrika ve Avustralya’da da geniş üretim alanları bulunmaktadır.

Sağlıklı beslenmede önemli yere sahip bulunan kayısı zengin potasyum (K), kalsiyum (Ca), demir (Fe), bakır (Cu), kobalt (Co), vitamin A, karoten, riboflavin (B2), niasin (B3), vitamin C içeriklerinin yanında; taze-sofralık, kurutulmuş, konserve edilerek farklı biçimlerde sunulabilmesi ve her birinin özel lezzetlere sahip olması nedeniyle geniş bir tüketim alanı ve talep görmektedir.

Türkiye’nin dünya kayısı üretiminde en yüksek paya sahip bulunarak, birinci sırada yer aldığı, ardından İran, Pakistan, Özbekistan ve İtalya’nın geldiği (Çizelge 1) üretim değeri FAO’nun 2008 verilerinde 716 415 ton olduğu bildirilmiştir (Anonymous, 2010).

Çizelge 1. Kayısı üretiminde ilk beş sırada yer alan ülkelerin 2008 yılı verileri (Anonymous, 2010)

Ülke	Gelir (1000\$)	Üretim (Ton)
Türkiye	26 696	716 415
İran	177 335	487 333
Pakistan	118 547	325 779
Özbekistan	96 430	265 000
İtalya	74 776	205 493

Ekonomi ve istihdama önemli katkılar sağlayan kayısı üretimi sırasıyla Malatya ve çevresindeki iller, Akdeniz’de Mut-İskenderun, İç Anadolu’da Konya çevresi, Marmara’da Sakarya-Bilecik, Ege’de Salihli ve çevresinde üretim alanları bulmuştur. Ancak, Türkiye’de üretilen taze kayısı dış pazarlarda kuru kayısının edindiği paya ulaşamamaktadır.

Kalitenin yanında, ağaç başına verimin de artırılması ve korunması amacıyla bahçe tesisinin uygun iklim, toprak koşullarında yapılması; her türlü kültürel uygulamanın yeterli ve doğru tekniklerle, zamanında yerine getirilmesi önem taşımaktadır. Anılan uygulamalar içinde bitkinin doğru beslenmesine yönelik gübreleme konusu ayrı bir yer işgal etmektedir.

İklim İstekleri

Ticari amaçlı üretimi uzun, soğuk, kurak kış; sıcak, kurak, bağıl nemin düşük olduğu yaz aylarına sahip karasal iklim koşullarıyla; kışların ılık, yazların kurak ve sıcak geçtiği Akdeniz iklim koşullarına sahip bölgelerde yapılabilmektedir. Isının kış döneminde -27°C 'nin, çiçeklenme döneminde -2.0°C 'nin, meyve tutumunda da -0.5°C 'nin altına düşmesi ciddi sorunlara yol açmaktadır (Gülcan ve ark., 2001). Diğer yandan, kimi koşullarda daha etkin olmak üzere, ilkbaharda hava sıcaklığının hızla yükselmesi meyvede güneş yanıklığı ve gövdede çatlamalara yol açabilmekte; olgunluk öncesinde yükselen sıcaklık da kaliteyi farklı şekillerde etkilemekte, meyvelerde çatlama, doku yanıklığı ve buruşmalara neden olmaktadır.

Yaprağını döken bir meyve türü olması nedeniyle kış dinlenme döneminde belli sürelerde soğuk gereksinimi bulunan kayısı için kurutmalık çeşitlerde -7.2°C 'nin altında geçirmesi gereken sürenin daha yüksek olduğu rapor edilmektedir. Bu nedenle Malatya ve çevresinde yetiştirilen kurutmalık çeşitler için 850 ile 1600 saat gerekmektedir, diğer koşullarda yetiştirilen çeşitlerin daha düşük sürelerde bu gereksinimi tamamladıkları gözlenmektedir (Anonim 2010).

Diğer yandan ilkbahar geç donları da ciddi zararlara yol açar. Sözü edilen olasılık göz önünde tutularak hazırlıklı bulunmak ve gerekli önlemleri almak dikkatten uzak tutulmamalıdır.

Toprak İstekleri

Uygun tepkime isteği 6.5-7.5 aralığında olmakla birlikte, 8.5'e kadar tolerans gösterebilmekte; hafif kireçli; organik maddesi yeterli; tın, kumlu tın bünyeye sahip, derin profilili topraklarda iyi sonuç vermektedir (Anonim, 2010).

Tuzluluk verimi önemli ölçüde düşüren bir etmendir.

Drenaj koşullarının yetersizliği ya da bünyenin ağırlığına bağlı nedenler bitkinin gerekenin üzerinde su alması ve ciddi bir sorun olan zamklanma (*Gummosis*) göstermesine yol açabileceği için bu gibi koşullarda bahçe kurulmamalıdır. Ayrıca, ağır ve besin maddeleri yönünden zengin topraklarda vegetatif gelişme kuvvetli, ürün verme yaşı geç; meyveler kuru maddece düşük, sulu ve iri görümlü olmaktadır.

Bitki Besin Elementleri ve Beslenme Bozuklukları

Azot (N)

Azot yeşil aksamı arttırması yanında, meyve gözü miktarı, meyve tutumu, iriliği, kalite ve ürün miktarı konusunda önem taşıyan bir bitki besin elementidir. Yetersizliğinde ağaç gelişmesi yavaşlar, sürgünlerin alt yapaklarından başlamak üzere sararma görülür. Ancak, diğer besin elementleriyle belirli bir denge içinde bulunmadığı ya da gerekli miktarın üzerinde alındığı koşullarda yapraklar mavimsi yeşil renkte görünmekte, sürgün boy ve miktarı artmakta; ürün, meyvede kuru madde azalmakta; bitki hastalık, zararlı ve soğuğa direnç gösterememekte; meyvenin olgunlaşması gecikmekte; taze olarak depolanma ömrü azalmaktadır.

Normal beslenen kayısı yapraklarında % N değeri 2.4-3.0 arasında bulunmakta, 100 kg taze meyveyle 217 g N kaldırıldığı belirtilmektedir (Daş, 1998).

Fosfor (P)

Fosfor meyve, tohum ve kök gelişmesinde önemli rol üslenmiştir. Hastalık ve zararlılara direncin yanında, taze meyvenin depolanma ömrünü de uzatmaktadır. Yetersizliğinde sürgün alt yapraklarında ayırt edilen ve düzensiz dağılım gösteren, kırmızımsı lekeler gözlenir. Meyve tutumu azalır, kalitesi bozulur; taze olarak depolama ömrü azalır; ağacın hastalık ve zararlılara direnci düşer.

Normal beslenen kayısı yapraklarında % P değeri 0.11-0.20 arasında olup, 100 kg taze meyveyle 20 g P kaldırıldığı belirtilmektedir (Daş, 1998).

Potasyum (K)

Potasyum meyve kuru maddesini; renk ve aromayı; bitkinin don, kuraklık ve hastalıklara direncini; çiçeklenme ve ürün miktarını arttırarak; hem kalite hem de verimi olumlu yönde etkilemektedir. Noksanlığı sürgünlerin alt yapraklarında kenarların sararma, ardından kurumasıyla ayırt edilebilir. Bu belirtilere büyüme ve çiçeklenmenin gerilemesi, soğuk ve kuraklığa direncin azalması eşlik etmektedir (Şekil 1).

Normal beslenen kayısı yapraklarında %K değeri 2.5-3.0 olarak belirtilmekte, 100 kg taze meyveyle 399 g K kaldırılmaktadır (Daş, 1998).

Her bir yaprak besin elementi için sınır değerleri önem taşımakla birlikte, aralarındaki oranların da göz önünde tutulması, gübreleme programının belirlenmesinde dikkate değer ölçüde önem taşımaktadır. Malatya bölgesinde, referans olarak önerilmek üzere, normal beslenen kayısı bahçelerinde yapılan çalışmada, yaprak N, P, K toplam değeri ve bunlardan her birinin toplam içindeki oranları, yani “toplam beslenme” ve “beslenme dengesi” belirlenmiştir (Eryuce et al., 2002). Ürün ve beslenme konusunda olduğu kadar tüm kültürel uygulamalar bakımından normal koşullar altında bulunan bahçelerde yapılan bu çalışmaya dayanarak; anılan üç elementin yaprak toplam değerinin % 3.71-6.00 arasında bulunmasının ve beslenme dengesinin de N, P, K için sırasıyla % 39.51-42.00, %2.88-2.97 ve %55.12-57.52 arasında yer almasının gerektiği belirtilmiştir. Aynı yörede artan miktarlarda, K_2SO_4 formunda, K uygulanarak iki yıl yürütülen diğer bir çalışmada (Çizelge 2) K uygulamalarının her üç element için önerilen oranların ortaya çıkmasına yol açarak, beslenme dengesi üzerinde uygun koşulların oluşmasının sağlandığı gözlenmektedir (Eryuce ve ark., 2004). Benzer şekilde K, Ca, Mg arasındaki beslenme dengesi de artan K uygulamalarıyla uygun koşullara gelmiştir. Açıklanan bulgular gübreleme programının toplam beslenme ve beslenme dengesi de dikkate alınarak hazırlanması gerektiğini kanıtlayan örnekler niteliği taşımaktadır.

Çizelge 2. Artan K uygulamalarının kayısı yapraklarında N, P, K arasındaki toplam beslenme ve beslenme dengesi üzerine etkileri (Eryüce ve ark., 2004)

Deneme Yılı	Doz	Yaprak (%)			Toplam	Toplam İçindeki (%) Pay		
		N	P	K		N	P	K
I. Yıl	K ₀	1.96	0.14	2.29	4.39	44.65	3.19	52.16
	K ₁	1.98	0.14	2.47	4.59	43.17	3.05	53.78
	K ₂	2.04	0.15	2.60	4.79	42.56	3.13	54.30
	K ₃	2.05	0.15	2.90	5.10	40.20	2.94	56.86
II. Yıl	K ₀	1.95	0.14	2.29	4.38	44.55	3.19	52.26
	K ₁	1.98	0.14	2.46	4.58	43.21	3.06	53.74
	K ₂	2.02	0.14	2.65	4.81	41.97	2.91	55.12
	K ₃	2.03	0.14	2.85	5.02	40.39	2.79	56.82
Önerilen Değerler*		1.47	0.11	2.13	3.71	39.51	2.97	57.52
		2.53	0.17	3.31	6.00	42.00	2.88	55.12

*Eryüce ve ark., 2002

Diğer yandan, yukarıda sözü edilen araştırmada K₂SO₄ uygulamalarının yaprak, meyve ve ürün üzerinde yapılan ölçümleri olumlu yönde etkilediği gözlenmektedir (Çizelge 3). Bu etkilerin iklim koşulları nedeniyle verimin çok düşük değerler gösterdiği ikinci yıl bulgularında daha yüksek oranda gözlenmesi, K'un stres etmenleri altında daha da önem kazandığı konusuna dikkati çekmektedir.

Yaprak K içerikleri yanında, N, Fe ve Cu'nun; meyvede K'un; ürünün istatistik yönden anlamlı ve artan K uygulamalarıyla paralel artış eğiliminde bulunması, dengeli bir gübreleme programının her yönüyle gerekli olduğunu göstermektedir.

Çizelge 3. Artan K uygulamalarının kayısıda yaprak, meyve ve verim üzerindeki etkileri (Eryüce ve ark., 2002)

Dozlar	Yaprak				Meyve	Verim kg ağaç ⁻¹
	N	K	Fe	Cu	K	
K ₀	1.952 b	2.285 d	76.063 b	6.775 c	1.525 d	58.500 b
K ₁	1.978 b	2.460 c	78.875 a	7.200 b	1.590 c	68.250 ab
K ₂	2.018 a	2.648 b	78.663 a	7.275 b	1.622 b	85.000 a
K ₃	2.026 a	2.853 a	78.725 a	7.575 a	1.823 a	84.750 a
LSD (0.01)	0.027	0.054	1.622	0.243	0.030	19.167

Kalsiyum (Ca)

Önemli bir makro besin elementi olan Ca kaliteyi etkileyerek, diğer iyonların alınmasını düzenleyerek, don zararını önleyerek, hastalıklara direnç oluşturarak bitki fizyolojik olaylarında önemli roller üstlenmiştir. Toprakta var olan Ca, önemli bir bitki besin maddesi olması dışında, birçok dolaylı etki göstererek de bitkilerin gelişmesine katkıda bulunmaktadır. Bunlar, diğer besin elementlerinin yararıslığını,

mikroorganizmaların etkinliklerini arttırmak, toksik bileşiklerin uzaklaşmasını sağlamak şeklinde sıralanabilir (Kacar ve Katkat, 2006).

Noksanlığına daha çok asit tepkimeli ve yıkanan topraklarda rastlanır. Belirtiler, bitki bünyesinde hareketsiz olması nedeniyle büyüme uçları ve genç yapraklarda gözlenir. Yapraklardaki olumsuz değişim başlangıçta sararma ve şekil bozulması, ilerleyen evrelerde de kenarlarda kurumayla ortaya çıkmaktadır. Toprak koşullarının uygun bulunmaması da genç köklerin oluşumunu durdurarak Ca alınımasını engellemektedir.

Normal beslenen ağaçlarda yaprak % Ca değerleri 1.20-2.50 arasında bulunmakta, 100 kg taze meyveyle 15 g kaldırılmaktadır.

Magnezyum (Mg)

Yeşil renk oluşumunda dikkate değer rolü bulunan Mg, fotosentez ve birçok enzim tepkimesi için gereklidir. Yetersizliği gelişmesini tamamlamış yapraklarda damar aralarının sararmasıyla başlayıp (Şekil 2), ileri evrelerde kahverengi ve siyah lekelerin ortaya çıkmasıyla sürmektedir.

Normal beslenmede yaprak sınır değerleri % 0.30-0.80 arasında dağılım göstermekte, 100 kg taze meyveyle 14 g Mg kaldırılmaktadır.

Demir (Fe) ve Çinko (Zn)

Mikro besin maddelerinden Fe ve Zn kayısının beslenmesinde önemli bir konum işgal etmekte, her ikisinin de noksanlıklarına sıklıkla rastlanmaktadır. Kireç miktarının, buna bağlı olarak tepkimenin (pH) yüksek; sulama sularının bikarbonat iyonları yönünden zengin bulunduğu koşullarda her iki elementin de noksanlığı ön plana çıkmaktadır.

Normal beslenme değerleri Fe ve Zn için 100-250 mg kg⁻¹ ve 20-50 mg kg⁻¹, 100 kg taze meyveyle kaldırılan miktarlar incelendiğinde ise sırasıyla 953 ve 245 mg olarak rapor edilmektedir.

Demir noksanlık belirtileri önceleri genç yapraklarda, damarların yeşil, ancak damar arası alanların sarı renk aldığı bir görünümle ortaya çıkmakta, ardından yaşlı yapraklarda da benzer değişimler izlenmekte, ilerleyen dönemlerde tüm yaprağın sarı renk aldığı ve beyaza döndüğü gözlenmektedir (Şekil 3 ve 4).

Çinko noksanlığının en belirgin göstergesi yaprakların küçülmesi ve boğum aralarının azalmasıyla ortaya çıkan rozet yapısıdır. Ayrıca, yaprak damar aralarında sararma da dikkati çekmektedir. Ağaçlarda tomurcuk ve yaprak sayısı azalır, sürgünler ölür.

Bor (B)

Bor kayısında çiçeklenme ve meyve tutumu konusundaki etkinliği nedeniyle noksanlığında ürün miktar ve kalitesi etkilemektedir. Bunun yanında, noksanlığı sürgünlerin kısılması, büyüme uçlarının ölmesi ve yapraklarda şekil bozukluğu ile kendini göstermektedir.

Diğer Mikro Besin Elementleri

Mutlaka gerekli mikro elementlerden Mn, Cu ve Mo' de kayısının beslenmesinde önemli yere sahip bulunmakla birlikte, noksanlıkla ilgili yaygın ve dikkat çekici sorunlara rastlanmamaktadır.



Şekil 1. Kayısıda K noksanlığı



Şekil 2. Kayısıda Mg noksanlığı (Tepecik, 2010)



Şekil 3. Kayısıda Fe noksanlığı (Tepecik, 2010)



Şekil 4. Kayısıda Fe noksanlığı

Gübreleme ve Öneriler

Gübreleme konusunda yapılacak öneriler toprak, yaprak, su analizlerinin değerlendirilmesi ve beklenen ürün göz önünde tutularak; gübrelerin hangi formlarda, hangi gelişim evrelerinde ve hangi teknikler uygulanarak gerçekleştirilmesi gerektiğini kapsamalıdır. Örneklemelerin kurallarına uygun biçimde ve zamanında yapılması, laboratuvarında analiz için geçecek sürenin dikkate alınması gerekmektedir. Bitki analizleri için örnekler sürgünlerin ortasına rastlayan, gelişmesini tamamlamış yapraklar ağacın her yönünden, insan boyu yüksekliğinden alınmalıdır. Malatya yöresinde örneklem zamanı hasadı izleyen ve temmuzun son haftasından, ağustosun üçüncü haftasına kadar süren devreye rastlamaktadır (Eryüce ve ark., 2004). Farklı iklim koşulları altında açıklanan gelişim evreleri örneklem zamanı olarak değerlendirilebilecektir.

Fidan Gübrelemesi

Bahçe tesisinde yer seçimi ve gübreleme için yukarıda sözü edilen konular göz önünde tutulmalı, fidan dikim çukurundan çıkarılan alt ve üst topraklar ayrı ayrı konulmalıdır. Üst toprak alta alınıp, 5 kg kadar iyi yanmış çiftlik gübresi, 50-100 g P_2O_5 ve 100-150 g K_2O ile karıştırılmalıdır. Bunlar amonyum sülfat ya da triple süper fosfat formlarında olabilir. Fidan bu karışımın üzerine yerleştirilip, alttan alınan toprak da çukura aktararak, dikim tamamlanır, can suyu verilir. Ağacın gelişme durumuna göre, sulama çanağına karıştırılarak, ilk sulamadan önce 10-20, ikinci sulamadan önce de 5-10 g saf N içeren amonyum sülfat, ya da amonyum nitrat verilmelidir. Sonraki yıllarda, uygulama zaman ve teknikleri verime yatmış bahçelerdekine benzer şekilde olmak üzere, her yaş için 40-50 g N, 30-40 g P_2O_5 ve 70-90 g K_2O ile gübrenmelidir.

Verim Gübrelemesi

Verime yatmış ağaçlarda toprak özellikleri, beklenen ürün, yaş ve varsa yaprak analiz sonuçları dikkate alınarak 250-1000 g N, 200-750 g P_2O_5 ve 500-1500 g K_2O önerilmelidir. Ağaçlar 30 yaşını aştıktan sonra ve budama yapılan yıllarda hesaplanan N değeri 1/3 kadar arttırılarak, sürgün oluşumu güçlendirilmelidir.

Uygulanması planlanan N'lu gübrenin 2/3'ü çiçeklenme öncesine isabet eden mart başında, amonyum sülfat ya da üre formunda; 1/3'ü de çekirdek sertleşmesi dönemine isabet eden mayıs sonunda, amonyum nitrat formunda verilmelidir. Uygulama gövdeden 50 cm kadar uzaktan başlayan çemberle, ağaç taç izdüşümü çizgisi arasında kalan alana serpme olarak yapılmalı; daha sonra tırmık ya da çapayla toprağa yüzeysel bir şekilde karıştırılmalıdır. Bu yöntemle N'un yıkanarak kök etki alanından uzaklaşması önemli ölçüde engellenecek, bitki tarafından yüksek oranda kullanması sağlanabilecektir.

Fosfor ve K'lu gübreler toprakta N'da gözlenen hareketliliğe sahip değildir. Özellikle P asidik ve alkalın koşullarda toprakta yüksek oranda fiske edilme olasılığı ile karşı karşıya bulunmaktadır. Açıklanan nedenlerle sözü edilen her iki elementi içeren gübreler, saçak köklerin en yoğun biçimde dağıldığı taç izdüşüm çizgisi üzerinde açılan çizilere dağıtılmadan verilerek, kapatılmalıdır. Uygulama sonbahar ya da N'un ilk dozuyla birlikte yapılabilir. Bu durumda K, K_2SO_4 formunda, P triple

süper formunda, ya da her ikisini de içeren kompoze gübrelerle verilebilir. Sonbaharda verilecek gübrelerin N içermemesine dikkat edilmelidir.

Kayısı yetiştiriciliğinde toprak koşulları nedeniyle Fe ve Zn noksanlığıyla ilgili sorunlar sıkça görülmekte, toprak ve yaprak gübrelemeleri ya da özellikle kirecin, buna bağlı olarak tepkimenin yüksek bulunduğu koşulların alımı engelleyen etkilerini kaldırmak amacıyla kimi kültürel uygulamalar önerilmektedir. Toprağa doğrudan 4 kg da⁻¹ Fe-EDDHA ağaç sayısına bölünerek, taç izdüşümünde bir kaç cm derinine verilir, kapatılmalıdır. Toprak kireç içeriğinin yüksekliği alımını engelleyebileceği için, ikişer hafta aralıklarla, iki ya da üç kez, % 0.1-0.5'lik Fe EDTA çözeltisi, bir yayıcı yapıştırıcı ve etkinliğinin artması için % 0.1-0.2'lik üre de ekleyerek yapraktan uygulanması verilebilir.

Çinko noksanlığı da toprak ve yaprak uygulamalarıyla giderilebilmekte, topraktan 4 kg da⁻¹ ZnSO₄ ağaç sayısına bölünerek, yaprak uygulamasında ise % 0.1'lik Zn EDTA Fe'e benzer şekilde verilmelidir.

Diğer yandan toprakta kirecin ve buna bağlı olarak tepkimenin yüksekliği sonucunda ortaya çıkan noksanlıkların giderilmesinde kükürt (S) uygulamaları ve kullanılan N'lu gübrelerin asidik özellikte olması da öneriler arasında yer almaktadır.

Toprak özelliklerini iyileştirmenin yanında besin maddesi de sağlaması nedeniyle iki üç yıl aralıklarla çiftlik gübresi desteği de verilebilir. Ancak, gübrenin iyi yanmış olması; N'lu gübreye benzer şekilde, gövdeden 50 cm uzaktan başlayan, taç izdüşüm çizgisinde son bulan alana uygulanması ve özellikle N kayıplarını azaltmak için mutlaka toprağa karıştırılması önerilmektedir.

Ayrıca, baklagil ağırlıklı yeşil gübreleme de toprağa organik madde sağlamaktadır. Anılan uygulamada bitkilerin toprağa karıştırılması doğru zamanda yapılmalı ve işleme derinliğinin kayısı köklerine zarar vermemesine özen gösterilmelidir.

Kaynaklar

- Anonim,** 2010. Meyvecilik Araştırma Enstitüsü, Malatya. http://mae.gov.tr/kayisi_yetistirciligi/3.html
- Anonymous,** 2010. <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>
- Daş, S.** 1998. Malatya Yöresi Kayısı Bahçelerinde Toprak-Bitki İlişkileri. EÜFBE. Toprak ABD. (Doktora Tezi) Bornova-İzmir.
- Eryüce N., Yagmur B., Colak S.,** 2002. Nutrient Status of Malatya Region Apricot Orchards, 13th International Fertilizer Symposium. Gaziosmanpaşa Univ., Tokat, Pp: 406-410.
- Eryüce, N., B. Yağmur, S. Çolak,** 2004. Kayısıda Mineral Beslenme Durumunun Belirlenmesi ve Gübrelemenin Verim ve Kaliteye Etkisi. TÜBİTAK, TARP-2573-2 Nolu Proje Sonuç Raporu
- Gülcan, R., A. Mısırlı, N. Eryüce, H. Sağlam, T. Demir,** 2001. Kayısı Yetiştiriciliği. TÜBİTAK, TARP Yayınları. 66 s.
- Kacar, B., V. Katkat,** 2006. Bitki Besleme. Nobel Yayın Dağıtım –Ankara. 595 s.
- Tepecik, M.,** 2010. Özel Arşiv. EÜZF Toprak Bölümü. Bornova-İzmir.

KIRAZ YETİŞTİRİCİLİĞİNDE GÜBRELEME

Dr. Nevin Eryüce

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Bornova-İZMİR

E-mail: nevin.eryuce@ege.edu.tr

Giriş

Anavatanı Hazar Denizi ile Karadeniz arasındaki bulunan kirazın (*Prunus avium* L.) birçok meyve türünde gözlendiği gibi, ilk kültürünün yapıldığı yerin Anadolu olduğu bilinmektedir. Anılan meyvenin köken merkezlerinden biri durumunda bulunan Türkiye dünyada geniş bir yayılma alanına sahip bu meyvenin üretiminde, ön sıralarda yer almaktadır (Ekinci Kulu, 2006).

İçerdiği minerallerin zenginliği yanında, antioksidan nitelikleriyle öne çıkan A, B grubu, C vitaminleri ve antosiyanini yüksek miktarlarda kapsaması, görüntü ve tadının çekici nitelik taşıması, diğer meyvelerin bulunmadığı dönemde olgulaşarak, pazara ulaşması kiraza olan talebi yüksek tutmaktadır.

Türkiye'nin 2008 FAO verilerine göre dünya kiraz üretiminde 338 361 tonla birinci sırada bulunduğu, ardından ABD, İran, İtalya ve Özbekistan'ın geldiği (Çizelge 1) bildirilmektedir (Anonymous, 2010). Dış ticaretteki yeri incelendiğinde 2002 yılında 19 042 ton ve 49 276 000 \$'lık dış satımla dünya sıralamasında ikinci yeri işgal ederken, 2007'de bu değerlerin 57 0193 ton ve 106 666 000 \$'lık bir düzeye ulaşmasına karşın üçüncü sırada yer almıştır (Anonymous, 2010). Kirazda en önemli alıcı ülkeler Kanada, Almanya, Rusya, Avusturya ve İngiltere'dir.

Çizelge 1. Kiraz üretiminde ilk beş sırada yer alan ülkelerin 2008 yılı verileri (Anonymous, 2010)

Ülke	Gelir (1000\$)	Üretim (Ton)
Türkiye	295 226	338 361
ABD	196 380	225 073
İran	173 429	198 768
İtalya	117 272	134 407
Özbekistan	65 177	74 700

Türkiye'de üretim genellikle Orta Anadolu ve Göller Bölgesi, İç Ege ve Marmara Bölgelerinde yoğunluk kazanmıştır. İllere göre üretim miktarları incelendiğinde İzmir (% 12.7) en yüksek değeri göstermekte, onu sırasıyla Amasya, Manisa, Afyon, Isparta, Konya, Bursa, Sakarya ve Kocaeli izlemektedir. Diğer yandan Denizli-Honaz, Malatya-Yeşilyurt'da üretim alanlarının dar bulunmalarına karşın, kalitenin yüksekliği anılan yörelerde kirazın ekonomik önemini artırmaktadır (Tezcan, 2006).

Kalitenin ve ağaç başına verimin arttırılması ve korunması amacıyla bahçelerin uygun iklim, toprak koşullarında tesis edilmesi; her türlü kültürel uygulamanın yeterli ve doğru tekniklerle, zamanında yerine getirilmesi önem taşımaktadır. Anılan

uygulamalar arasında bitkinin doğru ve dengeli beslenmesine yönelik gübreleme konusu da ayrı bir yer işgal etmektedir.

İklim İstekleri

Üretimi ılıman iklimin göreceli olarak serin koşullarına sahip bölgelerde yapılabilen, kiraz soğuk ve sıcaklığa hassasiyet göstermektedir. Açıklanan nedenlerle üretim alanlarında sıcaklık önemli ölçüde belirleyici rol üslenen bir iklim niteliği taşır. Meyve kalitesi yazları serin ve bağıl nemin yüksek olduğu ortamlarda yükselmektedir. Kışın -20°C 'nin altına düşmeyen bölgeler seçilmelidir. Don tabanı oluşturan yerlerde bahçe tesis edilmemelidir.

Ben düşmeden önce bol yağışlar o yılın ürün kalitesini, hasattan sonraki yağışlar da gelecek yılın ürün kalitesini etkilemektedir. Ancak, çiçeklenme ve meyve tutumu evrelerinde olumsuz etkileri görünmekte, olgunlaşma sırasında da çatlamalara yol açabilmektedir. Yıllık yağış miktarının 600 mm'nin üzerinde olması, sulama yapılmadan yeterli ürün alabilmek için yeterli bulunmaktadır.

Kirazın soğuklama gereksinim yüksek olup, 7.2°C 'nin altında geçmesi gereken toplam kış dinlenmesi çeşitlere göre 1025 ile 1742 saat arasında bulunmaktadır (Ünal, 2007). Açıklanan nedenle rakımı 1000 m civarında bulunan koşullar kiraz için çok uygundur.

Özellikle kuzey rüzgarlarının olumsuz etkileri dikkatten uzak tutulmamalı, yer seçiminde bu konuya öncelik verilmelidir.

Uygun ekolojik koşulları sağlaması için bahçeler meyilli ve yamaç yerlerde kurulmalıdır.

Toprak İstekleri

Var olan ve gübreleme yoluyla verilen bitki besin maddelerinin alınırılığını etkilemesi nedeniyle toprak tepkimesinin uygun sınırlar arasında bulunması gerekir. Sözü edilen değer kiraz için nötr aralıkta, yani 6.5-7.0 pH'da olmalıdır. Kireç oranı da yüksek değerler göstermemelidir.

En uygun yetiştirme ortamını derin, iyi havalandan, iyi ısınabilen, drenaj sorunu bulunmayan, taban suyu seviyesi bir metreden daha aşağıda olan, toprak bünyesinin tın özellik taşıdığı koşullarda bulmaktadır. Bünye konusunda çok hassas olması farklı koşullarda uygun anaçlar seçilerek çözümlenebilmektedir. Kumlu, çakıllı, kuru, sıcak, süzek olan kumlu-tın ve tın bünyeli topraklarda idris; tın bünyeli, hafif nemli topraklarda kuş kirazı; kuş kirazı için ağır sayılabilecek topraklarda da vişne anacına aşılı fidanlar dikilmelidir. Tın topraklarda her üç anaç da iyi sonuç verebilir. Ağır topraklarda idris anacı sağlıklı bir gelişim göstermemektedir (Tezcan, 2005).

Tuzluluk da kirazın gelişmesini olumsuz etkilemesi nedeniyle, dikkatle incelenmesi gereken bir özelliktir.

Bitki Besin Elementleri ve Beslenme Bozuklukları

Azot (N)

Azot, yeşil aksamın artırılması, meyve gözü miktarı, meyve tutumu ve iriliği üzerinde olumlu etkileri bulunan bir elementtir. Yetersizliği yapraklarda sararma, küçülme, sürgünlerde kısılma, zayıf meyve tutumu belirtileriyle gözlenir. İlk belirtiler yaşlı yapraklarda ortaya çıkar. Fazlalığında yeşil aksamın, sürgün boy ve miktarının artarak, meyve olgunluğunun geciktiği, depolama ömrünün kısaldığı, hastalık, zararlı ve soğuğa dayanıklılığın azaldığı görülmektedir.

Kiraz yapraklarında normal beslenme sınırı N için % 2.2-2.6 arasında belirtilmektedir (Reuter and Robinson, 1986). Bu değer altındaki veriler noksanlığı, % 1.7'nin altındakiler ise çok şiddetli noksanlığı yansıtmaktadır. Diğer yandan N beslenmesinin belirlenmesinde sürgün uzunluğu da ölçüt alınabilmektedir. Yetişkin kirazlarda sürgün uzunluğunun 40-60 cm arasında olması gelişmenin normal seyrettiğini göstermektedir.

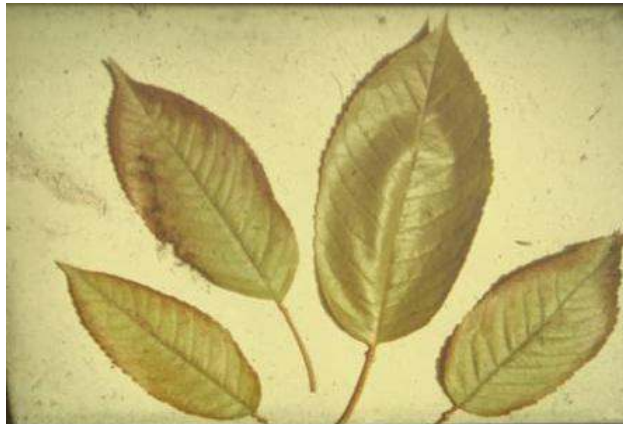
Fosfor (P)

Fosfor noksanlığı tüm meyve ağaçlarında gözlemlendiği gibi kirazda da yaygın değildir. Ender koşullarda rastlanırsa, yaşlı yapraklardan başlayan bronz rengin yanında, çiçek gözü oluşumu ve bunun sonucunda verimde düşme belirtileriyle ortaya çıkmaktadır.

Yaprakların normal beslenme sınır değerleri fosfor için %0.14-0.25 arasındadır (Reuter and Robinson, 1986). Bu değer altındaki veriler noksanlık, %0.08'in altındakiler ise çok şiddetli noksanlık şeklinde tanımlanmaktadır.

Potasyum (K)

Potasyum, meyvede kuru madde, renk ve aromayı olumlu etkiler; bitkinin don, kuraklık, sıcak ve hastalık gibi tüm stres etmenlerine karşı direncini artırır. Noksanlığı yaşlı yaprakların kenarlarında önce sararma, daha sonra kurumalar şeklinde kendini gösterir (Şekil 1). Yetersizliği söz konusu olduğunda stres etmenleri karşısında direnci azalmaktadır (Şekil 2). Yaprakların normal beslenme sınır değerleri %1.60-3.00 arasındadır (Reuter and Robinson, 1986). Bu değer altındaki veriler noksanlık, % 1.20'nin altındakiler ise şiddetli noksanlığı işaret etmektedir.



Şekil 1. Kirazda K Noksanlığı



Şekil 2. Kirazda K Noksanlığının Soğuk Stresine Etkisi

Kalsiyum (Ca)

Bitki beslenmesinde mutlaka gerekli olan Ca'un noksanlığı ile ilgili belirtilere seyrek rastlanmakla birlikte, meyve kalitesinde dikkate değer öneme sahip bulunduğu gözlenmektedir. Örneğin, bu elementin noksanlığı "acı benek" gibi meyve etinin zedelenmesi sonucunda ortaya çıkan hasarlar şeklinde fizyolojik bozukluklara yol açmaktadır. Diğer yandan bitki bünyesinde hareketsiz olduğu için yetersizliğinde büyüme noktaları, genç yapraklar ve kök zarar görür. Bu besin maddesinin yapraklar için normal beslenme sınır değerleri %1.40-2.40 arasında (Reuter and Robinson, 1986), ciddi anlamda noksanlık sınırı ise %0.4'ün altında bulunmaktadır.

Magnezyum (Mg)

Yeşil renk oluşumunda önemli rol üslenmiş bulunan Mg'un yetersizliğinde yaşlı yaprakların damar aralarında önce sarı, sonra kurumuş, kahverengi lekeler gözlenir. Şiddetli noksanlıkta yaşlı yapraklarla birlikte meyveler de dökülmektedir.

Yaprakların normal beslenme sınır değerleri % 0.30-0.80 arasındadır (Reuter and Robinson, 1986). Bu değer altındaki veriler noksanlık, % 0.20'nin altındakiler ise şiddetli noksanlık değerlerini yansıtmaktadır.

Demir (Fe) ve Çinko (Zn)

Mikro besin maddelerinden Fe ve Zn kirazın beslenmesinde önemli yeri işgal etmekte, noksanlıklarıyla ilgili sorunlarla da fazlaca karşılaşmaktadır. Özellikle kirecin, buna bağlı olarak da tepkimenin (pH) yüksek değerler gösterdiği, sulama sularında bikarbonat iyonlarının zengin bulunduğu koşullarda sıkça karşılaşılan bir sorundur. Drenajın uygun olmaması halinde de rastlanan demir noksanlığı o yıla ait sürgünlerin genç yapraklarında damar aralarının sararmasıyla başlar, ardından orta yaşlı

yapraklarda da gözlenir, daha sonra yaprağın tümünü kapsayan sararma şeklinde ortaya çıkar, gelişme zayıflar (Şekil 3 ve 4). Diğer yandan anaç özelliği de demir alınımı ve kullanımı yönünden önemlidir. Çinko noksanlığında ise boğum araları daralır, yapraklar küçülür, rozet oluşumu gözlenir. Demir için yaprakların normal beslenme sınır değerleri $50-350 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında bulunmakta, 35 mg kg^{-1} 'in altında noksanlık belirtileri ortaya çıkmaktadır. Bu bitki besin maddesi için, gizli noksanlık denebilecek, yeterlilik sınırı $25-100 \text{ mg kg}^{-1}$, eksiklik sınırı da 12 mg kg^{-1} 'dir. Çinko için ise yeterlilik sınırları $25-100 \text{ mg kg}^{-1}$, eksiklik sınırı da 12 mg kg^{-1} 'dir (Eryüce ve Anaç, 2007).



Şekil 3. Kirazda Fe Noksanlığı (Tepecik, 2010)



Şekil 4. Kirazda Fe Noksanlığı

Bor (B)

Bor kiraz için önemli bir mikro besin maddesi olup, çiçeklenme ve meyve tutumu konusundaki etkinliği nedeniyle noksanlığında ürün miktar ve kalitesi bozulmakta, meyve içi çürüklüğü meydana gelmektedir. Bunun yanında, noksanlığı sürgünlerin kısılması, büyüme uçlarının ölmesi ve yapraklarda şekil bozukluğu ile kendini göstermekte, fazlalığında da beklenmeyen etkiler gözlenmesi, toprak ve yaprak analizlerinin önemini ön plana çıkarmaktadır. Kiraz yapraklarında B için normal beslenme sınır değerleri 35-80 mg kg⁻¹ olup, şiddetli noksanlık 25 mg kg⁻¹, toksisite ise 100 mg kg⁻¹'da ortaya çıkmaktadır.

Mangan (Mn)

Mikro besin maddelerinden mangan noksanlığında damarlar arasında, parçalı sarı lekeler oluşmakta, damar etrafı koyu yeşil rengini korumaktadır. Noksanlığına ender rastlanmakla birlikte, toprağın su ile aşırı doygun hale gelmesi ve tepkimesinin yüksek asitlik göstermesi hallerinde, fazlalığına dayalı sorunlar da ortaya çıkabilir. Bu durumda ağaç kabuğunda lekeler görülmektedir. Normal beslenen ağaçların yapraklarında 50-350 mg kg⁻¹ mangan bulunmalıdır. Eksiklik belirtisi 25 mg kg⁻¹'in altında başlar.

Diğer mikro besin maddelerinden bakır ve molibden de kiraz beslenmesi için mutlaka gerekli olmakla birlikte noksanlıklarıyla ilgili sorun gözlenmemektedir.

Gübreleme ve Öneriler

Gübre önerilerinin hazırlanması toprak analizlerinin yanında yaprak analizlerine de dayandırıldığında sonuçlar daha güvenilir olmaktadır. Ancak, toprak analizlerine bağlı hazırlanacaksa, daha sağlıklı sonuç elde etmek için beklenen ürünün dikkate alınması uygun bir yöntemdir. Bu hesaplama bir ton kiraz meyvesiyle kalkan miktarların N için 10-14 kg (N), P için 6-7 kg (P₂O₅), K için ise 6-12 kg (K₂O) olduğu dikkate alınarak yapılmalıdır. Kirazda, hasadı izleyen haziran-temmuz aylarında, o yıla ait sürgünlerin orta yaprakları örnekleme için doğru tanımlamayı ifade etmektedir. Yaprak konumunun diğer bir ölçütü de sürgün ucundan geriye doğru beşinci yaprak olarak önerilmektedir (Kacar ve Katkat 1998). Ege Bölgesinde yoğun üretimin yapıldığı Kemalpaşa yöresinde yaygın yetiştirilen Salihli ve Sapı Kısa çeşitleri için belirlenen örnekleme dönemi 10 Haziran-4 Temmuz arasındaki tarihlerdir (Tezcan, 2006).

Fidan Gübrelemesi

Bahçe tesisi sırasında, toprak analizlerine dayanarak Ca noksanlığı belirlenirse, bu aşamada gerekli miktarda kireçtaşı ya da eşdeğeri bir materyal verilmeli, uygulama dikimden mutlaka dört beş hafta önce yapılmalıdır. Kireçlemenin sonuçları birkaç yıl için geçerlidir. Noksanlığın belirlenmesi ve açığın kapatılmasında toprak tepkimesi ve kimi toprak fiziksel özellikleri dikkate alınması gereken ölçüleri oluşturmaktadır. Bu bağlamda 6.2 pH değeri sınır kabul edildiğinde 250-1250 kg da⁻¹ arasında kireçtaşı önerilebilir.

Bahçe tesisinde yer seçimi ve gübreleme için yukarıda açıklanan konular göz önünde tutulmalı, dikim çukurundan çıkarılan alt ve üst topraklar ayrılarak, üst toprak alta alınıp, organik madde durumuna göre, 5 kg kadar iyi yanmış çiftlik gübresi, 50-100 g

P_2O_5 ve 100-150 g K_2O ile karıştırılmalıdır. Bunlar triple süper fosfat ve potasyum sülfat formlarında olabilir. Fidan bu karışımın üzerine yerleştirilip, alttan alınan toprak da çukura aktararak, dikim tamamlanır, ardından can suyu verilir. Ağacın gelişme durumuna göre, sulama çanağına karıştırılarak, ilk sulamadan önce 10-20, ikinci sulamadan önce de 5-10 g saf N içeren amonyum sülfat, ya da amonyum nitrat uygulanabilir. Sonraki yıllarda, uygulama şekli verime yatmış bahçelerdekine benzer dönemlerde olmak üzere, her yaş için 40-50 g N, 30-40 g P_2O_5 ve 70-90 g K_2O ile gübrenmelidir.

Verim Gübrelemesi

Normal beslenen ağaçlara yaşı, çevre ve toprak koşulları dikkate alınarak 250-900 g ağaç⁻¹ saf N içerecek miktarlarda gübre verilmelidir. Yetersizlik gösteren ağaçlarda noksanlığın şiddetine göre sözü edilen bu miktarlar artırılabilir. Planlanan N miktarının üçte ikisi, tomurcuk patlamasından hemen önce, amonyum sülfat ya da üre formunda uygulanmalıdır. Gübrenin kalanı ise sulanan bahçelerde ilk sulamayla, diğerlerinde ise beklenen son yağış öncesinde amonyum nitrat formunda verilmelidir. Şartlar uygun olduğu taktirde, bu miktar da ikiye bölünerek, üçüncü uygulama hasat sonrasına bırakılabilir. Sözü edilen gübreler ağacın taç izdüşümüne, gövdeden yarım metre kadar uzaktan başlamak üzere serperek, çok derin olmayacak şekilde karıştırılıp, kapatılmalı, böylece N kayıplarını azaltmalıdır.

Normal beslenen ağaçlara yaşı, çevre ve toprak koşulları dikkate alınarak 200 g P_2O_5 ağaç⁻¹ içerecek miktarlarda P'lu gübre verilmelidir. Ender olarak rastlansa da şiddetli yetersizlik gösteren ağaçlarda, koşullara göre sözü edilen bu miktar artırılabilir. Uygulanması programlanan P'un tamamı kış dinlenme dönemi içinde, eğer toprak kireççe zenginse, erken ilkbaharda verilmelidir. Toprak tarafından bağlanma riskini azaltmak için, kılcal köklerin yoğun bulunduğu taç izdüşüm çizgisi üzerinde açılacak çiziye; dağıtmadan ve serpmeden bant veya açılacak sekiz-on çukura kümeler şeklinde verilip, üstü kapatılmalıdır.

Normal beslenen ağaçların alt seviyelerini temsil eden %1.30-1.60 değerlerindeki yaprak K kapsamları için yaş, çevre ve toprak koşulları da dikkate alınarak 400-600 g ağaç⁻¹ K_2O içerecek miktarlarda gübre uygulanmalıdır. Belirtilen değerlerin üzerinde yaprak K'u içeren bahçelere bu gübrenin uygulanmasına gerek görülmemekte, yetersizlik durumunda ise sözü edilen miktarların artırılması önerilmektedir. Diğer yandan, yaprakta toplam N+P+K ve toplam K+Ca+Mg değerleri içindeki payının düşmesi ya da toprakta özellikle Mg ile uygun oranlarda bulunmaması koşulları da gübre miktarının hesaplanmasında yol gösterici etmenler niteliği taşımaktadır. Verilmesi gereken K'un tamamı, K_2SO_4 formunda olmak üzere, kış dinlenme dönemi içinde, kılcal köklerin yoğun dağılım içinde bulunduğu taç izdüşüm çizgisi üzerinde açılacak çiziye uygulanıp, üstü kapatılmalıdır.

Yetişmiş bahçelerde Ca noksanlığıyla ilgili sorunlar gözlenirse sözü edilen işlem P'la aynı dönem ve tekniklerle gerçekleştirilmelidir. Kireçleme gerekmekte, köklere zarar vermemek için 500 kg da⁻¹'ı geçmeyecek miktarda ve yüzeysel şekilde uygulanmalıdır. Gereken miktarın daha fazla olması durumunda, mikro bitki besin maddeleri alımının engellenmemesi için uygulamalar kademeli yapılmalıdır.

Normal beslenen ağaçlara, özellikle yağışın fazla olduğu kumlu topraklarda, yıkanmayla ortaya çıkabilecek kayıplar göz önüne alınarak 50 g ağaç⁻¹ MgO içerecek miktarlarda gübre verilmelidir. Yetersizliğin şiddetine göre sözü edilen bu miktar artırılabilir. Kalsiyum gibi, Mg'un da analizlere dayanarak, topraktaki içeriği 0.5 meq 100 g⁻¹'dan veya Mg/K oranı "2" den az olduğu durumlarda tesis sırasında uygulanması önerilmektedir. Her iki besin maddesinin noksanlığı birlikte söz konusu ise, hem Ca, hem de Mg içermesi nedeniyle dolomit kullanılması ve toprak hazırlığı sırasında gereken miktarda serpilip, karıştırılması işlemlerin ekonomik bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlayacaktır.

Demir, kirecin çok yüksek bulunmadığı koşullarda toprağa doğrudan 4 kg da⁻¹ Fe-EDDHA ağaç sayısına bölünerek, taç izdüşümü üzerinde bir kaç cm derine verilir, kapatılmalıdır. Kireç değeri yüksekse, ikişer hafta aralıklarla, iki ya da üç kez, % 0.1-0.5'lik Fe EDTA çözeltisi, bir yayıcı yapıştırıcı ve etkinliğinin artması için % 0.1-0.2'lik üre ekleyerek yapraktan uygulanmalıdır. Demirde olduğu gibi çinkoda da toprak ve yaprak uygulamaları önerilir. Topraktan 4 kg da⁻¹ ZnSO₄ ağaç sayısına bölünerek, yaprak uygulamasında ise % 0.1'lik çinko EDTA demire benzer şekilde verilmelidir.

Diğer yandan toprakta kirecin ve buna bağlı olarak tepkimenin yüksekliği sonucunda ortaya çıkan noksanlıkların giderilmesinde kükürt (S) uygulamaları ve kullanılan azotlu gübrelerin asidik özellikte olması da öneriler arasında yer almaktadır.

Borun noksanlığı durumunda, 500 g da⁻¹ solubor (%20 B içeren) ya da 1000 g da⁻¹ boraks (%11 B içeren) ağaç sayısına bölünerek taç izdüşüm civarına serpilmelidir. Yaprak uygulaması düşünülürse, önerilen miktarların yarısı, çözelti ile ve derişimi % 0.1 civarında tutulmak üzere püskürtülerek verilmelidir. Çalışmalar yapraktan vermenin daha etkili olduğu, önerilen uygulama zamanlarının; sonbaharda yaprak dökümü öncesinde ve ilkbaharda çiçeklerin açmasından üç-dört gün önceki dönemlere rastladığını göstermektedir. Özellikle tomurcukların kış döneminde karşılaştığı olumsuz etkileri ortadan kaldırması ve tozlaşmada polenin güçlenmesinde gösterdiği katkı bu uygulamadan yararlı sonuçlar alınmasını sağlamaktadır.

Mangan eksikliği ile ilgili belirtilerin gözlenmesi halinde %0.5-1.0'lik MnSO₄ çözeltisi, meyve tutumundan sonra bir ya da iki kez uygulanabilir.

Toprak özelliklerini iyileştirmenin yanında besin maddesi de sağlaması nedeniyle iki üç yıl aralıklarla çiftlik gübresi desteği verilebilir. Ancak, gübrenin iyi yanmış olması; Normal taç büyüklüğüne ulaşmış ağaçlarda N'lu gübreye benzer şekilde, gövdeden 50 cm uzaktan başlayan, taç izdüşüm çizgisinde son bulan alana uygulanması ve özellikle N kayıplarını azaltmak için mutlaka toprağa karıştırılması önerilmelidir.

Diğer yandan baklagil bitkileri ağırlıklı yeşil gübreleme de organik maddenin arttırılmasında yardımcı olacaktır. Ancak, bitkilerin toprağa karıştırılmasında doğru zamanın seçimi ve derinliğin kiraz köklerine zarar vermeyecek şekilde uygulanması gerekmektedir.

Kaynaklar

- Anonymous**, 2010. <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>
- Ekinci Kulu, N.**, 2006. Kemalpaşa Yöresi Organik ve Entegre Kiraz Yetiştiriciliğinde Salihli Çeşidinin Beslenme ve Ağır Metal Durumlarının İncelenmesi. EÜFBE. Toprak ABD. (Yüksek Lisans Tezi) Bornova-İzmir. 130s.
- Eryüce N., Anaç, D.**, 2007. Kirazın Gübrenmesi. Kiraz Özel Sayısı. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası İzmir Şubesi.
- Kacar, B., V., Katkat**, 2006. Bitki Besleme. Nobel Yayın Dağıtım-Ankara. 595 s.
- Reuter, D. J., Robinson, J. B.**, 1986. Plant Analysis an Interpretation Manual, 127 p.
- Tepecik, M.**, 2010. Özel Arşiv. EÜZF Toprak Bölümü. Bornova-İzmir.
- Tezcan, N.**, 2005. Kemalpaşa Yöresi Organik Kiraz Yetiştiriciliğinde Salihli ve Sapıkısa Çeşitlerinin Beslenme Durumlarının İncelenmesi. EÜFBE. Toprak ABD. (Yüksek Lisans Tezi) Bornova-İzmir. 82 s.
- Tuna, L.**, 1991. Kemalpaşa Bölgesi Kiraz Plantasyonlarının P, K, Ca, Fe ve Zn Yönünden Değerlendirilmesi ve Bu Elementlerin Mevsimsel Değişimleri Üzerinde Araştırmalar. EÜFBE Toprak ABD (Yüksek Lisans Tezi) Bornova-İzmir. 69 s.
- Ünal, A.**, 2007. Kirazın Yayılışı ve Üretimi. Kiraz Özel Sayısı. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası İzmir Şubesi.

ZEYTİN YETİŞTİRİCİLİĞİNDE GÜBRELEME

Dr. Nurdan Zincircioğlu

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü Bornova-İZMİR

E-mail: tezcannurdan@yahoo.com

Giriş

Ana vatanının Hatay-Maraş-Mardin şeridi olduğu bilinen; Ege, Akdeniz kıyılarında geniş üretim alanları bulan zeytin (*Olea europaea* L.), diğer Akdeniz Havzası ülkeleri ve Türkiye için ayrı bir ekonomik önem taşımaktadır. Farklı şekillerde işlenen meyveleri ve yağının insan beslenmesindeki olumlu etkilerinin her geçen gün daha çok fark edilmesi ve bilimsel verilere dayanarak kanıtlanması, anılan ürünlere talebi dikkate değer ölçüde arttırmaktadır.

Tipik bir Akdeniz bitkisi olan zeytin ağacının kültüre alınmamış alt türü *Olea Europeae Oleaster* olarak bilinmektedir. *Olea* cinsinin tropik ve subtropik iklim koşullarında yetişen 20 kadar değişik türü saptanmıştır. Günümüzde büyük bir çoğunluğu kültüre alınmış bulunan zeytin ağacı, botanik sistematigi içinde *Oleaceae* familyasının *Olea* cinsinin *Olea Europeae* türünün *Olea Europeae Sativa* alt türünü oluşturmaktadır (Kayahan ve Tekin, 2006).

Zeytinliklerimizin genellikle meyilli arazilerde yer alması ve bakım tedbirlerinin tam olarak uygulanmaması gibi nedenlerle beslenme problemlerine sık rastlanmaktadır. Zeytin ağaçları diğer meyve türlerine oranla olumsuz koşullara daha dayanıklı olmakla beraber beslenme yetersizliğinden verim ve kalite düşmesi gibi sorunlar ortaya çıkmaktadır. Bitkinin beslenme durumu, besin elementlerinin her birinin miktarı ve aralarındaki denge, elde edilecek ürünün miktar ve kalitesini dikkate değer ölçüde etkilemektedir.

İklim istekleri

Zeytin ağacı, kuzey yarım kürede 30-45 paralelleri arasında geniş bir üretim alanı bulmuştur. Güney yarımkürede de benzer iklim koşullarına sahip bulunan Avustralya'da da yetişmektedir. Genel olarak kıyılarda yer almakla birlikte, denizden 1000 metre yükseklikte de, zeytin tarımı yapılabilmektedir. Türkiye'de, 800 hatta 1000 metreye kadar uygun ekolojiler bulunduğu tanık olunmakta; ancak, 400 metrenin altındaki alçak alanlarda, daha fazla verim alınmaktadır.

Toprak İstekleri

Zeytin yetiştiriciliğinde, diğer faktörlerle birlikte toprak karakteri de önemli bir faktördür. Her ne kadar zeytin bitkisi için “Fakir toprakların zengin bitkisi” tanımı kullanılsa da ekonomik yetiştiricilik için zeytin bitkisine uygun topraklar tercih edilmelidir. Zeytin yetiştiriciliğini sınırlayan faktörler taban suyu yüksekliği ile havasız ve ağır bünyeli topraklardır. Zeytin derin, kalkerli, kumlu-tınlı, tınlı, tınlı-kumlu, killi-tınlı, milli-tınlı toprakları sever. Bu tip topraklar; derinliği, bir kök gelişmesini sağlayacak nitelikte, su geçirgenliği, su tutma kapasitesi ve havalanması

iyi olan topraklardır. Çok kumlu ve çok ağır, killi topraklar tercih edilmemelidir. Kumlu topraklarda yetiştiricilik yapıyorsa su tutma kapasitesini arttıracak önlemlerle birlikte organik madde miktarını arttırıcı yeşil gübreleme yöntemleri de uygulanmalıdır. Havasız, ağır killi topraklarda drenaj yapılmalıdır (Yıldırım ve ark., 2008).

Bitki Besin Elementleri ve Beslenme Bozuklukları

Zeytinliklerimizin genellikle meyilli arazilerde yer alması ve bakım tedbirlerinin tam olarak uygulanmaması gibi nedenlerle beslenme problemlerine sık rastlanmaktadır. Zeytin ağaçları diğer meyve türlerine oranla olumsuz koşullara daha dayanıklı olmakla beraber verim ve kalite düşmesi gibi sorunlar ortaya çıkmaktadır.

Azot (N)

Yaşlı yapraklardan başlayan genel sararma görülmektedir. Genç yapraklar küçük ve ensiz kalır. Vegetatif gelişme gerilerken, generatif faaliyet hızlanır. Ürün miktarı önemli düzeyde etkilenir. Dalların kırılmaya karşı direnci düşer. Sürgün, somak ve çiçek oluşumu azalır. Bodur büyümenin yanında, kökler; uzun, ince ve az dallanmış olarak gelişim gösterir. Çiçek ve meyve dökümüyle beraber, meyvelerde et oranında ve yağ miktarında azalma meydana gelir. Hasat zamanının gecikmesine neden olmaktadır. (Pekcan, 2006).

Azot fazlalığında vegetatif gelişme çok fazla olur. Fazla N çiçek ve meyve oluşumunun azalmasına ve gecikmesine, hastalık etkilerine karşı dayanıklılığın azalmasına ve mantari hastalıklara neden olmaktadır.

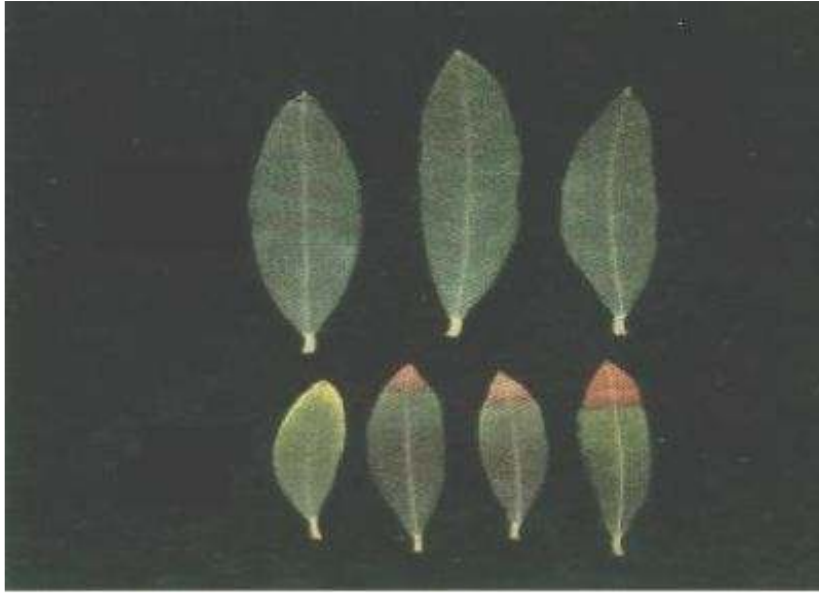
Fosfor (P)

Fosfor noksanlığında yapraklar koyu yeşil renk alır. Yaprak gelişimi, yaprak yüzey alanı ve yaprak sayısı azalır. Yapraklar zamanından önce dökülür. İnce dallar üzerinde kısa boğum araları ve bakırlaşmış renk görülür. Kök/gövde P oranı artar. Kök/gövde kuru ağırlık oranı azalır. Saçak kökler zayıf gelişir. Geç çiçek açar ve çiçek sayısı az olur. Meyveler küçük kalır. Meyve tutumu olumsuz etkilenir.

Potasyum (K)

Potasyumun eksikliği durumunda yaşlı yaprakların uç kısmında kloroz ve nekrozlar görülür. Yapraklar oldukça küçük ve cılız kalır. Turgor basıncı düşer ve ağaçlar gevşek dokulu olmaktadır. Ksilem ve floem iletim borularının oluşumu ve ağaçlarda büyüme geriler. Kök büyümesi olumsuz etkilenir. Meyve kabukları inceler ve meyveler küçülür. Meyvede et oranı ve yağ miktarında azalma gözlenir. Meyveler olgunlaşmadan dökülür. Soğuğa, kuraklığa, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılık azalır (Kacar ve Katkat, 1999).

Ayrıca K elementi bitki bünyesinde şeker sentezinden bitkinin su bilançosuna kadar birçok metabolik faaliyette etkin role sahiptir. Potasyum noksanlığı zeytinde ağacı öncelikle su düzenini etkiler. Bunun yanında meyve kalitesi ve görünümünü düzeltici, yağlık çeşitlerde yağ miktarını ve kalitesini arttırıcı etkisi mevcuttur (Yıldırım ve ark., 2008).



Şekil 1. Yaprakta K noksanlık belirtisi

Demir (Fe)

Demir noksanlığı genç yapraklarda ve özellikle son çıkan yapraklarda görülür. Damar aralarında sararma şeklinde ortaya çıkar. En tipik özelliği en ince damarların bile yeşil kalması, damar aralarının sarıya dönmesidir.

Çinko (Zn)

Çinko noksanlığında genç yapraklarda damar araları açık yeşil, sarı ve beyaza döner. Yapraklarda küçülme ve şekil bozuklukları olur. İlkbaharda sürgün uçlarında rozetleşme görülür. Toprak üstü organlarında büyüme azalır. Kök daha fazla büyür ve kök salgıları artar. Genel olarak bodur büyüme olur.

Bor (B)

Bor noksanlığında genç yapraklarda yaprak ucundan başlayan V şeklinde kloroz ve nekrozlar görülür. Noksanlığın ileri aşamasında olgun yapraklarda damar arası kloroz görülür. Yapraklarda küçülme, büzülme, kalınlaşma ve kıvrılma olur. Yapraklarda rozetleşme meydana gelir. Yaprak ayasında şekil bozukluğu görülür. Yapraklar erkenden dökülür. Sürgün ucunda kurumalar olur ve lateral büyüme gerçekleşir. Dallar kurur, gevşek bir yapı alır ve yaprağını dökmüş dallar ortaya çıkar. Ağaç çalılışmış bir görünüm alır. Büyüme yavaşlar. Tomurcuk, çiçek ve meyve oluşumu engellenir. Meyvelerde şekil bozukluğu görülür. Verim düşer.

Bor fazlalığında yapraklarda nokta şeklinde başlayan, yaprak ayasının yarısını veya yarıdan fazlasını kaplayan bir nekroz görülür. Nekrozlar sürgünlerin uç kısımlarındaki genç yapraklarda ve daha sonra alt kısımdaki yaşlı yapraklarda görülür. Yapraklar erkenden dökülür. Vejetasyon ve gövde çapındaki artış durur.

Gübreleme ve Öneriler

Zeytin yetiştiriciliğinde dengeli ve etkin bir gübreleme yapılabilmesi amacıyla yürütülen pek çok araştırmada farklı fizyolojik dönemlerde yaprak ve meyve örneklerinin mineral besin elementlerini mevsimsel değişim ve verim açısından incelenmiştir. Klein and Lavee (1977), İsrail’de altı yıl sürdürdükleri bir gübreleme denemesinde N ve K ile değişik dozlarda ayrı ayrı ve kombine olarak yaptıkları uygulamalarda N’un yaprak ve ürün üzerinde olumlu etki yaptığını ve bu etkinin K ile birlikte daha da arttığını tespit etmişlerdir.

Kacar (1977), K’un yağ bitkilerinde % yağ içeriğini arttırdığını, meyvelerin renk, büyüklük ve depolama niteliğine olumlu etkilerde bulunduğunu tespit etmiş, ayrıca daneli bitkilerde dane buruşmasını azalttığı, olgunluk zamanını etkilediğini de belirtmiştir.

Llamas (1984) çalışmasında istatistiki bakımdan önemli olmamakla birlikte K ve Ca’un zeytinde % yağ ve yağdaki oleik asit miktarını arttırdığını saptamıştır.

Canözer ve Çolakoğlu (1985) tarafından “Memecik” zeytin çeşidi ile yapılan çalışmada K’lu gübreler ile en yüksek seviyede ürün elde edildiği, yüksek dozdaki N’lu gübrelemenin yağ kalitesi üzerine olumsuz etki yaptığı, K’un ise kaliteyi iyileştirici yönde etkili olduğu tespit edilmiştir.

Jordao and Laitao (1990), Portekiz’de yetiştirilen 50 zeytin çeşidinde, zeytinin mineral bileşimini ve bazı kalite parametrelerini incelemişlerdir. Bitki besin maddesi miktarları ile bazı kalite parametreleri arasında ilişkileri araştırmışlar; ürün kalitesi üzerine özellikle N, P, K ve B elementlerin etkili olduğunu saptamışlardır.

Eryüce (1979), “Ayvalık” ve Püskülcü (1981) “Memecik” çeşitleri yapraklarındaki besin elementlerinin değişimlerini ürünlü ve ürünsüz yıllarda karşılaştırmışlar; Eryüce ürünlü ağaçlarda yaprakların N, P ve K kapsamalarının vegetasyon dönemi boyunca azaldığını, Püskülcü de genel olarak yaprakların N, P, K, Mg ve Zn kapsamalarının ürünsüz yılda yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Dikmelik (1984), İzmir’in Kemalpaşa ilçesinde yetiştirilen “Memecik” zeytin çeşidinin topraktan kaldırdığı N, P₂O₅, K₂O miktarlarını saptamıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Ürün miktarlarına göre zeytin ağaçlarının topraktan kaldırdıkları N, P₂O₅, K₂O miktarları (g)

Kaldırılan besin elementi (g)	Ürün miktarı (kg)			
	20	40	60	80
N	84.3	163.9	243.5	323.1
P ₂ O ₅	36.4	60.6	84.8	109.0
K ₂ O	130.3	353.9	575.5	801.1

Zeytin ağaçlarında gübreleme beş ayrı sınıfta toplanır.

- a. Tesis gübrelemesi
- b. Fidan çağı ve genç zeytin ağaçlarında gübreleme
- c. Tam verime yatmış ağaçlarda gübreleme
- d. Yaşlı ağaçlarda gençleştirme budaması sonrası gübreleme

Gübreleme özellikle tam verime yatmış ağaçlarda (yağlık, sofralık ve salamuralık çeşitler) ağaç başına alınan ürün miktarı, bölgenin yağış durumu ve sulama (tavaddamla sistemi) dikkate alınarak yapılmalıdır (Anonim,2010).

Tesis Gübrelemesi

Tesis gübrelemesinde zeytinin kök sistemini iyi geliştiren P ve bunun yanında K'lu gübreler esas alınır. Toprak çok kumsal yapıya sahip ise toprakta yeterli düzeyde Mg bulunmayacağı için Mg'lu gübreler de tesis gübresi olarak kullanılabilir. Ülkemizde yapılan çalışmalarda topraklarımızın büyük çoğunluğunda mikro element olarak Zn'nun ve zeytine özgü olarak B'unda bazı yörelerde yetersiz olduğu belirlenmiştir. Toprak pH değerine ve toprakta Zn miktarına bağlı olarak gerekirse fidan dikiminden önce tesis gübresi olarak Zn'lu gübre de kullanılabilir. Tesis gübrelemesinde dikkat edilecek husus toprağın kireç ve pH değerine göre P'lu gübre, toprağın % kil ve yarıyışlı K ve Mg miktarlarına göre de K'lu ve Mg'lu gübre kullanmak gerekir.

Fidan Çağı ve Genç Zeytin Ağaçlarında Gübreleme

Zeytin bitkisi bölgeye ve çeşitlere göre dikimden 5 veya 6 yaşına kadar ancak verime yatar. 5-6 yaştan 10-12 yaşına kadar verime yatma dönemidir. Bu dönemlerde zeytin fidanlarının dengeli beslenerek tam verim çağına yüksek ve kaliteli ürün vermesi sağlanmalıdır. Zeytin fidanı dikimi yapıldıktan sonra zeytin taç'ının sıra aralarını kapatıncaya kadar geçen süre oldukça uzundur (8-10 yıl). Bu dönem içinde sonbahar ve ilkbahar arasında özellikle sulama yapılmayan yörelerde toprağın su tutma özelliğini arttırmak amacı ile sıra aralarına yeşil gübre bitkisi yetiştirilerek toprağa karıştırılmalıdır.

Zeytin yetiştiriciliğinde ilk gübreleme zeytinin sürgünlerinde gözler kabarmadan (patlamadan) 2-3 hafta önce uygulanmalıdır. Bu dönemde toprak özelliği veya yağış nedeni ile bahçeye girilemiyorsa geç sonbaharda (Kasım-Aralık) uygulama yapılabilir. Sulama yapılmayan zeytinliklerde sözü edilen bu dönemde fidanlara gerekli olan N'lu gübrenin yarısı veya 2/3'ü, P'lu ve K'lu gübrelerin ise tamamı verilmelidir. Sulama yapılan bahçelerde ise N'lu gübrenin en çok yarısı ile P'lu ve K'lu gübrenin tamamı ilk gübreleme zamanında uygulanır. İlk gübrelemede gübreler bant (çizi) halinde verildikten sonra toprağın 15-20 cm derinliğine (kökleri kesmeyecek derinliğe) karıştırılır. İkinci gübreleme sulama yapılmayan zeytinliklerde son yağışlar bitmeden önce olmalıdır. Bu dönemde N'un geriye kalan kısmı serpmeye olarak verilip toprağın 5-10 cm derinliğine karıştırılır.

Tepkime değeri yüksek kireçli topraklarda toprağın yüzeyine serpmeye olarak verilen üre ve amonyum sülfat gübreleri toprağa karıştırılmaması durumunda N'un büyük bir kısmı havaya uçar ve N kaybı meydana gelir. Sulama yapılan zeytinliklerde N'lu gübrenin geriye kalan kısmı iki eşit kısma bölünerek uygulanmalıdır. Birincisi meyve

tutumu tamamlanınca (meyve bitince) diğeri ise meyve irileşme döneminde olmalıdır. Toprak çok hafif bünyeli (kumsal) ve K bakımından çok fakir ise tavsiye edilen K'un bir kısmı meyve tutum döneminde de uygulanabilir. Bu dönemde gübreler ağaçların sulama tavalara serpmeye olarak verilir ve arkasından hemen sulama yapılmalıdır. Sulama yöntemi damla sulama ise P'lu gübrenin % 60-70 kadarı, K'lu gübrenin % 50 kadarı ve N'lu gübrenin % 30-40 kadarı ilk gübreleme zamanında topraktan uygulanır, gübrelerin geriye kalan kısmı damla sulama ile birlikte verilir (Anonim, 2010). Çizelge 2' de fidan ve verime yatma dönemlerinde uygulanabilecek bitki besin elementi miktarları verilmiştir.

Çizelge 2. Klasik yöntemle göre fidan ve verime yatma dönemindeki zeytin ağaçlarına uygulanacak bitki besin elementi miktarları (Kacar ve Katkat 1999).

g ağaç ⁻¹			
Besin maddesi	3 yaşındaki fidanlara	4-6 yaşındaki fidanlara	Ürün vermeye başlayan fidanlara
Azot (N)	100	100	400-500
Fosfor (P ₂ O ₅)	100	200	400-500
Potasyum (K ₂ O)	200	250	500

Tam Verime Yatmış Ağaçlarda Gübreleme

Kuru (sadece yağış) ve sulu şartlarda (karık, tava veya damla sulama) zeytin ağaçlarına verilecek gübre miktarı ağaç başına alınan ürün miktarına göre yapılmalıdır. Tam verime yatmış ağaçlarda ağaç başına alınabilen ürün miktarı genellikle 30-80 kg arasında değişebilmektedir. Ancak, çok büyük ve tacı geniş ağaçlarda 100 kg'ın da üzerinde ürün almak mümkündür (Çizelge 3)

Çizelge 3. Klasik yöntemle göre tam verim dönemindeki zeytin ağaçlarına uygulanacak bitki besin elementi miktarları (Kacar ve Katkat 1999).

g ağaç ⁻¹			
Besin maddesi	<25 kg ürün	25-50 kg ürün	>50 kg ürün
Azot (N)	600-700	700-800	800-1000
Fosfor (P ₂ O ₅)	600-700	700-800	800-1000
Potasyum (K ₂ O)	500-700	750-1050	1000-1250

Yaşlı Ağaçlarda Gençleştirme Budaması (Kabaklama) Sonrası Gübreleme

Çok yaşlanmış zeytin ağaçlarında verim miktarını artırmak veya yeni çeşit aşılama amacı ile yapılan sert (kabaklama) budama sonrasında yapılacak gübreleme, ağacın fizyolojik dengesini düzeltecek yönde yapılmalıdır. Bu tip budamalarda ağacın ana dallarında hemen hemen hiç sürgün ve dolayısı ile yaprak kalmadığı için bol sürgün ve yaprak verecek şekilde N'lu gübrelerle gübrelenmesi gerekmektedir.

Budamadan sonra ilk yıl ve birkaç yıl tam ürün alınamaması nedeniyle ağacın bol sürgün ve yaprak vermesi için topraktan gübrelemeye ilave olarak, yaprak oluşumundan sonra özellikle üre gübresi ile bir yaz sezonunda birkaç kez yaprakdan gübreleme yapılmalıdır. Kışı sert geçen yörelerde yeni sürgünlerin soğuktan zarar

görmemesi için yapraktan gübre uygulamasını sonbahar başlangıcına bırakmamak gerekir.

Yaprak dokularının stres şartlarına dayanıklı olabilmesi için N'un yanında K'lu gübre de verilmelidir. 100 litre suda 1-2 kg üre + 2-3 kg Potasyum Nitrat + yapıştırıcı bu amaca uygun bir yaprak gübresidir. Yapraktan uygulamada üre miktarının çok yüksek konsantrasyonda tutulmaması gerekir.

Kaynaklar

- Anonim,** 2010. <http://www.toros.com.tr/ciftci-dostu-grup/Zeytinde> Dengeli Gübreleme
- Canözer, Ö. ve Çolakoğlu, A.,** 1985. Memecik Zeytin Çeşidinde Yapraktan ve Toprakdan Uygulanan Gübrelemenin Verim ve Kaliteye Etkilerinin Araştırılması Sonuç Raporu Zeytincilik Araştırma Enstitüsü. Bornova-İzmir
- Dikmelik, Ü.,** 1984. Farklı Farklı Yaşlardaki Memecik Zeytin Ağaçlarında Dane ve Budama Artıkları ile Toprakdan Kaldırılan Azot, Fosfor ve Potasyum Miktarlarının Saptanması. Z.A.E. Yay. Bornova-İzmir. S:30
- Eryüce, N.,** 1979. Ayvalık Bölgesi Yağlık Zeytin Çeşidi Yapraklarında Bazı Elementlerin Bir Vejetasyon Periyodu İçerisindeki Değişimleri, E.Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Besleme Bölümü. Doktora Tezi
- Jordac, P.V. and Laitao, F.,** 1990. The Olive's Mineral Composition and Some Parameters of Quality In Fifty Olive Cultivars Grown In Portugal. Acta Horticulturae. 286 Olive Growing S: 461-464
- Kacar, B. ve Katkat, V.,** 1999. Gübreler ve Gübreleme Tekniği. Uludağ Üniv. Güçlendirme Vakfı Yayın No:144 S:488
- Kacar, B.,** 1977. Bitki Besleme. A.Ü. Ziraat Fak. Yay. 1637 Ders Kitabı 200 S: 180-205.
- Kayahan, M. ve Tekin, A.,** 2006. Zeytinyağ Üretim Teknolojisi Ders Kitabı, Ankara
- Klein, I. and Lavee, S.,** 1977. (The Effect of Nitrogen and Potassium Fertilizers on Olive Production) in Fertilizer Use and Production of Carbonhydrates and Lipids. Proceedings of the 13th Colloquim of International Potash Institue York. U.K., Bern Switzerland. Abs.
- Llamas, J.F.,** 1984. Basis of Fertilization in Olive Cultivation and the Olive Tree's Vegetative Cycle and Nutritional Needs. International Course on the Fertilization and Intensive Cultivation of the Olive.
- Pekcan, T.,** 2006. Zeytin Yetiştiriciliği, ZAE Yayınları, Yayın No:61, Bornova-İzmir. S: 89
- Yıldırım, F., Yıldız, M., Ezeli, H., Kılıç, A., Tutam, M. ve Özkan, A.,** 2008. Zeytin Yetiştiriciliği. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Manisa İl Müdürlüğü, s.154, Manisa.

MISIR YETİŞTİRİCİLİĞİNDE GÜBRELEME

Dr. Özlem Gürbüz Kılıç

Celal Bayar Üniversitesi Alaşehir Meslek Yüksekokulu Alaşehir-MANİSA

E-mail: ozlgurbuz@mynet.com

Giriş

Gerek besin maddesi gerekse glikoz, nişasta, yağ ve yem sanayiinin ham maddesi olarak kullanılan mısır önemli bir tahıl ürünü olmakla birlikte içinde bulundurduğu zengin besin maddesi nedeniyle insan ve hayvan beslenmesinde büyük önem taşımaktadır.

Mısır üretiminde dünyada önde gelen ülkeler ABD, Çin, Brezilya ve Meksika olup, 2008 yılında 775.3 milyon tonu bulan dünya mısır üretiminin yüzde 42'sini ABD, yüzde 19'unu Çin gerçekleştirmiştir. Türkiye ise dünya mısır üretiminden yüzde 0.4 oranında pay almakta, 1980 yılında 583 bin hektar alanda mısır üretimi yapılırken, ekim alanlarında yıldan yıla artış ve azalışlar gerçekleşmiş, 2008 yılında mısır ekim alanı 595 bin hektara ulaşmıştır. Türkiye ortalama mısır üretimi geçmiş yıllarda dünya ortalamasının altında gerçekleşirken, son yıllarda dünya ortalamasının üzerine çıkmıştır. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre 2008 yılında 4 milyon 274 bin ton mısır üretimi yapılan ülkemizde üretimin yoğunlaştığı Akdeniz ve Marmara Bölgesi'nde ortalama verim 10 ton ha⁻¹ olarak gerçekleşerek, dünya ortalamasının iki katını geçmiştir. İnsan ve hayvan beslenmesi yönünden önemli bir yere sahip mısırın besin değerleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. 100 g mısırın besin değeri (Anonim, 2007)

Besin değeri	Miktar
Protein (g)	3.2
Yağ (g)	0.1
Karbonhidrat (g)	18.8
Enerji (cal.)	83.0
Lif (g)	0.7
Vitamin A (IU)	400.0
Vitamin B1 (mg)	0.11
Vitamin B2 (mg)	0.1
VitaminB3 (mg)	1.3
VitaminC (mg)	7.0
Potasyum (mg)	165.0
Kalsiyum (g)	3.0
Fosfor (mg)	89.0
Demir (mg)	0.6

Mısırdan elde edilen mısırözü yağının doymamış bir yağ olmasından dolayı kolesterolü düşürücü etkisinin yanı sıra, kanseri önleyici maddeler içerdiği, ayrıca mısır püskülünün sakinleştirici ve idrar sökücü özelliği nedeniyle alternatif tıpta kullanıldığı bilinmektedir (Anonim, 2007).

İklim İstekleri

Mısır, tropik, subtropik ve ılıman iklim kuşaklarına özgü, Antartika haricinde, hemen hemen dünyanın her yerinde, 58° kuzey ve 40° güney enlemleri arasında kalan alanlarda, deniz seviyesinden başlayarak, rakımı 4000 m'ye kadar olan, bol güneş alan bölgelerde yetişebilen, tek yıllık kısa gün bitkisi olan bir sıcak iklim tahılıdır.

Mısır bitkisinin en iyi geliştiği bölgeler en az 120 donsuz güne ve ortalama 2100-2200 günlük gelişme derecesine sahip yörelerdir. Suyun bol ve sıcaklığın ılıman olduğu orman-mera iklimlerinde en yüksek verim düzeylerine ulaşılır.

Mısır bitkisi 10–11 °C’ de çimlenmeye başlayabilir. Toprak sıcaklığı 5–10 cm derinlikte 15 °C’ye ulaştığı zaman çimlenme hızlanır. Sıcak iklim bitkisi olmasına karşın aşırı sıcaklık isteyen bitki değildir. 38 °C’nin üzerinde bir kaç gün devam eden sıcaklıklar bitkiye zarar verir. Sıcak ve rutubetli gecelerde iyi bir gelişme görülmez. Genel olarak mısır için en uygun koşulların soğuk geceler, güneşli günler ve orta sıcaklık olduğu söylenebilir. Sık sık bulutlu havaların ortaya çıkması ve düşük ışıktan dolayı fotosentezin azalması nedeniyle tropik iklimde mısır verimi subtropik iklimdekine göre daha düşük gerçekleşir. Bitkinin gelişmesi için optimum ve minimum bağıl nem değerleri sıcaklık ve alınabilen su miktarına bağlı olmakla birlikte çoğunlukla %50 ve altına inen bağıl nem koşullarında bitki olumsuz etkilenir. Özellikle tozlanma döneminde ortaya çıkan düşük hava nemi dane bağlamayı aksatır ve su kayıplarını artırır. Ülkemizin iklim verileri dikkate alındığında düşük sıcaklık, yüksek sıcaklık ve düşük bağıl nem koşullarının hakim olduğu yöreler dışında kalan bölgelerde uygun çeşit ve sulamayla rahatlıkla mısır üretimi yapılabilir (Anonim a, 2010).

Toprak İstekleri

Mısır bitkisi, verimli, derin, drenajı ve havalanması iyi, tuzluluk problemi bulunmayan, tepkimesi nötr (pH 6-7) olan hemen hemen her çeşit toprakta yetişir. Fazla bir toprak seçiciliği yoktur. Ancak, tuzluluğa ($> 1.7 \text{ mmhos cm}^{-1}$) ve yüksek taban suyuna hassas olduğu için, böyle alanlarda mısır tarımı yapmaktan kaçınılmalıdır. Toprak isteği bakımından derin yapılı, tın, mili tın ve killi tın topraklarda iyi bir kök gelişmesi göstererek bir dekarlık alanda (1000 m²) yüksek dane verimi (1400–1800 kg) almak mümkündür. Mısır bitkisi fazla su tükettiği için toprağın su tutma özelliği iyi olmalıdır. Toprakta yeterli düzeyde organik maddenin bulunması suyun tutulmasına yardımcı olabildiği gibi toprağın daha kolay ısınmasını sağlayarak kök gelişimine olumlu etkide bulunur (Anonim b, 2010).

Bitki Besin Maddeleri ve Beslenme Bozuklukları

Yaprak analizi, bitki besin düzeylerini izlemek için mükemmel bir öneme sahiptir. Her ne kadar toprak analizleri, belli besin maddelerinin miktarını gösterse de, yaprak analizleri; anılan besin maddelerinin bitki tarafından kaldırılan miktarlarını bildirirken,

aynı zamanda, gözlenebilen noksanlık belirtilerinin de doğrulanmasında kılavuzluk etmektedir (İbrikçi ve ark., 1996). Yaprak ve toprak analizlerinin birlikte yapılması sonuçlar arasında ilişki kurulmasına yardımcı olur.

Çizelge 2. Besin elementlerinin miktarları ve mısırdaki gözlenen noksanlık belirtileri (Kacar ve Katkat, 1998)

Besin elementi	Eksiklik belirtilerinin görünümü
N (Hareketli)	Gövde kısa ve ince, yaşlı yapraklarda uniform sararma
P (Hareketli)	Düzensiz dane dizilişi, yaşlı yapraklarda koyu yeşil renk
K (Hareketli)	Yaşlı yaprak kenarlarında içe doğru kıvrılma, yaprak uç ve kenarlarında kurumalar, düzensiz dane dizilişi
Fe (Hareketsiz)	Genç yapraklarda damarlar arası klorozların görülmesi; noksanlığın şiddetlenmesi halinde yapraklarda nekrotik lekelerin oluşması
Mg (Hareketli)	Yaşlı yapraklarda damarlar arası klorozların başlaması ve yaprak kenarlarından iç kısımlara doğru nekrotik lekelerin oluşumu
Zn (Hareketsiz)	Bodur büyüme rozet oluşumu, koçanda şekil bozukluğu (bükülme) görülür.

Azot (N)

Mısır çıkıştan itibaren 45-50'nci günlerde çok hızlı bir gelişme gösterir. Bu nedenle üst gübrelemenin zamanında yapılması alınacak ürün miktarı üzerine etkili olur. Mısır bitkisinde ürün miktarını en çok etkileyen besin elementi N'tur. Bu elementin azlığı durumunda ürün kaybı meydana gelir.

Azot noksanlığında, yavaş gelişmenin yanı sıra zayıf büyüme, boğum aralarında kısılma ve sapta incelme gözlenirken, yaşlı yaprakların üst kısmında renk açılması ve orta damarda uçtan itibaren sararma gözlenir. (Anonim c, 2010).

Fosfor (P)

Mısır bitkisinde ürün miktarı üzerine N'tan sonra en etkili besin elementi P'dur. Topraktaki bitkiye yarayışlı P miktarının yetersiz düzeyde olması verimi (dane oluşumunu) önemli düzeyde etkilemektedir. Bu durum çok farklı genotipleri bulanan mısır çeşitleri arasında daha belirgin olarak ortaya çıkar. Bazı mısır çeşitleri topraktaki veya gübre olarak verilen P'ü daha iyi değerlendirerek yüksek ürün elde edilmesini sağlar. Toprakta bitkiler için yarayışlı P için birçok analiz yöntemi bulunmakla birlikte genel olarak 1 kg toprakta bitkiler için alınabilir P miktarının 15-20 mg kg⁻¹ (1 kg toprakta 15-20 mg P) dan fazla olması istenir. Barber ve Thomas (1972), mısır çeşitlerinin P absorpsiyon oranları arasında farklılıklar olduğunu ve bunun genetik özelliklerden kaynaklandığını savunurken, yapılan diğer bir çalışmada mısır genotiplerinin P kullanım etkinlikleri arasında önemli farklılıklar bulunduğu rapor edilmiştir (Güneş ve ark., 2004). Noksanlığın orta derecede olması durumunda bitkilerde bodurlaşma ve sürgün sayısında azalma görülür. Yüksek derecede ise, yapraklar uçtan dibe doğru kırmızılaşır, zamanla kahverengileşir ve ölür. Yaprakta yeşil kalan kısmın rengi mavimsiye döner, sap dipleri morlaşır.

Potasyum (K)

Bitkiler gereksinim duyduğu K'un büyük bölümünü vejetatif gelişme döneminde alırlar. Kök çapı, uzunluğu ve kökün büyüme oranının yanı sıra bitkinin yaşı ve toprağın su içeriği de K'un alınımı üzerine etkili faktörlerdir. Ayrıca ortamda Ca ve Mg'un varlığı, K'un alınımını engellerken, ortamda N ve P'un bulunması durumunda bitkilerin K alınımı artmaktadır. Potasyum, kök gelişmesi ve büyümesi, bitkilerin soğuğa dayanıklılığın artması, hastalıklara karşı direnç kazanması üzerine etkileri bilinmektedir

Bitkide K noksanlığı altta ilk çıkan yaşlı yaprakların uç kısmında ve yaprak kenarlarında renk açılmasıyla başlar, renk açılması aşağılara ve orta damara doğru ilerler. Potasyum noksanlığının en belirgin özelliği önceleri orta damarın yeşil kalması ve ileri aşamada ise orta damarın sararması ve yaprak kenarlarının kahverengine dönüşerek kurumasıdır (Şekil 1 ve Şekil 2). Koçanın uç kısmında dane tutumu olmaz. Mısır bitkisi topraktan çok fazla miktarda K kaldırır (Şekil 3). Çoğu zaman toprak analizlerine göre yeterli miktarda K bulunduğu belirlenebilir. Toprak analizleri ön planda tutularak 15-20 kg da⁻¹ K₂O önerilmektedir (Anonim b, 2010). Ancak, bulunan yararlı K'un tamamı bitki kökleri tarafından alınamaz. Bunun başlıca nedeni topraktaki kil minerallerinin cinsi ve bitkinin hızlı gelişme döneminde ihtiyaç duyduğu yüksek orandaki K'u toprağın verme gücünün az olmasındandır. Dincev (1986), farklı iklim ve toprak koşullarında 15 yıl boyunca yaptıkları çalışma sonucunda mısırın kaldırdığı N, P, K miktarlarının ürün seviyesine bağlı olarak değişiklik gösterdiğini belirlemiştir.

Özdemir (1986), Çarşamba ovasında K kapsamı düşük alanlarda yaptığı bir çalışmada 601 kg da⁻¹ olan maksimum ürünün 21 kg da⁻¹ K₂O uygulamasıyla elde edildiğini saptamıştır.



Şekil 1. Mısır yapraklarında K noksanlığı



Normal

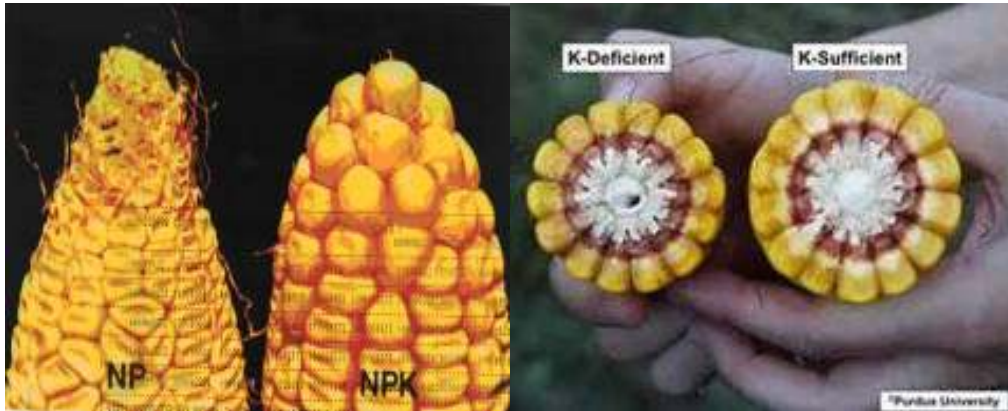
-Mg

-K

-P

-N

Şekil 2. Mısır yapraklarında K noksanlığı



Şekil 3. Koçada K noksanlığı

Magnezyum (Mg)

Bitkinin yeşil rengini veren klorofilin yapısında ve serbest iyon halinde bulunan Mg bitki bünyesinde birçok enzimatik reaksiyonlarda rol alır. Protein sentezindeki görevi nedeni ile yaşlı yapraklarda gözlenen Mg noksanlığı özellikle hafif bünyeli, su tutma özelliği az olan milli ve kumlu topraklarda yapılan mısır yetiştiriciliğinde görülür. Alt yapraklarda damar aralarında küçük nokta şeklinde sarımsı renk açılmaları, bitkilerde protein ve şeker birikimi Mg noksanlığında görülen başlıca belirtilerdir. Mısır bitkisi Mg noksanlığına karşı az duyarlı bitkiler arasındadır.

Çinko (Zn)

Bitkilerin mikroelement noksanlıklarına karşı duyarlılıkları Martens ve Westermann, (1991) tarafından incelenmiş, mısır bitkisinin B ve Mo'e karşı az duyarlı, Fe, Mn ve Cu'a karşı orta duyarlı, ancak Zn elementine karşı oldukça hassas olduğu rapor edilmiştir (Şekil 4).



Şekil 4. Mısırdaki Zn noksanlığı

Noksanlık belirtisi ilk gelişme dönemlerinde ortaya çıkar. Bitkinin uç kısmındaki (tepe) yaprakların damar aralarında küçük benekler halinde renk açılması görülür ve ileri safhada bu renk açılmaları kırmızımsı bronz renge dönüşür. Uç kısımdaki boğum araları kısalmır. Koçanda şekil bozukluğu (bükülme) görülür. Özellikle fazla kireçli, yüksek pH' lı topraklarda ve aşırı P'lu gübrelemede Zn noksanlığı daha belirgin olarak ortaya çıkmaktadır.

Mısır bitkisinin ilk gelişme dönemlerinde Zn ihtiyacı fazla olduğu için taban gübrelemeyle birlikte Zn'lu gübrede kullanmak gerekir.

Gübreleme ve Önerileri

Hasattan sonra toprak yüzeyinde kalan mısır saplarının uygun bir parçalayıcı ile parçalanarak toprağa karıştırılması ile toprağa organik madde kazandırılmış olur.

Parçalanmış sapların kısa sürede toprakta ayrışmasını sağlamak için toprağa karıştırılmadan önce dekara 5 kg kadar %26 N içeren CAN gübresi serpme olarak verilmelidir.

Böylece toprağa karıştırılan saplar daha kısa sürede ayrışarak ikinci ürünün daha kolay ekilmesine yardımcı olduğu gibi toprakta organik madde birikimi meydana getirir. Bu şekilde mısırdan sonra ekilecek bitkiye daha iyi bir tohum yatağı imkânı hazırlanmış olur.

Tarla bitkileri içinde bitkinin toprak üstü kısımlarının tamamı kullanılan (sap, yaprak, koçan, dane) bitkilerin başında mısır gelmektedir. Bu nedenle mısır bitkisinin topraktan kaldırdığı besin maddelerinin toprağa verilmesi gerekmektedir (Çizelge 3, 4 ve 5).

Çizelge 3. Mısır bitkisinin toprak üstü aksamı için sınır değerleri
(Kacar ve Katkat., 1998)

Element	Noksanlık	Yeterli	Fazla
N (%)	<3.50	3.50-5.00	>5.00
P (%)	<0.30	0.30-0.50	>0.50
K (%)	<2.50	2.50-4.00	>4.00
Ca (%)	<0.30	0.30-0.70	>0.70
Mg (%)	<0.15	0.15-0.45	>0.45
Mn (mg kg ⁻¹)	<20	20-300	>300
Fe (mg kg ⁻¹)	<0.50	50-250	>250
Cu (mg kg ⁻¹)	<5	5-20	>20
B (mg kg ⁻¹)	<5	5-25	>25
Zn (mg kg ⁻¹)	<20	20-60	>60

Çizelge 4. Ürün miktarına bağlı olarak mısır tarafından kaldırılan N miktarları

Ürün miktarı (kg da ⁻¹)	Kaldırılan N (kg da ⁻¹)	Kaynakça
950	12.9	Anonim, (1991)
630	10.0	Anonim, (1991)
450	6.3	Anonim, (1991)
376	6.4	Kacar, (1984)
950	15.0	Kacar ve Katkat, (1998)
--	18.0	Mengel and Kirkby, (1987)

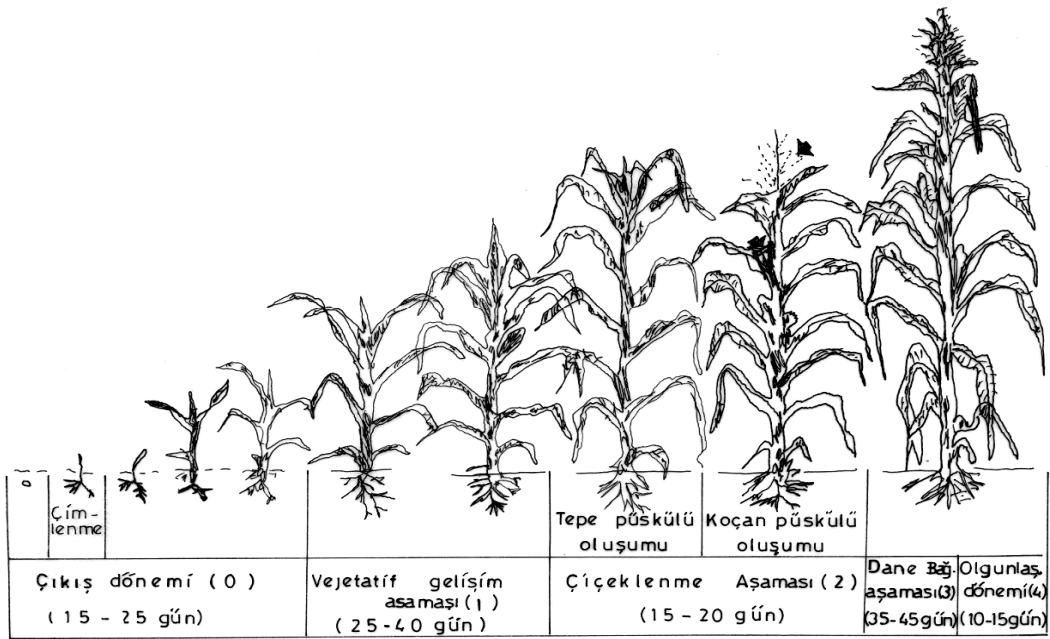
Çizelge 5. Mısır tarafından kaldırılan P miktarı

Ürün miktarı (kg da ⁻¹)	Kaldırılan P ₂ O ₅ (kg P da ⁻¹)	Kaynakça
950	7.0	Anonim, (1991)
630	4.0	Anonim, (1991)
376	2.6	Kacar, (1984)
950	2.7	Kacar ve Katkat (1998)
--	16.0	Mengel and Kirkby (1987)

Mısır bitkisinin gelişme dönemi içinde çıkıştan sonra özellikle 6. haftadan itibaren çok hızlı gelişme göstermesi nedeni ile üst gübrelemenin diğer bazı tarla bitkilerinde olduğu gibi 2-3 kısım halinde verme imkanı yoktur (Çizelge 6).

Çizelge 6. Mısırın büyüme dönemleri (gün) ve gübre kullanım oranları (Anonim d, 2010)

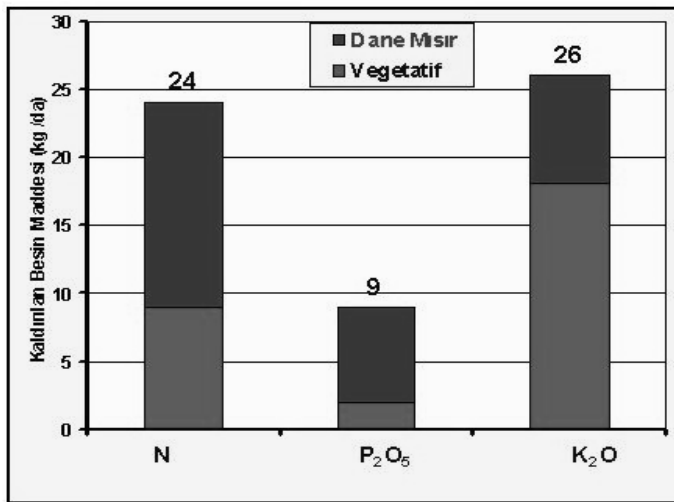
Besin elementleri	0-25	26-50	51-75	76-100	101 <
	Büyüme ve gelişme	Çiçek	Dane dolum	Olgunlaşma	
Azot (%)	8	35	31	20	6
Fosfor (%)	4	27	36	25	8
Potasyum (%)	9	44	31	14	2



Şekil 4. Mısır bitkisinin gelişim aşamaları

Mısır bitkisinin gelişme dönemi boyunca kılcal kök bölgesindeki toprak tabakasında bitkiye yararışlı formda nitrat azotu ($\text{NO}_3\text{-N}$) miktarının $25\text{--}30 \text{ mg kg}^{-1}$ 'dan (1 kg toprakta 25-30 mg saf azot) az olmaması, taban ve üst gübrelemenin toprak analizlerine dayalı yapılmasına dikkat edilmelidir.

Aşağıda bulunan grafikde (Şekil 5) mısır bitkisinin iki ayrı dönemde kaldırdığı besin maddesi miktarı oransal olarak (%) verilmiştir. Diğer bir ifade ile tüm gelişme dönemlerinde kaldırdığı toplam besin maddelerinin yüzdesi şeklindedir. Bu dönem içinde N'un %70-75'i, P'un %60-70'i ve K'un %65-70'i topraktan alınmaktadır.



Şekil 5. Mısır bitkisinin iki ayrı dönemde kaldırdığı besin maddesi miktarı (%)

Uluslararası Gübre Birliği'nin verilerinde 950 kg da⁻¹ ürünle 4.7 kg K₂O da⁻¹, 630 kg da⁻¹ ürünle 2.9 kg K₂O da⁻¹ kaldırıldığı bildirilmektedir (Anonim, 1991). Diğer yandan Kacar (1984), 376 kg da⁻¹ ürünle 1.7 kg K₂O da⁻¹ ve Kacar ve Katkat (1998), 950 kg da⁻¹ ürünle 4.4 kg K₂O da⁻¹ K kaldırıldığını rapor etmektedirler. Mengel and Kirkby (1987) ortalama, yüksek kadar olan verimlerle ilgili olarak 21.5 kg K₂O da⁻¹ a varan değerlerin elde edildiğini bildirmektedir. Gurmani et al. (1986), Pakistan'da 10 yıl süre ile mısır bitkisinde yapmış oldukları çalışmalar sonucunda K'lu gübrelerin verimi arttırdığını, 4 ton ha⁻¹ ürün için 140 kg ha⁻¹ K₂O kaldırdığını bildirmişlerdir.

Mısır bitkisi çeşitlerine göre farklı uzunlukta gelişme dönemlerine sahiptir. Dane ve slajlık mısır üretimine göre topraktan aldığı besin maddesi miktarı farklılıklar gösterse de, ortalama olarak 1 ton dane mısır elde etmek için dekardan ortalama 24 kg saf N, 9 kg P (P₂O₅) ve 26 kg K (K₂O) kaldırılmaktadır. Bitkinin gelişme dönemi sonunda kazanacağı kuru madde ve N, P, K değerlerinin iki ayrı gelişme devresindeki oranları Çizelge 7'de görülmektedir.

Çizelge 7. Mısır bitkisinin iki farklı gelişme döneminde kaldırdığı besin maddesi oranları (Anonim a, 2010)

Dönem çıkıştan sonra gün	Toplam kuru ağırlığın %si	Kaldırılan toplam besinlerin %si		
		Azot	Fosfor	Potasyum
38.Gün	6	10	17	20
65.Gün	44	50	65	75

Mısır tohumunun çimlenmesinden itibaren hızlı bir kök gelişmesi başlar ve mısırdaki üst gübreleme dönemi olan çıkıştan sonraki 7. hafta içinde en gelişmiş kök yapısına sahip olur. Bu özelliği nedeni ile toprağın verimliliğini belirlemede en iyi bir test bitkisi olarak kullanılır. Ayrıca toprak ve yaprak analizleri ile mikro element noksanlığı saptandığında laboratuvarın öneri ve açıklamalarına uygun olarak gübreleme yapılmalıdır.

Kaynaklar

- Anonim, 2007. www.turkcebilgi.net
 Anonim, 1991. www.fertilizer.org
 Anonim a, 2010. (www.tarim.gov.tr).
 Anonim b, 2010. www.toros.com.tr
 Anonim c, 2010. www.artesalimited.com/gubreleme-teknik-bilgiler
 Anonim d, 2010. www.tarsustb.gov.tr/misir.htm
 Barber, W. D., Thomas, W. I., 1972. Evaluation of the Genetics of Phosphorus Accumulation Relative by Corn (*Zea Mays* L.) Using Chromosomal Translocations. Crop. Sci. 12: 755-758.
 Dincev, D., 1986. Removal and Consumption of N, P, K, Bor Wheat and Maize. Potash Review, No:11.
 Gurmani, A. H., 1986. A Note on Potassium Response by Major Cereal Crops in N. W. F. P. Pakistan, Potash Review No: 6.
 Güneş, A., Alpaslan, M., İnal, A., 2004. Bitki Besleme ve Gübreleme (Ders Kitabı), Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları, 1539, Ankara, s. 324

- İbrikçi, H., Kaya, Z., Güzel, N.,** 1996. Yüksek verim ve kalite için Narenciye Beslenmesi. IPI Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Adana.
- Kacar, B.,** 1984. Bitki Besleme (Ders Kitabı), A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 899, Ankara.
- Kacar, B., Katkat, V.,** 1998. Bitki Besleme (Ders Kitabı), Uludağ Üniv. Güçlendirme Vakfı Yayın No.127, Vipaş Yayınları 3, Bursa. S.1-595.
- Martens, D. C, Westermann, D.T.,** 1991. Fertilizer applications for correcting micronutrient deficiencies. P.549-592. In: Micronutrients in Agriculture. 2 nd Ed. Soil Sci. Soc. Of Argon. SSSA Book Series No: 4. Madison, USA.
- Mengel, K., Kirkby, E. A.,** 1987. Principles of Plant Nutrition. IPI, Basel, Switzerland.
- Özdemir, O.,** 1986. Çarşamba Ovasında Mısırın Potasyumlu Gübre İsteği, Samsun K. H. A. E. Yay. No: 39.

BUĞDAY YETİŞTİRİCİLİĞİNDE GÜBRELEME

Dr. Cenk Ceyhun Kılıç

Ege Üniversitesi Bayındır Meslek Yüksekokulu Bayındır-İZMİR

E-mail: cenk.kilic@ege.edu.tr

Giriş

Buğday, tek yıllık bir bitki olup, her türlü iklim ve toprak koşullarında yetişebilecek çok sayıda çeşitlere sahip olması nedeniyle, gerek dünyada gerekse ülkemizde en fazla üretilen tarım ürünüdür. Ülkemizde tahılların ekim alanlarının % 67.2'sinde kışlık ve yazlık buğday yetiştirilir. Kışlık buğday sonbaharda, yazlık buğday ise ilkbaharda ekilir. Buğday ülkemizde genelde tane ve sap verimi için yetiştirilir. Toplam kimyasal gübre ($N+P_2O_5+K_2O$) tüketiminin Türkiye genelinde % 42.2'si de buğday tarımında kullanılır (Kacar ve Katkat, 2007b).

Buğday insan beslenmesinde kullanılan kültür bitkileri arasında dünyada ekiliş ve üretim bakımından ilk sırada yer almaktadır. Bunun sebebi buğday bitkisinin geniş bir adaptasyon yeteneğine sahip olmasıdır. Ayrıca buğday tanesi uygun besleme değeri, saklama ve işlenmesindeki kolaylıklar nedeniyle yaklaşık olarak 50 ülkenin temel besini durumundadır. Buğday dünya nüfusuna bitkisel kaynaklı besinlerden sağlanan toplam kalorinin yaklaşık % 20'sini sağlamaktadır. Bu oran ülkemizde % 53' tür. Buğday başta unlu mamuller olmak üzere birçok gıda ve sanayi sektöründe kullanılmaktadır (Anonim, 2010).

İklim İsteği

Buğday verimini sınırlayan faktör yağış miktarı ve yağışın dağılımıdır. Yağış miktarının ve bitkinin gelişme dönemi içinde dağılıma göre bir dekara verilmesi gereken N'lu gübre miktarı önemlidir (Çolakoğlu, 2010). Buğday genellikle ılık ve serin iklim şartlarında yetişir ve gelişmenin ilk devrelerinde (çimlenme, kardeşlenme) yüksek sıcaklıktan hoşlanmaz. Sıcaklık 5-10 °C; nisbi nem % 60'ın üstünde olursa bitki normal gelişmesine devam eder. Vejetatif gelişmenin ileri devresinde (sapa kalkma) yüksek sıcaklıklar istemez. Yıllık yağışın 350-1150 mm olan iklim bölgelerinde yetişebilmektedir. Kaliteli ve bol ürün, yıllık yağışın 500-600 mm olduğu veya toprakta bu nemi sağlayacak sulamalarla alınabilmektedir (Anonim, 2010).

Toprak İsteği

Buğdayın çok farklı toprak tiplerinde yetiştiriciliği yapılmaktadır ancak en ideali 7.00-7.70 aralığındaki pH'ya sahip topraklardır. Toprakta organik madde arttıkça, buğdayın verimi de artar. Besin maddesi yönünden orta verimlilikteki topraklarda ekmeklik, en iyi şartlarda da makarnalık çeşitlerinin yetiştirilmesi uygundur (Çolakoğlu, 2010).

Bitki Besin Elementleri ve Beslenme Bozuklukları

Azot (N)

Noksanlık belirtileri alt yapraklarda en şiddetli olarak görülür. Yaprığın uç kısmından başlayarak yaprak kınına doğru yeşil yerine önceleri açık yeşil ve daha sonra sarımsı yeşil renk oluşur (Şekil 1).

Buğday bitkisinin boğum araları kısalmış, kısa boylu bitkiler oluşur, daneler tam dolmaz, buruşuk kalır. Un randımanı ve kalitesi (ekmek veya makarna) azalır. Azot fazlalığından ise boğum araları uzar, rüzgâr ve yağıştan yatma görülür, bitkinin su tüketimi artar, özellikle makarnalık buğdaylarda kalite azalır.

Fosfor (P)

Tahıllarda (buğday, yulaf, arpa ve çavdar) P noksanlığında ortaya çıkan belirtilerin tarlada tanısı son derece güçtür. Çünkü P noksanlığında gözle tanıya olanak verecek belli belirtilere çoğunlukla rastlanmaz. Gelişmenin ilk dönemlerinde ve özellikle kışı sert geçen yörelerde daha çok görülür. Yavaş, cılız ve bodur büyüme P noksanlığının en belirgin tanısıdır. Böyle durumlarda bitkiler koyu yeşil renk göstermekte ve yaprak uçları kurumaktadır. Kimi durumlarda yapraklarda pembemsi renk görülür (Şekil 2). Yaşlı yaprakların uçları kurumaya başlar ve zamanla yaprağın diğer kısımlarına doğru ilerler (Kacar ve Katkat, 2007b). Tohum bağlama azalır ve verim çok düşer.

Potasyum (K)

Çok kumsal ve hafif bünyeli topraklar dışında noksanlık belirtisi fazla görülmez. Noksanlık belirtileri N ve P'da olduğu gibi önce yaşlı (alt) yapraklarda görülür. Yaprığın uç kısmından itibaren damar araları sararır daha ileri safhalarda kahverengine dönüşerek yaprakların uç kısmı kurur (Şekil 3).

Magnezyum (Mg)

Magnezyum iyonları floemde hareketlidir bu nedenle Mg yaşlı yapraklardan genç yapraklara doğru taşınır. Magnezyum noksanlığının en tipik belirtisi yaşlı yapraklarda damarlar yeşil, damar aralarında kloroz (sararma)'dır (Şekil 4).

Demir (Fe)

Demir noksanlığında genç yapraklarda en ince damarların bile yeşil kalması ve damarlar arasında rengin tamamen sarıya dönmesi en tipik belirtilerdir. Böylece yeterli miktarda klorofil oluşmaması nedeniyle en genç yapraklar beyaz renk alır (Şekil 5). Kireçli alkalın topraklarda yetişen bitkilerde Fe noksanlığı belirtileri daha yaygındır.

Demir noksanlığında klorofil a ve b miktarlarına paralel olarak karotin, ksantin, lütein gibi çeşitli pigment madde miktarları da azalır. Bitkilerde fotosentez oranında da benzer azalma görülür (Kacar ve Katkat, 2007b).

Buğdaygil bitkileri günümüzde *Strateji II* olarak adlandırılan farklı mekanizma ile topraktan Fe alabilirler. Araştırmacılar buğdaygil bitkilerinin kökleriyle salgıladıkları *fitosiderofor* adı verilen maddelerle rizosferdeki Fe'i yarıyışlı şekile dönüştürerek aldıklarını belirlemişlerdir (Römheld and Marschner, 1990).

Çinko (Zn)

Noksanlık belirtileri sapa kalkma döneminde daha belirgin olarak ortaya çıkar. Buğday bitkisinde çoğunlukla genç yapraklarda gri ve açık kahverengi lekeler, nekrotik ölü alanlar oluşur (Şekil 6). Noksanlığa bağlı olarak yapraklarda gri, açık kahverengi lekeler yaygınlaşır, bazı hallerde yapraklar daralır ve küçük kalır, verim çok azalır (Kacar ve Katkat, 2007b). Ayrıca bitkilerde protein miktarı azalmakta ancak amino asitlerin miktarı arttığı için protein kalitesi etkilenmemektedir (Çakmak et al., 1989). Tahıl bitkileri tarafından salgılanan organik bileşikler kireçli topraklarda Zn'nun yararışlı hale geçmesine ve bitkiler tarafından daha fazla alınmasına neden olur (Marscher et al., 1990)

Mangan (Mn)

Mangan noksanlığında bitkilerde büyüme yavaşlar ya da bodur büyüme, genç yapraklarda damarlar arası sararma, tek çenekli bitkilerde ise alt yapraklarda gri benekler özellikle buğdaygillerde görülen en tipik belirtilerdir (Şekil 7) (Kacar ve Katkat, 2007b).

Bor (B)

Buğday B gereksinimi az olan bitkilerdendir. B noksanlığı bitki büyüme noktalarına zarar verir ve büyüme yavaşlar genç yapraklar büzülüp kıvrılır, çoğu zaman kalınlaşır, yapraklar koyu mavi yeşil renk alır, boğumlar arası kısalmır, büyüme bodurlaşır ve bitki çalılışmış bir forma kavuşur. Buğdaygillerde dane verimi düşer (Şekil 8) (Kacar ve Katkat, 2007b).

Bakır (Cu)

Buğday göreceli olarak Cu'a karşı daha duyarlı bitkilerdendir. Tahıl bitkilerinde Cu noksanlığı belirtileri kardeşlenme döneminde ya da noksanlığın şiddetli olması durumunda daha erken dönemde yaprak uçlarında ortaya çıkar. Yaprak uçları beyazlaşır, yapraklar daralır ve kırılır. Boğum arası kısalmır. Kardeşlenme geriler. Gelişmenin ileri aşamalarında başak ve salkım oluşumu görülmez. Tahıl bitkilerinde Cu noksanlığının bir başka tipik belirtisi de bitkilerin çalılışmış bir görünüm kazanmasıdır. Bakır noksanlığına bağlı olarak lignifikasyonun gerilemesi sonucu genç yapraklarda solma ile birlikte gövde bükülür ve yana yatma eğilimi görülür. Hastalıklara karşı dayanıklılık azalır (Kacar ve Katkat, 2007b) (Şekil 9).



Şekil 1. Buğdayda N noksanlığı



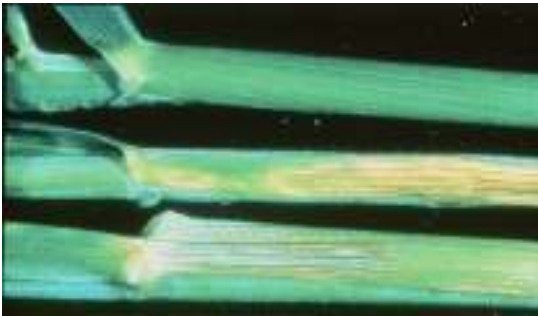
Şekil 2. Buğdayda P noksanlığı



Şekil 3. Buğdayda K noksanlığı



Şekil 4. Buğdayda Mg noksanlığı



Şekil 5. Buğdayda Fe noksanlığı



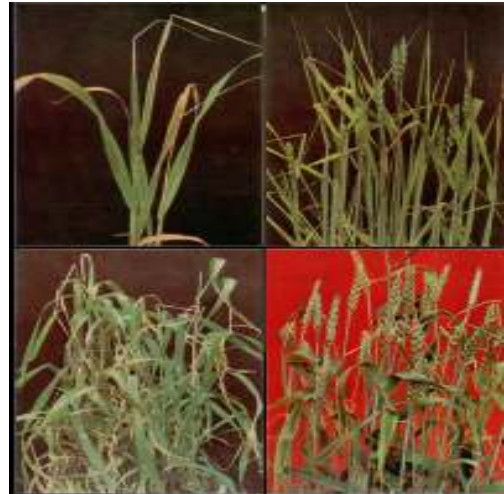
Şekil 6. Buğdayda Zn noksanlığı



Şekil 7. Buğdayda Mn noksanlığı



Şekil 8. Buğdayda B noksanlığı



Şekil 9. Buğdayda Cu noksanlığı

Gübreleme ve Öneriler

Buğday, ülkemizin Karadeniz kıyıları dışında hemen her yöresinde yetiştirilen, toplam gübrenin %55'inin kullanıldığı ürünlerdendir. Ancak çok geniş alanlarda üretilen bu ürünlerin verim ve kalitesinde, eksik yetiştirme uygulamaları ve dengesiz gübreleme nedeniyle arzu edilen sonuçlar her zaman alınamamaktadır. Oysa yağış ve sulama durumuna göre dengeli taban gübresi ve üst gübreleme yapılarak yüksek verim ve kaliteli ürün elde edilebilir.

Buğday üretiminde toprak hazırlığı, ekim, hastalık ve yabancı otlarla mücadelenin yanında, sertifikalı tohum kullanımı ve dengeli gübreleme yüksek verim ve kalitenin garantisidir. Ekim sırasında yeterli taban gübresinin kullanılması ve yağış/sulama şartlarına göre uygun zaman ve miktarda üst gübre verilmesiyle; kuraklığa dayanıklılık, yatmaya mukavemet, güçlü kardeşlenme, başaklarda iri ve dolgun dane, yüksek verim, buğdayda yüksek ekmeklik/makarnalık kalitesi sağlanır.

Buğdayda olduğu gibi genelde tahıllarda değişik gelişme evrelerinde bitki büyümesi ve besin elementleri alımı benzeri bir şekil gösterir. Güz ekimi yapılan buğdayda çimlenmeden sonra uzunca bir süre gelişme çok yavaş olduğu gibi besin elementleri alımı da azdır. Ilıman kış aylarına sahip yörelerde gelişme az da olsa sürer ve ilkbaharda hızlı gelişme ile birlikte besin elementleri alımı da artar. Kışı şiddetli geçen yörelerde genç buğday yaprakları zarar görebilir. Ancak ilkbaharda başlık gübre uygulanması ve toprak neminin uygun olması durumunda bitki gelişmesi toparlanabilir. Bu nedenle uygulanacak gübre miktarı koşullara bağlı olarak değişir. Dolayısıyla, kardeşlenmeden başlayarak başak bağlama evresine değin buğdayda büyüme durumu ile kıyaslandığında besin elementleri alımı çok daha fazladır (Kacar ve Katkat, 2007a).

Diğer tahıllar gibi buğday bitkisi de gelişme evreleri süresince toprakta yeterli düzeyde N'un bulunmasına gereksinim gösterir. Araştırmacılara göre buğday bitkisinin N alımında, birisi kardeşlenme ve diğeri de başak oluşturma dönemleri olmak üzere iki pik noktası bulunmaktadır. Çimlenmeden kardeşlenme dönemine değin, toplam N'un % 13 kadarı alınır. Çimlenmeden sonraki dönemde bitkinin aldığı N'un tamamına yakını tohumdaki ve topraktaki N oluşturur. Kardeşlenme başlangıcından başak oluşturma dönemine değin N alımı hızla artar ve toplam N'un % 55 kadarı bu evrede alınır. Başak oluşturma evresinden olgunluk evresine değin ise toplam N'un % 32'si alınır.

Üst (başlık) gübre olarak N'lu gübre uygulaması buğday tanesinde protein miktarının artmasına neden olduğu gibi tiamin (vitamin B) içeriğinin de yüksek olmasına neden olur (Kacar ve Katkat, 2007a).

Buğday bitkisinde P alımı N alımına benzerlik gösterir. Çimlenmeden sonra P alımı bitkinin büyümesine göre daha fazladır. Araştırmacılara göre P'lu gübrenin erken büyümeyi olduğu kadar P alımında artırdığını saptamışlardır.

Araştırmacılar yazlık buğday bitkisinin gereksinim duyduğu P'un tamamını başaklanma evresinde aldığını belirlemişlerdir. Başaklanma evresinden sonra bitkide P alımının

azaldığı gözlenmiştir. Buğday bitkisi tarafından K ve S alımı da N ve P alımına benzer şekilde gerçekleşir (Kacar ve Katkat, 2007a).

Mehdi et al. (2007) tarafından yapılan bir çalışmada, artan dozlarda uygulanan K'un buğdayda bitki boyu, 1000 dane ağırlığı ve dane verimini arttırdığı belirlenmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Buğday bitkisinde artan dozlarda uygulanan K'un büyüme parametreleri ve verim üzerine etkileri

Uygulama	K ₂ O dozu kg da ⁻¹	Bitki boyu (cm)	1000 dane ağırlığı (g)	Dane verimi (kg da ⁻¹)
T1	0	79.50	35.55	252
T2	3	81.80	37.08	261
T3	6	82.80	38.13	282
T4	9	83.40	41.62	306
T5	12	83.20	40.96	299
LSD		0.307	0.124	0.179

Sonuçlar, her üç parametrenin 9 K₂O da⁻¹'a kadar uygulanan K dozu ile önemli derecede arttığını göstermiştir.

Baque et al. (2006), tarafından, su stresi altındaki buğday bitkisinde K'lu gübrelemenin büyüme, verim ve besin alımını üzerine yapılan bir çalışmada su stresi büyüme, verim ve bitki besin elementlerinin alınımına olumsuz etki yapmıştır. Yüksek dozda uygulanan K kuru madde ve verimi arttırmıştır.

Kalaycı ve ark.(1999)'nın Orta Anadolu bölgesinde Zn noksanlığı gösteren toprakta yaptıkları tarla denemelerinde 37 ekmeklik ve 3 durum buğdayına uygulanan Zn'nun ortalama ürün miktarı ile Zn etkinliği üzerine etkisi incelenmiştir, uygulanan Zn'nun tane ürün miktarı üzerine ortalama etkisi ilk yıl %30.8 ve ikinci yıl %31.8 düzeyinde olmuştur.

Yılmaz ve ark. (1997), ekmeklik ve makarnalık tahıl çeşitleri üzerinde yaptıkları araştırmada toprağa ve tohumu Zn uygulaması ile tane veriminde kontrole göre sıra ile %265 ve %204 artış elde edilmiştir. Araştırmacılar, Zn'nun tohumu ve yaprağa uygulamaya göre Zn' nun toprağa uygulamasını önermişlerdir.

Buğdayın Değişik Dönemlerde Gübrenmesi

Toprak Altı Gübrelemesi

Tohum ekiminden önce yapılan son toprak işlemesi ile birlikte verilebileceği gibi, kombine mibzerle (tohum ve gübre) yapılan ekimde tohum ile beraber de uygulanabilir. Gübre derinliği tohumun düştüğü yerin 5-6 cm sağına veya soluna ve 6-8 cm aşağısı olacak şekilde ayarlanmalıdır.

Üst Gübreleme

Kardeşlenme başlangıcından sapa kalkma dönemine kadar yapılan gübrelemeye denir. Yağışın yetersiz olduğu bölgelerde sulama da yapılmıyor ise üst gübresi bir defada, yağışı yeterli olan veya sulanan yerlerde iki defada uygulanabilir. Yağış veya sulamaya göre üst gübre (N'lu) miktarı değişmektedir.

Üst gübrelemeyi bir defada uygulayacak üreticiler kardeşlenme döneminin bitimine doğru, iki defada verecekler, ilk üst gübreyi kardeşlenme ortasında, ikinciye ise sapa kalkmada yapmalıdırlar. Çolakoğlu (2010)'nun bildirdiğine göre yağışı yeterli olan yörelerde ilkbahar başlangıçta yağışlar az olur ise, ikinci üst gübre miktarı azaltılmalıdır. Aksi taktirde fazla N'dan dolayı su tüketimi artar, topraktaki su miktarı tükenir ve buğdayda yanma adı verilen bozukluk olur. Aynı yazar yağışı yeterli olan yörelerde daha fazla ürün alınması düşüncesi ile gereğinden fazla N'lu gübre kullanımının bitkinin yatma'sına neden olabileceğini ve pas gibi hastalık etmenlerinin zarar derecesinin artabileceğini ifade etmektedir. Üst gübrelemeyi bir defada yapan üreticilerin CAN (% 26 N) veya Üre (% 46 N) gübresini tercih etmeleri, üst gübrelemeyi iki defada yapan üreticilerin ise ilk gübrelemede üre veya CAN kullanmalarının, ikinci gübrelemede de CAN veya Amonyum Nitrat (%33) uygulamalarının doğru olabileceği belirtilmektedir. Üst gübrelemede gübre cinsini belirlerken uygulama sonrası olası yağış durumu önemlidir. Yağmur yağmıyor, hava sıcak ve güneşli geçiyor ise Üre gübresinden amonyak (NH₃) halinde N kaybı olabilir ve gübrelemenin etkisi az görülebilir. Bu kayıp CAN gübresinde az olur. Bunun için özellikle ikinci üst gübrelemede üre kullanımından kaçınılmalıdır (Çolakoğlu, 2010).

Sulama yapılmadan ve yağışı az olan yörelerde alınacak ürün miktarına göre gübre önerileri, toprak analiz sonuçlarına göre değişmekle birlikte Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Sulama yapılmadan ve yağışı az olan yörelerde alınacak ürün miktarına göre gübre önerileri (Çolakoğlu, 2010)

Gübreleme zamanı	Gübre cinsi	Ürün kg da ⁻¹		
		200-250	250-300	300-400
		Gübre (kg da ⁻¹)		
Taban gübre (Ekim Öncesi)	DAP veya Zn'lu 20.20.0	10	12	14
		22	26	30
Üst gübre (Bir defada verenler) (Kardeşlenmede)	CAN	12	14	16
	veya ÜRE	7	8	9
	veya A.Nitrat	10	11	12

DAP (Diamonyum fosfat) =(18.46.0), CAN (Kalsiyum Amonyum Nitrat= (%26 N), ÜRE (%46 N), A.Nitrat (%33N)

Yağışın yeterli olduğu veya sulama yapılan yörelerde, dekardan alınacak ürün miktarına göre gübre tavsiyeleri toprak analiz sonuçlarına göre değişmekle birlikte Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. Yağışın yeterli olduğu veya sulama yapılan yörelerde alınacak ürün miktarına göre gübre önerileri (Çolakoğlu, 2010)

Gübreleme zamanı	Gübre cinsi	Ürün kg da ⁻¹			
		400-500	500-600	600-700	700+
		Gübre (kg da ⁻¹)			
Taban gübre (Ekim Öncesi)	ÇİNKOLU 20.20.0	35	40	45	50
Üst gübre (Kardeşlenmede)	CAN veya ÜRE	12	14	16	18
		7	8	9	10
Üst gübre (Sapa kalkmada)	CAN veya A. Nitrat	10	10	10	10
		8	8	8	8

CAN (Kalsiyum Amonyum Nitrat= (%26 N), ÜRE (%46 N), A.Nitrat (%33N)

Çolakoğlu (2010), Buğdayda gübre kullanırken dikkat edilmesi gereken hususları aşağıdaki gibi bildirmektedir:

- Normal 20.20.0 kompoze gübre yerine içinde Zn bulunan Süper 20.20.0 kompoze gübre kullanılması verimi %20 kadar arttırdığı için, buğday kalitesini de yükseltebilir, tercih edilmelidir.
- Karadeniz Bölgesinde (Asit reaksiyonlu topraklar) DAP (18.46) gübresi yerine aynı miktar TSP (% 43 P₂O₅) verilmelidir.
- Dekardan alınacak ürün miktarının daha fazla olması durumunda her 100 kg dane ürün için taban gübresi 2 kg, üst gübre 3 kg arttırılarak uygulanmalıdır.
- Sulama yapan üreticiler ikinci üst gübreden sonra yağış gelmeyecek ise hemen sulama yapmalıdır.
- Toprakta tuzluluk varsa buğday yerine arpa üretimini tercih ediniz. Arpa buğdaya oranla toprak tuzluluğuna daha dayanıklıdır.
- Toprak tahlili yaptırarak gübre kullanılmalıdır.

Kaynaklar

Anonim,2010. <http://www.bahce.biz/bitki/tarla/tahil/bugday.htm>

Baque, Md. A., Karim Md. A., Hamid A. and Tetsushi H., 2006. Effects of Fertilizer Potassium on Growth, Yield and Nutrients uptake of Wheat (*Triticum aestivum*) under Water Stress Conditions. South Pacific Studies Vol. 27 No. 1.

Çakmak, İ., H. Marschner and F. Bangerth ,1989. Effects of zinc nutritional status on growth, protein metabolism and levels of indole-3-acetic acid and other phytohormones in bean (*Phaseolus vulgaris* L.) J.Exper. Bot. 40:405-412.

Çolakoğlu 2010. Buğday ve Arpa gübrelemesi. <http://www.toros.com.tr/ciftci-dostu-grup-detay.asp?kategoriNo=2&grupNo=25&grupAdi=Buğday%20ve%20Arpa%20Gübrelemesi>

Kacar, B., V. Katkat, 2007(a) Gübreler ve Gübreleme Tekniği. Nobel Yayın No: 1119.Ankara

Kacar, B., V. Katkat, 2007(b). Bitki Besleme. Nobel Yayın No:849. Ankara

Kalaycı, M., B. Torun, S. Eker, M. Aydın, L. Öztürk ve İ Çakmak, 1999. Grain yield, zinc efficiency and zinc concentration of wheat cultivars grown in a zinc

deficient calcareous soil in field and greenhouse. *Field Crop Research* 63:87-98.

Marsher, H., v. Römheld and F.S Zhang, 1990. Mobilization mineral nutrients in the rhizosphere by root exudates. *Transact. 14th Int. Cong Soil Science*, Kyoto 1990, Vol. II, P.158-163.

Mehdi S. M. , Sarfraz M. and Shah S. A. A. , 2007. Response of Wheat to Applied Supplemental Potassium in Saline Sodic Soil. *Journal of Biological Sciences* 7(5):823-826.

Römheld, V. and H. Marschner, 1990. Genotypical differences among graminaceous species in release of phytosiderophores and uptake of iron phytosiderophres. *Plant and Soil* 123:147-153

Yılmaz, A., H. Ekiz, B. Torun, I. Gültekin, S.Karanlık, S.A. Bağcı and İ. Çakmak, 1997. Effect of different zinc application methods on grain yield and zinc concentration in wheat cultivars grown on zinc deficientcalcareous soils. *Journal of Plant Nutrition* 20 (4-5):461-471.

PAMUK YETİŞTİRİCİLİĞİNDE GÜBRELEME

Dr. Bülent Okur Dr. Dilek Anaç

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü Bornova-İZMİR
E-mail: bulent.okur@ege.edu.tr

Giriş

Türkiye’de, tarımı yapılan pamukların hepsi, *Gossypium hirsutum* L. türüne ait çeşitlerdir. Pamuk farklı kullanım alanları nedeniyle sosyal ve ekonomik açılardan önemli bir üründür. Asıl olarak lif elde etmek amacıyla üretimi yapılan pamuk bitkisi tekstil sektörünün de ham maddesidir. Lif dışında bitkisel yağ üretiminde de kullanılan pamuğun ayrıca çiğitinden un elde edilerek insanlar için bir protein kaynağı ve çiğit küspesinden de hayvan yemi olarak yararlanılmaktadır. Ülkemizde pamuk üretimi, yüksek oranda istihdam yaratması nedeniyle oldukça önemlidir (Yemişçi, 2003). Pamuğun hasat aşamasında her yıl 500 bin daimi, 1.5 milyon da geçici işçi istihdamı yaratılmaktadır (Anonim, 2002). Özellikle son yıllarda Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde pamuk ekim alanlarında artış olmuş, Ege Bölgesi’nde mevcut durum korunmuştur, Çukurova ve Antalya’da ise ekim alanı ve üretimde azalma meydana gelmiştir. Bu bölgelerde ekim alanlarının azalışındaki başlıca neden pamuk tarımında ortaya çıkan bazı sorunlardan kaynaklanmaktadır. Bunlar arasında; toprak işleme, ekim nöbeti, çeşit seçimi, tohumluk, gübreleme, sulama, hastalık-zararlı ve yabancı otlar ile mücadele, bitki gelişim düzenleyicileri, hasat, yaprak kızarıklığı gibi teknik sorunların yanı sıra üretim planlaması, maliyet, taban fiyat politikası, prim sistemi, standardizasyon ve pazarlama olarak sıralanabilir (Kaynak, 1997). Dünya ülkeleri arasında en fazla pamuk üretimi yapılan ülkeler sıralamasında başta Hindistan, ABD, Çin, Pakistan ve Bağımsız Devletler topluluğu gelmektedir. Türkiye ise bu sıralamada dünya pamuk ekili alanların % 2.1’lik payına sahip olarak 7. sırada yer almaktadır (Cotton world istatistics, 2010).

Çizelge 1. Türkiye’nin dünya pamuk üretimi içindeki yeri (Anonymous, 1999-2003a.)

Ülkeler	Ekiliş (000 ha)	Verim (kg/ha)	Üretim (000 ton)	Tüketim (000 ton)	İthalat (000 ton)
Hindistan	8 249	309	2 551	2 920	318
ABD	5 216	749	3 905	1 744	10
Çin	4 362	1 074	4 672	5 620	495
Pakistan	2 933	586	1 712	1 844	183
Özbekistan	1 442	709	1 023	208	1
Brezilya	838	987	829	854	149
Türkiye	700	1 204	858	1 231	403
Avustralya	348	1 538	528	28	-
Suriye	232	1 368	307	119	-
İsrail	12	1 623	20	5	2
Endonezya	16	309	4	505	510
Meksika	80	1 072	82	475	422
Dünya	31 998	615	19 688	20 255	6 262

Ege bölgesinde en çok tercih edilen çeşitler arasında % 70 oranında Nazilli 66–100 ve % 30 Coker 100 A/ 2 gelmektedir.

İklim İstekleri

Pamuk bitkisi 20-30 °C arası sıcaklıklarda ideal bir büyüme sergiler (Redde et al., 1991). Ancak birçok yörede sıcaklık değerleri bu rakamların üzerinde olmasına rağmen pamuk üretimi yapılsa da bu sıcaklıktaki yörelerde pamuk bitkisinin metabolizma faaliyetlerinin dramatik bir şekilde azaldığı enzimsel faaliyetlerinin yavaşladığı bildirilmektedir (Burke et al., 1988). Pamuk bitkisinin üretimi dünya genelinde Kuzey 42 ve Güney’de 25 enlem derecelerine yayılmış olmakla beraber esas olarak 32–36 enlem dereceleri arasında üretim gerçekleştirilmektedir. Ülkemizde de Çukurova 37, Ege Bölgesi ise 38 enlem derecelerindedir. Pamuk üretiminde yıllık ortalama sıcaklığının 19 °C, yaz mevsim sıcaklığının ise 25 °C civarında olması gerekir. Pamuk ekim öncesi havanın rüzgârlı olmaması, yetiştirme döneminde ise sıcaklığın uygun bulunması daha idealdir. Pamukta tarak oluşumundan önce 20 °C, çiçeklenme döneminde 25 °C ve kozaların gelişme döneminde ise 30–32 °C sıcaklık istenir. Aksi halde bitki normalden çok uzar çiçeklenme ve buna bağlı koza sayısı azalır, kozaların olgunlaşması gecikir. Hasat zamanında da kozaların iyice açılabilmesi için sıcaklığın biraz azalması ancak 15 °C ‘den aşağı düşmemesi gerekmektedir.

Toprak İstekleri

Pamuk bitkisi her türlü toprakta yetişebilir. Ancak toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri ile biyolojik faaliyetler bakımından durumu verim ve kaliteyi önemli düzeyde etkilemektedir. En ideal pamuk toprağı derin profilli allüviyal ve kolluviyal büyük toprak gruplarıdır. Havalanması, su geçirgenliği ve drenaj durumları iyi olan topraklar ve tın, tınlı-kum ve killi-tın bünye yetiştiriciliğe uygundur (Berger, 1969). Toprağın bünyesi yanında stürüktürel özelliklerinin de iyi olması gerekmektedir. Aksi halde stürüktürel özelliklerin mutlaka iyileştirilmesi gerekmektedir. Toprak reaksiyonu bakımından 6.5–7.5 pH aralığında daha iyi bir gelişim gösterir. pH’nın 5.3 değerinin altına inmesi veya 8.5 değerinin üzerine çıkması halinde gelişimde gerileme başlayacaktır (Müler, 1968).

Ayers ve Westcot (1989), tarafından bildirildiğine göre pamuk üretiminde toprak tuzluluğu da verimi kısıtlayan önemli bir faktördür, toprak tuzluluğunun 7.7 ve sulama suyunun 5.1 mmhos/cm olduğu koşullarda pamuk veriminde herhangi bir azalma söz konusu değilken, toprak tuzluluğu 9.6 ve sulama suyu tuzluluğu 6.4 mmhos/cm olursa verimde azalma % 90 düzeyine çıkar. Pamuk üretiminde münavebe (rotasyon) denilen dönüşümlü ekim sisteminin uygulanmasında yarar vardır. Ekilen bitkilerin kök derinlikleri birbirinden farklı olacağından alt toprak tabakalarındaki bitki besin maddelerinin de bitki tarafından alınması gerçekleşecektir. Pamuk ile münavebeye girecek yeşil baklagil bitkileri sayesinde toprak azot (N) elementince zenginleşecek, tarla aşırı otlanmadan korunmuş ve münavebe ile hastalık ve zararlılarla da mücadele edilmiş olacaktır (İzmir Tek. Ziraat Müd., 1984). Kök gelişimi için mutlaka toprak altı işleminin de yapılması gerekmektedir, oluşan sert ve geçirimsiz pulluk tabanının mutlaka kırılarak su ve hava hareketinin gerçekleşmesi sağlanmalıdır.

Sulama İstekleri

Toprak bünyesi yanında uygulanan sulama sistemi de sert tabakanın hızlı veya geç oluşmasında etkilidir. Pamuk bitkisinin su ihtiyacı 400 ila 600 mm'dir. Pamuk yetiştirilen ülkelerde (bölgelerde) yıllık yağış miktarı genellikle yetersiz olduğundan, pamuk bitkisinin iyi gelişmesi için gereken su miktarı sulama yoluyla verilmelidir. Sulama pamuk üretiminde verimi etkileyen faktörlerin başında gelir. Sulama aralığı ve sulama sayısı, yetiştirilen pamuk çeşidine, toprak özelliklerine, taban suyu yüksekliğine, yağış miktarı ve dağılımına, vegetasyon dönemindeki sıcaklık ve havanın bağıl nemine bağlı olarak değişir. Ülkemizde yetiştirilen çeşitlerin orta bünyeli topraklarda ve normal iklim koşullarında genellikle 15–20 gün aralıklarla 4–5 kez sulanması uygundur. Sulama yöntemi olarak salma sulama, alttan sızdırma ve yağmurlama sulama yöntemleri kullanılabilir.

Bitki Besin Elementleri ve Beslenme Bozuklukları

Pamuk bitkisinin topraktan iyi beslenip beslenmediği ve verilen gübrenin doğru ve dengeli olup olmadığını anlamak veya gözle görülen veya görülmeyen element noksanlıklarının belirlenebilmesi için diğer birçok bitki türünde olduğu gibi toprak analizleri yanı sıra yaprak örneği alınıp analiz edilmesi gerekmektedir.

Azot (N)

Azotlu gübreler bitkinin yeşil aksamının büyümesine ve gelişmesine yardımcı olur. Meyve, dal sayısı ve buna bağlı koza sayısı artarken kütlü verimi olumlu yönde etkilenir. Ancak N'un fazlaca verilmesi bitki gelişimini arttırırken, bitkinin olgunlaşmasını geciktirir ve daha çok çiçek ve meyve dökümüne neden olur. Bitki bünyesinde hareketli bir element olan N'un noksanlığı önce yaşlı yapraklarda kendini gösterir daha sonra yaprağın tamamını homojen olarak sararma kaplamaya başlar (İzmir Tek. Ziraat Müd., 1984). Azot eksikliğinde bitki gelişmesi yavaşlar, yapraklar sararır ve küçülür, meyve dalları az ve kısa olur, tarak dökümü artar, bitki başına koza sayısı azalır. Aşırı N uygulamasında ise fazla dal ve yaprak oluşur. Tarak dökümü ve bitkinin hastalık ve zararlılara karşı direnci azalır, hasat gecikir (Şekil 1).

Fosfor (P)

Fosfor elementi hareketli bir element olup genellikle yaşlı bitki yapraklarında erguvani renk ile kendini göstermektedir. Fosforlu gübreler çiçek ve koza sayısının artmasına koza iriliğine ve erken olgunlaşmasına etki eder. Pamukta P noksanlığında büyüme yavaşlar ve yapraklar koyu yeşil renk alırlar. Olgunlaşma gecikir, dallanma az ve kısa olur, çiçek ve koza sayısı azalır (Şekil 2).

Potasyum (K)

Potasyum elementi fotosentezin gerçekleşmesine, bitkilerin biyolojik etkinliklerine, karbonhidrat ve N metabolizmasına, N elementinin etkinliğine, sentezlenen organik maddenin taşınmasına, bitkilerin yatmasına, kök gelişimine, aşırı soğuğa, sıcağa, don vb. stres koşullarına, ürünün olgunluk zamanına ve ürün kalitesine doğrudan etkili olmaktadır (Kacar,1977).

Potasyum eksikliği pamukta lif kalitesini düşürmekte, kozaları küçük bırakıp dökülmesine neden olabilmekte ve hastalık etmenlerine karşı mukavemeti

azaltmaktadır. Genellikle kum ve tın bünyeli topraklarda daha çok görülür. Bitkinin alt kısmındaki yaşlı yaprakların uç ve kenar kısımlarında önce renk açılması daha sonra sararma ve daha ileri aşamalarda ise kahverengi şeklinde yanık ve kurumuş kısımlar meydana gelir. Koza ağırlığı azalır, kozalar küçük kalır, kozaların açılması gecikir. Lif uzunluğu ve lif sağlamlığı azalır (Şekil 3). Potasyum elementinin yetersiz olması pamuk bitkisinde erken olgunluğa gelmeye neden olur. Bu durumda lif niteliği ve verim ciddi ölçüde azalacaktır (Kacar, 1977).

Kalsiyum (Ca)

Bitki bünyesinde Ca'un büyük bir kısmı hücre çeperinde Ca-pektatlar şeklinde bulunur. Diğer bir deyişle Ca bitkinin hücre duvarının ve dokularının güçlenmesinde görev üstlenmiştir. Böylece bitkileri enfeksiyonlara, don zararına vb. gibi dışarıdan gelebilecek tehlikelere karşı korur. Bitkilerde Ca noksanlığı genelde toprakta Ca olmamasından değil, bitkilerin topraktaki Ca'u alamamalarından kaynaklanır. Kalsiyum noksanlığında bitkiler bodur kalır, yapraklar kıvrılır ve renk açık yeşile döner. Genç yapraklarda nekrozlar (yanmalar) meydana gelir. Meyve ve bitki dokuları yumuşak bir hal alır. Kalsiyum bitki bünyesinde hareketsiz bir element olduğundan noksanlığı genç yapraklarda özellikle üründe görülür (Anonim, 2010).

Magnezyum (Mg)

Potasyum noksanlığında olduğu gibi kumsal ve milli topraklarda yetiştirilen pamuk bitkisinde Mg noksanlığı da görülür. Bitkinin alt kısmındaki yaşlı yaprakların damar aralarında önce renk açılmaları daha sonra morumsu-kırmızı renklerde kızarmalar görülür (Şekil 4).

Demir (Fe)

Demir noksanlığı pamuk bitkisinin genellikle genç yapraklarında ve damarlarının yeşil renklerini korumasına karşılık damarlar arasının homojen bir şekilde açık sarı renk göstermesi şekliyle ortaya çıkar. Özellikle kireç içeriği yüksek olan topraklarda ortaya çıkan bu noksanlığın giderilmesi de oldukça zordur (Cohen, 1976). Noksanlığın giderilmesinde, eğer bitki topraktan alamıyorsa Fe'li bileşiklerin yapraktan püskürtülerek verilmesi gerekecektir. Bitkinin alabildiği koşullarda topraktan veya sulama suyuna ilave edilerek bitkinin gereksinmesi karşılanabilir (Kacar, 1977).

Bakır (Cu)

Bakır elementi genellikle kültür bitkilerinde 4 mg kg⁻¹ değerinden az bulunursa noksanlık belirtileri görülebilir. Aşırı derecede yıkanmış kaba bünyeli ve asit reaksiyonlu topraklarda veya kireçleme yapılan topraklarda, organik topraklarda Cu elementinin noksanlığına rastlanılmaktadır (Kacar, 1977). Bakır elementinin noksanlık belirtileri genç yapraklarda görülür. Grimsi yeşil renk bazen de beyazlaşma gibi renk değişimleri ve solmalar şeklinde olabilir (Hulagor et al., 1975).

Çinko (Zn)

Çinko elementi bitkilerde büyüme hormonlarını, bitkinin kök gelişimini ve bitkinin metabolizma faaliyetlerini düzenler. Bitkilerin yaşlı organlarından genç organlarına taşınması olanaksızdır ve bu nedenle Zn noksanlığının ilk belirtileri bitkinin genç organlarında görülür. Mangan noksanlığı gibi yapraklardaki damarlar arasında

sararmalar şeklinde ortaya çıkar. Uç tomurcukların normal olarak gelişmemesi nedeniyle yapraklarda küçülmeler ve şekil bozulmaları meydana gelir (Şekil 5).

Mangan (Mn)

Mangan elementinin noksanlık belirtileri özellikle genç yaprakların damar aralarında parçalı lekeler şeklinde sararmalar halinde kendini gösterir (Şekil 6). Pamuk bitkisi de Mn elementinin yokluğuna oldukça duyarlıdır. Mangan Fe elementiyle beraber klorofil oluşumunda rol almaktadır.

Organik topraklarda, kireçli ve alkali pH'lı topraklarda, drenajı yetersiz olan arazilerde ve kum bünyeli asidik reaksiyonlu topraklarda üretimi yapılan bitkilerde Mn noksanlığına sıkça rastlanılmaktadır.



Şekil.1 Azot noksanlığı



Şekil 2. Fosfor noksanlığı



Şekil 3. Potasyum noksanlığı



Şekil 4. Magnezyum noksanlığı



Şekil 5. Çinko noksanlığı



Şekil 6. Mangan noksanlığı

Gübreleme ve Öneriler

Pamuk yetiştirilecek topraklardan örnekler alınarak analiz edilmeli ve önerilere göre gübreleme yapılmalıdır. Ancak beslenmede bir sorun olduğu durumlarda yaprakların da analiz edilmesi gerekmektedir. Yaprak örnekleri pamuk bitkisinin çiçeklenme döneminin ortasında, büyüme noktasından itibaren 3–4. yapraklardan saplarıyla birlikte alınır. Bir tarlanın 15–20 ayrı yerinden 100 kadar bitkiden sabah erken alınan yapraklar bez bir torbaya veya delikli naylon torbaya konulur ve laboratuara gönderilir. Hemen analize gönderme imkânı yoksa yapraklar üzerindeki tozlar önce çeşme suyu ile sonra saf su ile yıkanır (gerekirse pamuk ile temizlenir) ve gölgede kurutulup analize gönderilir. Bazı durumlarda toprakta besin maddesi yeterli görünse bile bitki alamadığı için yapraklarda element noksanlıkları çıkmaktadır. Bu durum gübre tavsiyesi için ayrı önem oluşturmaktadır.

Pamuk tarımında kullanılacak gübre miktarı iklim ve toprak koşullarının yanı sıra sulamaya, pamuk çeşidine göre değişir. Bununla birlikte ülkemizde uygulanacak gübre çeşit ve miktarları genel olarak şöyledir:

Azotlu gübreler, dekara 10-12 kg saf N (50–60 kg amonyum sülfat) verilmelidir. Pamuk bitkisi ihtiyaç duyduğu toplam N'un % 60-65'ini çiçeklenme döneminde almaktadır. Bitkide N alımının en yüksek olduğu çiçeklenme ve koza oluşum dönemi, N eksikliğine karşı en hassas dönemdir. Sözü edilen gübrenin yarısının ekimle, diğer yarısının da çiçeklenme başlangıcında uygulanması gerekir. Azotlu gübrelerin mutlaka toprağa karıştırılması gerekir. Aksi takdirde gaz halinde önemli ölçüde N kaybı olmaktadır.

Fosforlu gübreler, pamuğun çiçek ve koza sayısının artmasına, kozanın iriliğine ve erken olgunlaşmasına etki eder (Anonim, 1984). Fosforlu gübreler, N ve K'lu gübrelerle birlikte ekimden önce veya ekim esnasında toprağa uygulanabilirler ve tavında olan toprağın 7.5-10 cm altına gelecek şekilde uygulanmaları halinde daha etkili sonuç verecekleri bildirilmektedir (Kacar ve Katkat, 1999).

Potasyumlu gübreler, N ve P'lu gübrelerin bitkiye yararlılığını artırır. Potasyumlu gübreleme genel olarak koza sayısına, ağırlığına, olgunluğuna, parlaklığına ve yeknesaklığına olumlu etkiler yapmaktadır. Yapılan bir araştırmada K'lu gübre uygulaması ile koza veriminin çarpıcı bir şekilde artış gösterdiği saptanmıştır. Pamuk ekiminin erken döneminde uygulanan potasyum sülfat gübresinin (0–150 kg ha⁻¹) yarısı ekim ile diğer yarısı ise çiçek açım evresinde toprağa verilmiştir. Erken ekim döneminde yapılan potasyum sülfat uygulaması koza ağırlık ve koza sayısı bakımında en yüksek verimi sağlamıştır. Araştırmacılar topraktaki K miktarının yeterli olması halinde bile uygulanan potasyum sülfatın bitkinin koza sayısı, koza verimi ve meyve tutan dal sayısını önemli düzeyde arttıracaklarını ifade etmişlerdir (Görmüş ve Yücel, 2002).

Diğer kültürel tedbirlerle birlikte dengeli gübreleme erken hasat, yüksek verim, kaliteli ürün, yüksek çırcır randımanı, iri koza ve uzun lif sağlar; bitkinin hastalıklara dayanıklılığını artırır. Yapılan araştırmalara göre pamuk bitkisi, çimlenmesinden sonraki ilk iki ay içerisinde ihtiyaç duyduğu tüm besin maddelerinin %50'sini, taraklanma döneminde %25'ni ve çiçeklenme döneminde %25'ni kullanır. Bu nedenle söz konusu besin maddelerinin belirtilen dönemlerden önce toprakta bulundurulması gerekir. İyi beslenmiş pamuk bitkisi yaprağına ait analiz sonuçları aşağıda Çizelge 2'de verilmektedir.

Çizelge 2. Pamuk yaprağına ait besin maddesi analiz sonuçları

Yaprak örneği alma zamanı	Yaprak örneği alma şekli	Kuru maddede (%)						Kuru maddede (mg.kg ⁻¹)				
		N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Zn	Mn	Cu	B
Çiçeklenme ve koza oluşumu (Bergman, 1986)	Üstteki Olgun Yapraklar	3.60-4.70	0.3-0.5	1.7-3.5	0.6-1.5	0.35-0.80	-	-	25-80	35-100	8-20	20-60

Pamuk bitkisinin gübrenmesinde (saf besin maddesi olarak kg da^{-1}) önerilen miktarlar aşağıda verilmektedir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Pamuk kütlü verim karşılığı önerilen saf bitki besin maddeleri (kg da^{-1})

Kütlü verim (kg. da^{-1})	N	P_2O_5	K_2O
300	12.0–13.0	7.5–8.0	8.0–14.0
350	14.0–15.0	8.0–9.0	8.0–17.0
400	17.0–18.0	9.0–10.0	8.0–20.0

Ege bölgesinde toprakların % 40–45 aralığında K'lu gübrelemeye gereksinim duydukları saptanmıştır (Hüner ve Ersan, 2005). Sulu tarımda ve yağışlı bölgelerde K noksanlığına sık rastlanır. Potasyum noksanlığı genellikle kum ve mil bünyeli topraklarda görülmesi nedeniyle organik madde içeriği düşük, kum bünyeli topraklara potasyum sülfat gübresinin verilmesi önerilmektedir.

Çizelge 4. Ege bölgesindeki pamuk üretim alanlarında kütlü pamuk verimi ile topraktan sömürülen bitki besin maddeleri (kg da^{-1} olarak)

Kaynak	N	P	K	Ca	Mg
Aliyari (1969)	8.26	1.3	2.8	0.56	0.8
Özçürümez (1974)	13.1	1.9	5.0	0.8	1.2
Çolakoğlu ve Atalay (1982)	5.3–11.5	0.71–1.65	1.7–4.0	-	-
Baluch (1982)	12.6–20.7	1.4–2.3	5.4–8.4	0.98–1.56	1.5–3.0
Tozan (1996)	4.7–6.3	0.7–0.9	2.2–2.5	-	-
Sümer (1996)	9–20	1.2–1.6	-	-	-

İyi bir yetiştiricilik ve kaliteli bir ürün elde etmek için pamuk yetiştiriciliğinin her döneminde toprakta yeterince bitki besin maddelerini bulundurmak gerekmektedir. Çizelge 5'de pamuk bitkisinin topraktan sömürdüğü (kg da^{-1} olarak) bitki besin maddeleri verilmektedir (Richard, 1972).

Çizelge 5. Pamuk bitkisinin topraktan sömürdüğü (kg da^{-1}) bitki besin maddeleri (Richard, 1972)

Çimlenmeden sonra (gün)	N	P_2O_5	K_2O
30	0.24	0.04	0.35
50	1.04	0.18	1.09
70	3.97	0.80	4.68
90	7.47	1.65	9.78
100	13.52	3.48	20.00
120	14.69	4.05	21.30

Ege bölgesinde Küçük Menderes Havzasında yapılan bir başka araştırmada Torbalı, Tire ve Ödemiş ilçelerinde Koker 100 A2 pamuk çeşidine 5 farklı düzeyde K'lu gübre uygulaması yapılmış ve her 3 deneme alanında da K'un pamuk verimini önemli derecede arttırdığı saptanmıştır (Çolakoğlu, 1978). Aynı araştırmaya ait K'lu gübrelerin pamuk kütlü verimine olan etkileri Çizelge 6'da verilmektedir. Farklı

alanlar dikkate alındığında ortalama 30 kg da⁻¹ K uygulamasının en yüksek verimi sağladığı vurgulanmıştır.

Çizelge 6. Potasyumlu gübre dozlarının pamuk kütlü verimine etkileri (Çolakoğlu,1978)

Gübreler	Kütlü verimi (kg da ⁻¹)			
	Torbalı	Tire	Ödemiş	Ortalama
N ₁₂ P ₁₀ K ₀	386.7	325.7	342.9	351.8
N ₁₂ P ₁₀ K ₁₀	411.4	350.5	367.6	376.5
N ₁₂ P ₁₀ K ₂₀	438.1	415.2	401.9	418.4
N ₁₂ P ₁₀ K ₃₀	483.8	398.1	434.3	438.7
N ₁₂ P ₁₀ K ₄₀	447.6	377.2	407.6	410.8

Potasyum elementinin pamuk üretiminde ürünün kalite eşdeğerleri üzerine de etkilerini araştıran bir diğer çalışmada ise, K'lu gübrelemenin pamuk lif uzunluğu ve lif direncini pozitif yönde ve önemli etkilediğini ancak lif inceliğinde önemli bir değişim yapmadığını ortaya koymuştur (Tozan, 1990). Çizelge 7'de ise K'lu gübrelemenin pamuk üretiminde ürünün kalite değerleri üzerindeki etkileri görülmektedir.

Çizelge 7. Potasyumlu gübrelemenin pamuk verim ve kalitesine etkileri

Potasyum Dozu (kg K ₂ O da ⁻¹)	Kütlü verimi (kg/da)	Lif uzunluğu (mm)	Lif inceliği (mic/index)	Lif mukavemeti (pound/inch ²)	Lif randımanı (%)
0	310.8	29.39	3.43	81.56	39.06
6	340.8	29.76	3.38	81.87	39.33
12	320.0	29.63	3.45	83.47	39.21
18	305.0	30.02	3.41	82.96	39.24

İncelenen çizelgelerden de anlaşılabacağı gibi pamuk bitkisi topraktan en fazla N ve K elementlerini sömürmektedir. Bu sömürme işleminde de en çok besin maddesi pamuğun çiğiti tarafından alınmaktadır. Çizelge 8'de pamuk bitkisinin kaldırdığı besin maddelerinin bitkinin organlarına göre dağılımı verilmektedir.

Çizelge 8. Pamuğun kaldırdığı besin maddelerinin bitki organlarına göre dağılımı

ORGAN	AZOT	FOSFOR	POTASYUM
Kök	2	3	3
Gövde+Dal	12	11	20
Yaprak sapı	2	2	6
Yaprak ayası	21	16	13
Koza kabuğu	15	14	37
Lif	4	3	5
Çiğit	44	51	16
Toplam	100	100	100

Kaynaklar

- Alyari, H.**, 1969. Studien über wachstum, entwicklung, ertragsbildung und nährstoffaufnahme der baumavolle im agaisehen raum. Inaugural dissertation der Justus Liebig Uni.Giessen.
- Anonymous**, 1999. Pamukların Kontrolüne Dair Tüzükte Değişiklik Yapılmasına İlişkin Tüzük. T.C. Resmi Gazete (310799). Başbakanlık Mevzuatı Geliştirme ve Yayın Genel Müdürlüğü, 31 Temmuz 1999. Sayı: 23772, Yürütme ve İdari Bölümü Sayfa 2–5.
- Anonymous**, 1999-2003a. Cotton: Review of the World Situation. Int. Cotton Ad. Committee.
- Anonymous**, 2001. DİE, Tarımsal Gösteriler: 1923–1998, T.C. Başbakanlık
- Anonim**, 1984. Ege Bölgesi Önemli Tarım Ürünleri yetiştirme tekniği. Tarım Orman ve Köyşleri Bakanlığı İzmir Teknik Ziraat Müdürlüğü.
- Anonim**, 2002. İzmir Ticaret Borsası Dergisi, Ekim.2002 İzmir.
- Anonim**, 2010. <http://www.egezirai.com>
- Ayers, R. S, Westcot, D. W.**, 1989. Water Quality for Agriculture. FAO Irrigation and Drainage Paper, Roma-Italy.
- Baluch, Z. A. M.**, 1982. Değişik azot seviyelerinin ve bitki sıklığının pamuğun besin maddesi alımına ,verim komponentlerine,verime ve kaliteye etkisi.E.Ü.Ziraat Fak.Toprak Bl.Doktora tezi.
- Berger, J.** 1969. The World's Major Fibre Crops, Their Cultivation and Manuring. Zurich.
- Burke, J. J., Mahan, J. R., Hatfield, J. L.**, 1988. Crop-Spesific Thermal Windows in Relation to Wheat and Cotton Biomass Production. Agronomy Journal 80, 553-556.
- Cohen, A.**, 1976, Citrus Fertilization. Int. Potash Institute.CH-3048 Worblaufen-Bern-Switzerland. IPI Bultetin No.4.
- Cotton world isticistics**, 2010. <http://www.pcotexport.com/cottonworld.html>
- Çolakoğlu, H.**, 1978. Küçük Menderes Ovası Genç Allüviyal Topraklarının Bitkiye Yarıyışlı Potasyum Kapsamları ve Potasyum Yönünden Toprak-Bitki İlişkileri. Bilgehan matbaası, İzmir.
- Çolakoğlu, H., Atalay, İ. Z.**, 1982. Ege Bölgesi Koşullarında Yetiştirilen Pamuğun Mineral Besin Maddesi Kapsamları ve Potasyum Yönünden Toprak–Bitki İlişkileri. Bilgehan matbaası İzmir.
- Görmüş, O., Yücel, C.**, 2002. Different Planting Date and Potassium Fertility Effects on Cotton Yield and Fiber Properties in the Çukurova Region, Turkey. Field Crops Res., 78, 141-149.
- Hulagur, B. F., Dangarwala, R. T., Mehta, B. V.**, 1975. Interrelationship Among Available Zinc, Copper and Phosphorus in Soil. J. Indian Soc. Soil. Sci. 23 (2): 231-235.
- Hüner, H., Ersan, Y.**, 2005. Ege Bölgesi Pamuk Topraklarının Potasyum Düzeyi. Tarımda Potasyumun Yeri ve Önemi 3–4 Ekim 2005 Eskişehir.
- Kaynak, M. A.**, 1997. Ege Bölgesi'nde Pamuk Tarımı Sorunları ve Çözüm Yolları, Söke Tarım ve Çevre 97 Sempozyumu, 2–3 Eylül, Söke.

- Müler, G.**, 1968. Cotton, Cultivation and Fertilization. Cop. by Ruhr-Stichstaff., W. Germany.
- Özçürümez, N.**, 1974. Wirkung verschiediner bewasseningungsverfahren auf entwicklung,ertragbildung und nährstoffaufnahme der baumwollepflazenzen inder menemen Ebene İzmir. Der westtürkei.Inaugural-Dissertation der J Liebig Univ.Giessen.
- Reddy, W. R., Baker, D. N., Hodges, H. F.**, 1991. Temperature Effects on Cotton Canopy Growth, Photosynthesis and Respiration. Agronomy Journal 83.699-704.
- Reddy, K. R., Hodges, H.F., Varco, J.**, 2000. K Nutrition of Cotton. Mississipi State Univ. Bul., 1094.
- Reuter, D. J., Robinson, J. B.**, 1986. Plant analysis Inkata Pres Melbourne-Sydney.
- Richard, L.**, 1972. La Fertilization Potassique on Relation avec les autres Facteurs de Production.10 th IPI Collog. Potassium in Tropical Crops and Soils Abidjan.
- Sümer, A.**, 1996. Pamuk Bitkisinde Farklı Azot Dozlarının ve Sulama Programlarının Kaldırılan N, P Miktarına Etkisi. E. Ü. Fen Bilimleri Ens. Yüksek Lisans Tezi İzmir.
- Tozan, Ş.**, 1990. Büyük Menderes Havzası Topraklarında Azot, Fosfor ve Potasyum Gübrelerinin Pamuğun Topraktan Kaldırdığı Besin Maddesi Miktarları ve Bazı Lif Kalitesi Üzerine Etkileri. E. Ü. Fen Bil. Enst. Doktora Tezi, İzmir.
- Yemişçi, T.**, 2003. Dünya’da ve Türkiye’de Pamuk Durumu, Pamuk Eğ. Semineri, İzmir.

KEKİK YETİŞTİRİCİLİĞİNDE GÜBRELEME

Dr. Bihter Çolak Esetlili Dr. Hakan Çakıcı

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü Bornova-İZMİR

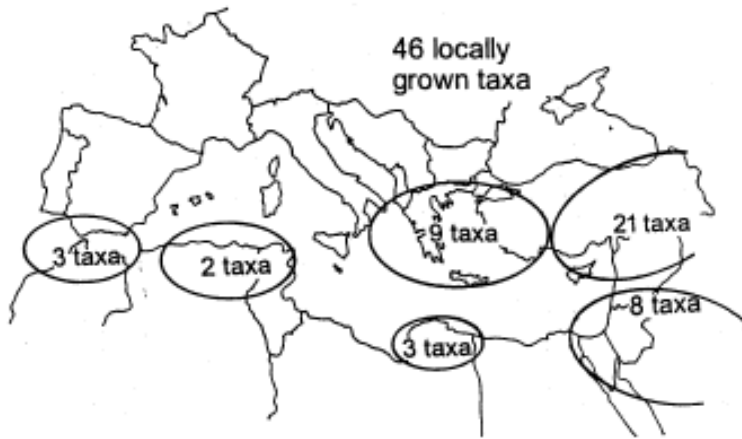
E-mail: bihter.colak@ege.edu.tr

Giriş

Bitkilerin tıbbi ve aromatik amaçlı kullanılmaları insanlık tarihi kadar eskidir. Çinliler ve Sümerler bitkileri tıbbi ve aromatik amaçlı kullanan ilk uygarlıklardır. Tıbbın babası olarak nitelendirilen Hipokrat bitkilerden yararlanırken, İbn-i Sina da yine aynı şekilde bitkileri tıbbi amaçlı olarak kullanmıştır. Avrupalılar baharat yolu olarak nitelendirilen rotadan tıbbi ve aromatik bitkileri ithal etmişlerdir.

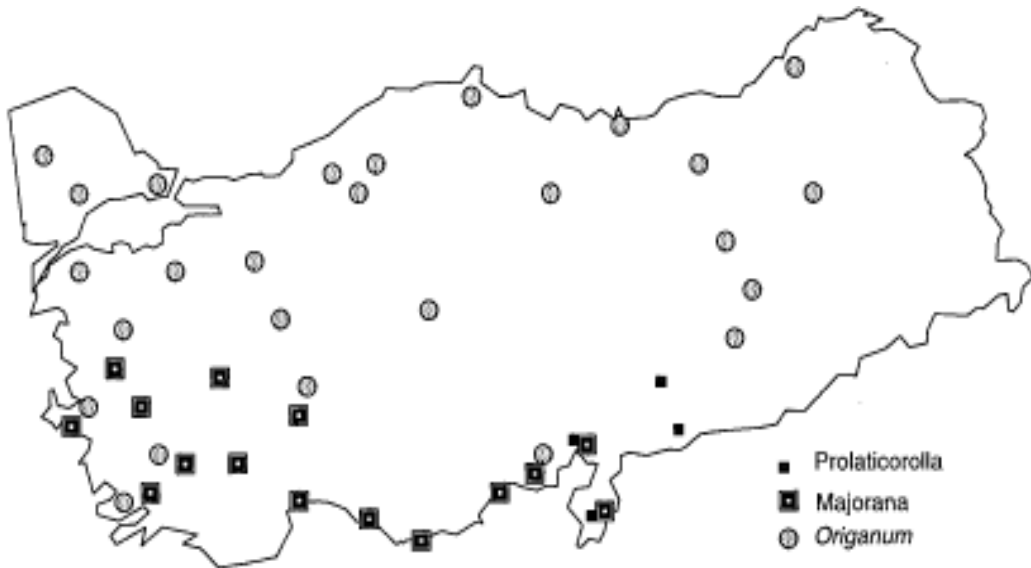
Çok yıllık bir Akdeniz bitkisi olan kekik ortalama 20-40 cm boyolanarak çok sayıda yan dal oluşturur ve kazık kök sistemine sahiptir. Sapları 4 köşeli olup dik gelişir. Çiçekleri salkım başağı ile dalların ucunda bulunur. En önemli uçucu yağ içeriği Thymol ve Karvakrol olup kozmetik sanayinde, gıda sanayinde, losyon, sabun ve diş macununa katkı maddesi olarak kullanılmaktadır. Ayrıca Karvakrol'den insektisit olarakta faydalanılmaktadır. Kekik, önemli ihraç ürünlerimizden biridir. Türkiye, dünya kekik ticaretinin yaklaşık %70'ini elinde tutmaktadır. Türkiye'de "kekik" olarak tanımlanan Lamiaceae Familya'sına ait pek çok aromatik bitki türü bulunmasına rağmen, özellikle uçucu yağı Karvakrol ve Timol içeren türler "kekik" olarak kabul edilmektedir. Bu türler arasında Thymus, Origanum, Satureja, Thymbra ve Coridothymus cinsleri hem yayılış olarak hem de ekonomik olarak büyük önem taşımaktadır. Türkiye'den ihraç edilen kekik türleri içerisinde İzmir kekiği (*Origanum onites* L.) en büyük paya sahiptir. Ülkemizde Ege ve Akdeniz Bölgelerinde doğal olarak yetişir. Halk arasında "Bilyalı kekik, Taş kekik, Peynir kekiği, İzmir kekiği" gibi yöresel adlarla bilinen *Origanum onites* L., doğal floramızın bir ürünü olmasının yanı sıra kültür bitkisi olarak yetiştirilen tek ticari *Origanum* türüdür. *Origanum onites*'in Ege bölgesinde tarımı da yapılmaktadır. Tarım alanları son yıllarda 6300 dönüme ulaşmıştır. Ancak hiçbir zaman *Origanum onites* L. türü tek başına ihraç edilmemektedir (Tanker ve İliulu, 1981; Bayram, 2003).

Dünya ticaretinde ise "Oregano" veya "Origanum" adı altında *Origanum* türlerinden başka bazı *Lippia* ve *Thymus* türleri de bulunmaktadır. Avrupa ve Amerika'da ekonomik öneme sahip fenolik türler; Türk kekiği (*Origanum Onites* L.), Yunan kekiği (*Origanum Viridi* (Boiss) Hayak), İspanyol kekiği (*Coridothymus Capitatus* L. Hoffmann ve Link) ve Meksika kekiği (*Lippia Graveolens* HBK) dir. *Origanum* cinsi Türkiye'de 23 tür 32 takson, dünyada 42 tür 49 taksonla temsil edilir (Danin, 1990). *Origanum* türleri ticari öneme sahip, büyük miktarlarda ihraç edilen bir bitkidir. 2000 yılı dış ticaret istatistiklerine göre doğada toplanarak ihraç edilen kekik miktarı yaklaşık 7000 tondur (Şekil 1) (Davis, 1982; Başer, 2000).



Şekil 1. Farklı Akdeniz ülkeleri çevresinde yetişen *Origanum* cinsleri (Padulosi, 1996)

Ege ve Akdeniz Bölgesinden toplanan kekik türleri arasında *Origanum onites* L. (İzmir kekiği), *Origanum majorana* L. (beyaz kekik), *Origanum minutiflorum* L. (Sütçüler kekiği, endemik bir tür), *Origanum syriacum* var. *Bevanii*, *Thymbra Spicata* veya *T. Sintenisii* (Zahter, Kara kekik, Sivri kekik), *Satureja Cuneifolia* ve *Coridathymus Capitatus* (İspanyol kekiği) yer almaktadır (Şekil 2 ve 3). Bir çok araştırmacıya göre “Oregano” adı bir türden çok, tipik bir yaprak baharat aromasını nitelemede kullanılmalıdır (Özek ve ark., 1993; Bayram, 2003).



Şekil 2. Türkiye’deki *Origanum* türlerinin (*Majorana*, *Origanum* ve *Prolaticorolla*) dağılım haritası (Kitiki, 1996)

1999 yılı verilerine göre Türkiye’den 16 556 474 Dolar değerinde 7 639 971 kg drog kekik ($2.16 \text{ Dolar kg}^{-1}$) ve yaklaşık 606 655 Dolar karşılığında 68 509 kg kekik yağı ihracatı yapılmıştır. 1990 yılında ise dünya kekik ticareti 6000 ton olup bunun yaklaşık 2500 tonu Türkiye’den sağlanmıştır. Ülkemiz kekik ihracatında son on yılda belirgin bir artış gözlenmiştir.

İzmir kekiğinin özellikle Akdeniz Bölgesini kapsayan geniş bir yayılma alanı vardır. Daha çok Yunanistan, Adalar ve Güney-Batı Anadolu esas yayılma alanıdır. Deniz seviyesinden 1400 m yüksekliğe kadar doğal olarak yayılış göstermektedir. *Origanum onites* L.’ de çok nadir görülen bir özellik olan mevsimsel dimorfismus bulunmaktadır. Bu, bitkinin adaptasyon yeteneğinin bölge koşullarına göre değişmesi olarak tanımlanmaktadır. Örneğin; ekstrem kurak yaz dönemini geçirebilmek için iki esas yaprak tipi oluşmaktadır. Yazın kurak aylarda küçük, kısa yapraklar oluşurken, sıcak ayların dışında oluşan esas yapraklar çok daha büyüktür (Baytop, 1991; Ögütveren, 1992).



Şekil 3. Farklı türdeki kekik bitkilerinin (*Origanum onites* L., *Origanum vulgare* L., *Origanum majorana* L.) görünüşleri

Origanum onites, Avrupa’da bilinen adı ile ‘Turkish Oregano’ ile yapılan çalışmalarda %1-5 verim, % 50-82 Karvakrol tespit edilmiştir. Antalya ve Isparta’da yetişen kemotipinde Linalool (%91.9) ana bileşiktir.

Yaygın ve ekonomik açıdan önemli bulunan kekik, halk arasında yemeklerde baharat olarak ve çeşitli şekillerde hastalıkların tedavisinde yer alır. Toprak üstü kısımlar sindirim sistemi rahatsızlıkları yanında, soğuk algınlığı, baş ağrısı gibi durumlarda da kullanılır. Uçucu yağı ile yapılan çalışmalarda analjezik etkisi tespit edilmiştir. Yüksek miktarda fenol içermesi nedeni ile antibakteriyal, antispazmodik ve antiseptik etkileri bilinmektedir (Oflaz ve ark., 2002; Özhatay, 1997).

Ülkemizden ihraç edilen kekiğin büyük bir kısmı doğadan toplanmaktadır. Ancak, günümüzde biyoçeşitliliğin sağlanması ve standart materyal elde edilmesi amacıyla kekiğin kültüre alınması gündeme gelmiştir. *Origanum onites* L. bitkisinin ıslah edilerek geliştirilen ve tescil edilmiş iki çeşidi bulunmaktadır. Her iki çeşitte E.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü tarafından seleksiyon ıslahı yöntemi ile geliştirilmiştir. Bunlar; Ceylan-2002 ve Tayşi-2002 çeşitleridir (Bayram, 2003).

İklim İstekleri

Kekik bitkisinin yetiştirme ortamında gün uzunluğu, ışık yoğunluğu, vejetasyon süresi, sıcaklık, yağış miktarı gibi iklimik unsurların yanında toprak özellikleri ve sulama suyu temini gibi faktörler de önem taşımaktadır.

İzmir kekiği ise genel olarak Akdeniz iklimine sahip yerlerde iyi gelişme gösterir. Sıcağı seven bir bitkidir. Direkt güneşten hoşlanan kekik, kurak koşullara da dayanıklıdır. Ancak yüksek verim elde etmek için yaz aylarında sulanmalıdır. Böylece vejetasyon dönemi boyunca birden fazla biçim yapılabilir. Fazla su ise kök çürüklüğüne neden olabilir. Fide dönemi ve ilk dikim yılı dışında soğuklara da dayanıklıdır.

İzmir kekiğinde (*Origanum onites* L.), yükseklik artışına paralel olarak iletim dokusu ve korteks alanlarında bir artış, gövde ve alt yaprak boylarında ise azalma olduğu, eterik yağ miktarının ise yükseklikle paralel olarak değiştiği belirlenmiştir (Gönöz ve Özörgücü, 1999).

Toprak İstekleri

Toprak yönünden fazla seçici olmamakla birlikte killi taban arazilerde daha iyi gelişme gösterirler. Kır, yamaç ve taşlık alanlarda yetiştirilebilmekte ve böylelikle birim alandan daha fazla gelir elde edilebilmektedir.

Origanum'lar diğer tüm kekik türleri gibi her çeşit toprakta yetişebilmesine karşın özellikle tınlı-killi alüvyal ve iyi havalanabilir nötrden alkali toprağa kadar değişen (pH 6-8) topraklarda daha iyi gelişebilmektedir (Bayram, 2003).

Bitki Besin Elementleri ve Beslenme Bozuklukları

Kekik bitkisinde besin elementlerinin noksanlığı durumunda diğer bitkilerin gösterdiği belirtilere benzer görünümeler elde edilmekte, bitki yaprakları küçük kalmakta, verim düşmekte ve özellikle yağ içeriklerinde standardizasyon sağlanamamaktadır (Şekil 4). Bu nedenle kekiğin yetiştirilmesinde de gübrelemenin önemi büyüktür. Yetiştiricilik yapılacak alanlarda toprak analiz sonuçlarına göre gübreleme programı çıkartılmalı ve gübreleme yapılmalıdır.



Şekil 4. Kekik bitkisinde besin elementi noksanlık görünümü

Anaç ve ark. (2007) tarafından K’lu gübrelerin bazı tıbbi ve aromatik bitkilerin yağ kalitesi üzerine etkilerinin incelendiği çalışma da K’lu gübreleme ile yaprakların N ve K içeriklerinin sırasıyla %1.92-2.11 ile % 2.39-3.12 oranında arttığı belirlenmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Farklı dozlarda uygulanan K’lu gübrelerin kekik yapraklarının N ve K içerikleri üzerindeki etkisi (Anaç ve ark., 2007)

Gübre dozları (kg da ⁻¹)	N (%)	K (%)
K ₀	1.92bc	2.39c
K ₁₀	1.96b	2.69b
K ₂₀	1.89c	2.73b
K ₃₀	2.11a	3.12a
LSD (%1)	0.065	0.096

Gübreleme ve Öneriler

Origanum yetiştiriciliği, vegetatif üretim, generatif üretim (direk ekim) ve fideleme ile üretim olmak üzere 3 farklı şekilde yapılabilir.

a) Vegetatif üretim; Sürgün ucu, kök salan yan sürgünler, yaşlı gövdeden alınan yaklaşık 10-15 cm boyundaki çelikler kullanılarak yapılan bir üretim sistemidir. Batı Ege Bölgesi tarım alanlarında ekim-kasım aylarında alınan çelikler, doğrudan tarlaya dikilebileceği gibi, toprak verimliliği açısından zengin fideliklerde köklendirilerek de tarlaya şaşırtılabilir. Bu şekilde yapılan üretim ile aynı materyalin devamı da sağlanmış olmaktadır.

b) Generatif üretim (direk ekim); Ekim için hazırlanmış yetiştiriciliğin yapılacağı alanlara, dekara 0.8-1.0 kg tohum, 40-60 cm sıra aralığı ile özel mibzer yada serpme olarak atılmalıdır.

c) Fide ile üretim; Genellikle ekim-kasım aylarında fideliğe ekilen tohumlar, mart başı-Nisan ortasına kadar tarlaya dikilebilirler.

Kekik yetiştiriciliğinde sulama sayısı, toprak ve iklim koşullarına bağlı olmakla birlikte her biçimden sonra ve çiçeklenme döneminde sulama yapılmalıdır (Bayram, 1995; 2003). İzmir kekiğinin (*Origanum onites* L.) ilk tesis yılında, sulu şartlarda bitkiden bir biçim ve 100-150 kg da⁻¹, kuru şartlarda ise 40-50 kg da⁻¹ verim alınır. İkinci yıldan itibaren sulu tarım yapılan alanlardan 2-4, kuru tarım yapılan alanlardan ise 1-2 biçim almak mümkündür. Genellikle dekara 950-1800 kg yaş herba verimi alındığı belirlenmiştir. İzmir kekiğinin (*Origanum onites* L.) uçucu yağ oranını, Bayram (1995) % 1.75-3.78, Ceylan vd. (1999) % 2.61-5.12, Kırıcı ve İnanc (1999) ortalama % 2.25, Bayram vd. (1999) % 1.74-3.11, Bayram vd. (2001) % 2.81-2.86 aralığında bildirmişlerdir.

İzmir kekiğinin (*Origanum onites* L.) çok yıllık bir bitki olması, her yıl birden fazla biçim yapılması yüksek oranda besin maddesi kaldırdığını göstermektedir. Verim ve kalite özellikleri üzerine organik ve inorganik gübrelerin etkilerini inceleyen ayrıntılı çalışmalara devam edilmektedir. Azotlu gübrenin verime etkisini araştıran bir çalışmada, gübrenin ikinci yıldan itibaren drog herba miktarına etkili olduğu, verimi önemli derecede arttırdığı ve N'lu gübrelerin iki ya da üç defada verilmesi gerektiği ortaya konulmuştur. Ayrıca, dikimde ve ilkbaharda P'lu gübre uygulaması da önerilmiştir (Bayram, 2003).

Baştaş (2007) tarafından yapılan çalışmada, kekik bitkisine koyun gübresi (500, 1000, 1500 kg da⁻¹) ve amonyum nitrat (%33) (NH₄NO₃) (3, 6, 9 kg N da⁻¹) uygulamaları sonucunda bitki boyu 35.00 cm (koyun gübresi; 1500 kg da⁻¹) ile 24.50 cm (koyun gübresi; 500 kg da⁻¹) arasında değişmiştir. Bitki üzerinde en fazla dal oluşumuna, 21.40 adet/bitki ortalama değeri ile NH₄NO₃ (9 kg N da⁻¹) gübresi uygulamaları sebep olmuştur. Uygulamalardan sonra uçucu yağ oranları ise %5.30 (koyun gübresi; 1500 kg da⁻¹) ile %4.70 (NH₄NO₃; 3 kg N da⁻¹) arasında değişim göstermiştir.

Eman vd. (2008) tarafından kekiğin temel gübrenmesinde, amonyum nitrat, kalsiyum süper fosfat ve potasyum sülfat gübrelerinden 2:2:2 oranı önerilmiştir.

Anaç vd. (2007) tarafından K'lu gübrelerin bazı tıbbi ve aromatik bitkilerin yağ kalitesi üzerine etkilerinin incelendiği çalışma da ise K'lu gübreleme ile yaprakların yağ içeriklerinin %2.44-2.22 oranında artış gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 2 ve 3).

Çizelge 2. Yaprakların toplam uçucu yağ içerikleri (%) üzerinde potasyumlu gübrelemenin etkisi

Gübre dozları (kg da ⁻¹)	Toplam uçucu yağ içeriği (%)
K ₀	2.22c
K ₁₀	2.27bc
K ₂₀	2.31b
K ₃₀	2.44a
LSD (%5)	0.053

Çizelge 3. Potasyumlu gübre dozlarının uçucu yağ bileşenleri (%) üzerindeki artış etkisi

Gübre dozları (kg da ⁻¹)	Thymol	Paracymen	G-terpinen
K ₀	37.73b	19.26b	15.41b
K ₁₀	47.24a	19.84ab	15.25b
K ₂₀	45.43a	22.43a	16.03b
K ₃₀	44.83a	18.79b	17.57a
LSD (%5)	5.51	n.s	1.43

İzmir kekiğinin toplam uçucu yağ içeriği % 2 ve %6 arasında değişmektedir. Ticarete toplam uçucu yağ oranının % 2.5'ten az olması istenmemektedir. Bileşiminde birçok madde içeren uçucu yağda ana bileşen Karvakrol'dür. Thymol ve Linalool tiplerine de rastlanabilir. İçermiş olduğu uçucu yağlar 40 °C'yi geçen sıcaklıklarda büyük kayıplara uğrayabileceği için kurutma aşamasında dikkatli olunmalıdır.

Ege bölgesi koşullarında yapılan araştırmalarda, ortalama yeşil herba verimi 1500 kg da⁻¹, drog herba verimi 500 kg da⁻¹ olarak belirlenmiştir. Verim yıla, yöreye ve yetiştirme tekniğine göre farklılık gösterebilmektedir (Bayram, 2003).

Yurt içinde tüketilen ve yurt dışına ihraç edilen kekiğin büyük bölümü Antalya, Muğla, Aydın, İzmir, Denizli, Çanakkale ve diğer illerin florasından toplanmaktadır. Ancak kültür yolu ile yapılan üretimin hem kalitede standardizasyonu sağlaması hem de doğal vejetasyonu koruması nedeni ile son yıllarda özellikle Ege Bölgesinde kekik tarımı hızla yayılmış ve standartlara uygun ürün elde edilmeye başlanmıştır. Kekik tarımının yaygınlaşması ekonomik getirisi çok önemli olan alternatif bir bitki olmasından kaynaklanmaktadır.

Kaynaklar

- Anaç, D., Eryüce, N., Kılıç, C.C., 2007.** Bazı Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kalite ve Uçucu Yağ İçerikleri Üzerinde Potasyumlu Gübrelemenin Etkisi. Uluslararası Potas Enstitüsü.
- Başer, K.H.C., 2000.** Devlet İstatistik Enstitüsü İhracat Ruloları.
- Bayram, E., 1995.** Geliştirilmiş İzmir Kekiki (*Origanum onites* L.) Hatlarında Bazı Agronomik ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Ege Üni. Zir. Fak. Der. Cilt : 32, Sayı : 3(41.45).
- Bayram, E., 2003.** Kekik Yetiştiriciliği, E. Ü. Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi Bülteni, Yayın Bülteni:42, ISSN 1300-3518, İzmir.
- Bayram, E., Geren, H., Ceylan, A., Özay, N., 1999.** İzmir Kekiki (*Origanum onites* L.) nde Farklı Biçim Şekil ve Biçim Yüksekliğinin Verim ve Kaliteye Etkisi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi (15-18 Kasım 1999, Adana) Bildiriler Kitabı, Cilt II (Endüstri Bitkileri) 222-226.
- Bayram, E., Geren, H., Özay, N., Ceylan, A., 2001.** Çanakkale Balıkesir Yöresi İzmir Kekiki (*Origanum onites* L) Populasyonlarının Bazı Agronomik ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırma. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, Bildiriler Kitabı 249 - 254.

- Baytop, A.,** 1991. Türkiye’de kullanılan Yabani ve Yetiştirilmiş Aromatik Bitkiler, *Doğa-Tr. J. of Pharmacy* (1), 76-78.
- Ceylan, A., Bayram, E., Geren, H.,** 1999. İzmir Kekiği (*Origanum onites* L.) Islahında Geliştirilen Klonları Agronomik ve Kalite Özellikleri Üzerinde Araştırma. *Tr. J. Agriculture and Forestry* 23 (Ek Sayı 5), 1163 - 1168.
- Danin, A.,** 1990. Two new species of *Origanum* (Labiatae) from Jordan. *Willdenowia* 19:401-404.
- Davis P.H.,** 1982. Flora of Turkey and East Aegean Islands, Vol.7, Edinburgh University Press, Edinburgh, s. 297-313.
- Eman, E. Aziz, S.T. Hendawi, Ezz El Din, Azza, E.A. Omer,** 2008. Effect os Soil Type and Irrigation Intervals on Plant Growth, Essential Oil Yield and Constituents of *Thymus vulgaris* Plant. *Am-Euras. J.Agric. & Environ. Sci.*, 4(4):443-450.
- Kitiki, A.,** 1996. Status of Cultivation and Use of Oregano in Turkey, Aegean Agricultural Research Institute (AARI), Menemen, İzmir. Turkey. Proceedings of the IPGRI International Workshop on Oregano 8-12 May 1996, CIHEAM, Valenzano, Bari, Italy.
- Oflaz, S., Kürkçüoğlu, M., Başer, K.H.C.,** 2002. Origanum Onites ve Origanum Vulgare Subsp. Hirtum Üzerinde Farmakognozik Araştırmalar. 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Bildiriler, 29-31 Mayıs 2002, Eskişehir, ISBN 975-94077-2-8.
- Öğütveren, M., Erdemgil, F. Z., Kürkçüoğlu, M., Özek, T., Başer, K.H.C.,** 1992. Composition of the Essential oil of *Origanum Onites*, In: Proceedings of the 8th National Symposium on Chemistry and Chemical Engineering, Marmara Üniversitesi Publ, Vol. 2, s.119-124.
- Özek T., Tümen, G., Sezik, E.,** 1993. Composition of the Essential Oils of Turkish *Origanum* Species with Commercial Importance, *J. Essent. Oil Res.*, 5 (6) 619-623.
- Özek, K.H.C., T., Tümen, G., Sezik, E.,** 1993. Composition of the Essential Oils of Turkish *Origanum* Species with Commercial Importance, *J. Essent. Oil Res.*, 5 (6) 619-623.
- Özhatay, N., Koyuncu, M., Atay, S., Byfield, A.,** 1997. Türkiye’nin Doğal Tıbbi Bitkilerinin Ticareti Hakkında Bir Çalışma, Doğal Hayatı Koruma Derneği, İstanbul, s .9-11.
- Padulosi, S.,** 1996. Proceedings of the IPGRI International Workshop on Oregano 8-12 May 1996, CIHEAM, Valenzano, Bari, Italy.
- Tanker, N., İliulu, F.,** 1981. Türkiye’de Kekik Olarak Kullanılan Bitkilerden Thymus capitatus (L.) Hoffm. et Link. *J. Fac. Pharm.*, 11, 127, Ankara.

ÖRTÜALTI DOMATES YETİŞTİRİCİLİĞİNDE GÜBRELEME

Dr. Cevdet Fehmi ÖZKAN

Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü – ANTALYA

E-mail: cfozkan@gmail.com

Giriş

Örtüaltı sebze yetiştiriciliği ülkemizde hızla gelişen önemli bir tarımsal üretim koludur. Serada yetiştirilen sebzeler arasında domates ilk sırada yer almaktadır. Domates dünyada en çok tüketilen sebzelerdendir. İnsan beslenmesi ve sağlığı açısından önemli özelliklere sahiptir. Orta büyüklükte bir domates (123 g) % 94 su, 26 kcal enerji, 1.0 g protein, 6.0 g karbonhidrat, 1.4 g toplam lif, 6.0 mg Ca, 0.6 mg Fe, 273 mg K, 11 mg Na, 766 IU Vitamin A, 0.07 mg thiamin, 0.06 mg riboflavin, 0.8 mg niasin, 23 mg askorbik asit içermekte ve 3.7 mg 100 g⁻¹ gibi yüksek orandaki likopen kapsamakta; açıklanan niteliği ile vücudun bağışıklık sistemini güçlendiren, özellikle kalp hastalıkları ve kansere karşı koruyucu etkisi bulunan antioksidanlar yönünden varıl (0.31 mmol 100g⁻¹) bir besin niteliği taşımaktadır.

İklim İstekleri

Serada domates üretiminde iklim, bitkinin gelişim ve beslenmesini de etkileyen önemli etmenlerdendir. Optimum hava sıcaklık isteği, gündüz 20–26 °C, gece 12–18 °C; toprak sıcaklığı 16–25 °C; oransal nem isteği gündüz % 60–65, gece % 80–85'tir. Gerekli CO₂ miktarı da 400–1000 mg kg⁻¹'dir.

Toprak İstekleri

Serada domates yetiştiriciliğinde toprak besin maddesi bakımından zengin, kumlu tın veya tın bünyeli, drenaj sorunu olmayan, organik maddece zengin (% 5–8) nitelik taşımalıdır. Derin köklü ve kök katyon değişim kapasitesi (34.6 meq 100 g⁻¹) yüksek olan domates diğer birçok bitkiye göre topraktaki besin maddelerinden daha iyi yararlanabilmektedir.

Domates için optimum toprak pH'ı 5.8–6.8 arasında bulunmalıdır. Toprak tepkimesi sürgün ve kök gelişimini etkilemekte; hafif alkali ve alkali tepkimelerde fosfor (P), bor (B), bakır (Cu), demir (Fe), mangan (Mn), çinko (Zn) alımı azalmakta, molibden (Mo) alımı artmaktadır. Bu parametre amonyum (NH₄⁺) ve nitrat (NO₃⁻) alımını da etkilemekte, pH 6 civarında her ikisi eşit miktarda alınırken, daha düşük değerlerde NO₃⁻ alımı artmakta NH₄⁺ alımı ise azalmaktadır.

Domates tuza orta derecede dayanıklıdır. Toprak tuz içeriği (saturasyon ekstraktı) 2.7 mmhos cm⁻¹'e kadar verimde azalmaya neden olmazken, bu ölçüm 7.6 mmhos cm⁻¹'e ulaştığında verim kaybının % 50'lere vardığı gözlenmektedir. Başka bir çalışmada saturasyon ekstraktında 2 mS cm⁻¹'in üzerinde, her 1 mS cm⁻¹ artışın verimde % 10'luk bir düşmeye neden olduğu belirlenmiştir (Shalhevet and Yaron, 1973). Ancak, bitkilerin tuza dayanıklılık eşikleri yetiştirme koşullarına göre değişmektedir.

Bitki Besin Elementleri ve Beslenme Bozuklukları

Azot (N)

Bitki bünyesinde hareketli bir besin elementi olan N, amino asit ve proteinlerin biyosentezinde temel rolü oynar ve klorofilin yapısında yer alır. Daha çok yaprak ve gövde gibi vegetatif aksamın gelişimini sağlamakla birlikte verim ve kalite niteliklerinin artmasında da önemli katkıları bulunmaktadır.

Azot noksanlığında, domateste önce yaşlı yapraklarda sararma ortaya çıkar (Roorda van Eysinga and Smilde, 1981). Yapraklar küçük, açık yeşil, sarı renkli ve yukarıya doğru kalkıktır. Gövde dik, ince ve liflidir. Çiçeklerde dökülme görülür. Meyveler küçüktür ve kızarmadan önce soluk yeşil renk alırlar. Bitkide büyüme geriler (Şekil 1). Azot fazlalığında ise yapraklar koyu yeşil olur, vejetatif gelişme artar. Meyve tutumu azalır, ürünün kalitesi düşer, meyve ve sebzelerin tadı bozulur. Aşırı azotlu gübreleme sonucu bitkiler, hastalık ve zararlı etmenleri ile diğer abiyotik stres koşullarından daha çok etkilenir.

Fosfor (P)

Nükleik asit ve protein sentezinin oluşumunda önemli yeri bulunan P, enerjinin hücre içersinde dönüşümü ve değişiminde etkilidir. Karbonhidrat metabolizmasında, köklerin büyümesi ve gelişmesinde, hücrelerin çoğalmasında, meyve tutumu ve gelişmesinde öneme sahiptir.

Domateste P noksanlığı, yaşlı yapraklarda başlar. Bitki önce koyu yeşil daha sonra mor renk alır. Meyvede olgunlaşma gecikir. Gövdede kısılma ve incelme görülür. Çiçeklenme ve meyve tutumu zayıflar.

Fosfor fazlalığında ise özellikle Fe, Zn ve Mn gibi mikro elementlerin noksanlığı ortaya çıkar.

Potasyum (K)

Domates, diğer besin elementlerine göre K'a daha çok ihtiyaç duyar. Bitkideki çok önemli fizyolojik ve biyokimyasal olayları yönlendiren K, bünyede olağanüstü hareket yeteneğine sahiptir. Enzimlerin etkinliğini, fotosentezin gerçekleşmesi ve sentezlenen ürünlerin taşınmasını sağlar. Oluşturduğu osmotik potansiyel nedeniyle bitkide su dengelerini ve hücre büyümesini etkiler. Potasyum, verimin yanında ürünün kalitesini ve hasat sonrası raf ömrünü arttırmaktadır. İlk dönemlerde bitki gelişimi, daha sonraki gelişim evrelerinde de düzenli meyve olgunluğunu sağlamak için gereklidir. Yeterli K'la beslenen domateslerde likopen gibi karotenlerin daha çok sentezlenmesi nedeniyle meyvede kırmızı renk oluşumu artar. Domates meyvelerinin pazar değerini düşüren, düzensiz olgunlaşma ve şekil bozukluklarına neden olan lekeli olgunluk, yeşil yaka, altın benek, şişkinlik ve iç boşalması gibi fizyolojik bozuklukların azalmasında etkili olmaktadır. Domates meyveleri dengeli bir gübreleme programı uygulanması ve yeterli K'la beslenmesi halinde genellikle daha yüksek toplam kuru madde, asit ve şeker içeriği edinerek; daha uzun raf ömrüne sahip olmaktadır. Yüksek oranda K'lu gübreleme bitkilerin don, kuraklık, havasız toprak koşulları, tuzluluk ve alkalilik gibi abiyotik ve hastalık gibi biyotik stres etmenlerine karşı dayanıklılık

kazanmasını sağlamaktadır. Potasyumca yeterli miktarda beslenmiş bitkiler stres koşullarında da iyi bir ürün verebilirler.

Ülkemiz seralarında genellikle iklim kontrolünün bulunmayışı; sera içinde düşük sıcaklık, yüksek nem gibi bitki yetiştiriciliği için uygun bulunmayan ve hastalık etmenlerinin gelişmesine zemin hazırlayan stres koşullarının ortaya çıkmasına yol açmaktadır. Bu yüzden örtüaltı sebze yetiştiriciliğinde K'lu gübrelemenin yeri ve önemi dikkatten uzak tutulmamalıdır.

Domateste K noksanlığı, önce yaşlı yapraklarda ortaya çıkar. Yaprak ucundan başlayan ve kenarlara yayılan sararma, ardından kahverengileşme görülür. Bu belirtiler ortaya çıkmadan önce yaprakta beyaz, sarı veya kahverengi noktacıklar belirir. Bitkide yavaş ve bodur gelişme, üründe ve pazarlanabilir meyve yüzdesinde azalmaya neden olur. Verim ve kalite düşer (Şekil 2-3).

Potasyum fazlalığında ise Mg ve Ca noksanlıklarına ait belirtiler ortaya çıkabilir.

Kalsiyum (Ca)

Bitkilerde tek yönlü, yani ksilem iletim demetleriyle taşınan Ca büyük oranda hücre çeperlerinde yer alarak bu yapının güçlenmesi, kök uzaması, hücre bölünmesi, katyonyon dengelerinin gerçekleştirilmesi ve kimi hastalıklara dayanıklılık sağlanmasında rol üstlenmektedir. Domateste çiçek burnu çürüklüğü, Ca noksanlığı ile yakından ilgilidir (Şekil 5).

Kök bölgesindeki Ca noksanlığının yanında, çoğunlukla ksilemdeki su hareketi ile taşınan Ca'un bitkiye alınması ve dağılımını sağlayan su stresi de bu soruna neden olmaktadır. Ayrıca düşük sıcaklık, tuzlu ve kuru yetiştirme ortamı ile yüksek oransal nem Ca alımını azaltmakta; yüksek tuz, K, Na, Mg ve NH_4 ile arasındaki antagonistik etkiden dolayı da alımı engellenmektedir.

Kalsiyum noksanlığında, ilk belirtiler genç yapraklarda ve büyüme uçlarında görülür (Şekil 4). Köklerin büyüme uçları kahverengileşir ve ölür. Genç yapraklar küçülür, yaprak uçları ve kenarları yukarı doğru kıvrılır, kahverengi benekler ortaya çıkar. Domateste karakteristik olarak meyvelerde çiçek burnu çürüklüğü görülür. Genç sürgün ve köklerin meristem dokusuna Ca sağlanması herhangi bir nedenle, kısa bir süre bile engellense lokal noksanlık ve uçtan geriye doğru ölüm gözlenebilmektedir. Kalsiyum fazlalığında ise K, Mg ile Fe, Mn, Zn ve B eksikliği görülebilir.

Magnezyum (Mg)

Bitki bünyesinde hareketli bir besin elementi olan Mg, klorofil molekülünün merkezinde yer almasının yanında, protein sentezinde ve enzim tepkimelerinde de önemli rol oynamaktadır. Aşırı K, Ca, NH_4 , düşük pH alınımını engellemekte; toprakta kompakt yapı, aşırı ve yetersiz sulama, yetersiz havalanma gibi kötü kök bölgesi koşulları ya da yüksek miktardaki meyve yükü de noksanlığına yol açabilmektedir.

Domateste Mg noksanlığı belirtileri önce yaşlı yapraklarda damarlar arasında sararma şeklinde ortaya çıkan belirtiler yaprak ucu ve kenarlarından başlayarak ilerleme

gösterir. Damar ve çevreleri yeşil kalırken, diğer bölümler sarı renk alır (Şekil 6). Magnezyum fazlalığında ise K ve Ca noksanlıkları ortaya çıkabilir.

Demir (Fe)

Demir, bitkilerde birçok biyokimyasal tepkimede katalitik etki gösteren enzimleri aktive eder. Bazı pigmentlerin oluşması için mutlaka gereklidir. Protein sentezinde ve fotosentezin gerçekleşmesinde önemli etkiye sahiptir. Noksanlık nedeniyle toprağa verilen mikro element gübrelerine, domatesin oransal tepkisi incelendiğinde Cu ve Fe'e yüksek; Mn, Zn, B ve Mo'e orta seviyede tepki gösterdiği bildirilmiştir. Hafif alkalın ve alkalın tepkime gösteren, yüksek miktarda P, Mn, kireç içeren topraklarda Fe alımı engellenmektedir.

Domateste Fe noksanlığının ilk belirtiler genç yapraklarda ortaya çıkar. En ince damarlar bile yeşil kalırken damar aralarında sararma görülür ve yaprak ağ görünümü alır. Noksanlık şiddetli olursa belirtiler alt yapraklara doğru yayılır (Şekil 7).

Demir fazlalığının önemli bir belirtisi olmamasına rağmen Zn noksanlığına zemin hazırlayabilir.

Çinko (Zn)

Çinko, bitkilerde birçok enzimin yapısında yer alır ve aktive eder. Karbonhidrat, protein ve etkin bir bitki büyüme düzenleyici olan oksinin metabolizmalarında rol oynar, membran kalitesini iyileştirir. Yüksek pH ve kireç ile aşırı P, Fe, Mn ve Cu çinko alımını olumsuz etkiler.

Çinko noksanlığında, önce genç yapraklarda sararma ve küçülme, boğum aralarında kısılma ortaya çıkar. Bitki bodurlaşır ve çalimsı bir görüntü alır (Şekil 8). Ayrıca domateste yaprak tüylülüğü artar ve meyveler küçükken kızarır. Çinko fazlalığında ise demir noksanlığına rastlanabilir.

Mangan (Mn)

Mangan, birçok enzimde aktivatör rolü üstlenir, redoks tepkimeleriyle fotosentezde elektron taşınımını sağlar ve oksijen bulundurmayan radikallerin olumsuz etkilerini giderir. Toprakta pH arttıkça Mn'in yarayışlılığı azalmaktadır.

Domateste Mn noksanlığında önce genç yapraklarda damarlar arası sararma görülür. Daha sonra beyazlaşır ve dokunun ölmesi sonucu kahverengi lekeler belirir. Bu lekeler domatesin gövdesinde de görülebilir (Şekil 9).

Mangan fazlalığında ise gelişmede gerilik ve Fe noksanlığı ortaya çıkabilir



Şekil 1. Domateste N noksanlığı



Şekil 2. Domateste K noksanlığı



Şekil 3. Domates meyvesinde K noksanlığı



Şekil 4. Domateste Ca Noksanlığı



Şekil 5. Domates Meyvesinde Ca Noksanlığı



Şekil 6. Domateste Mg Noksanlığı



Şekil 7. Domateste Fe Noksanlığı



Şekil 8. Domateste Zn Noksanlığı



Şekil 9. Domateste Mn Noksanlığı

Gübreleme ve Öneriler

Örtüaltı domates yetiştiriciliğinde gübreleme işlemleri bitkinin gelişme dönemi, toprak ve iklim koşulları ile yetiştirme dönemi ve sera koşullarına göre düzenlenmelidir.

En uygun gübreleme; toprak, yaprak ve su analiz sonuçlarının değerlendirilmesiyle yapılabilir. Bitkiye verilecek gübre miktarlar belirlenirken; toprakta bulunan besin maddesi içerikleri ile bölgenin iklim ve yetiştirme dönemine göre değişen verim miktarı dikkate alınmalı ve topraktan ürünle kaldırılacak besin maddesi hesaplanmalıdır (Kacar ve Katkat, 1998).

Serada yetiştirilen domates açık alanda yetiştirilene göre, gelişim döneminin uzun ve verimin yüksek olması nedeniyle daha fazla besin maddesine gereksinim duyar. Kumluca'da sera koşullarında yürütülen bir çalışmada bir ton domatesle topraktan 2.18 kg N, 0.60 kg P₂O₅, 4.03 kg K₂O kaldırıldığı belirlenmiştir (Çolakoğlu ve Pekcan, 1991). Ayrıca Akdeniz iklim koşullarında domatesin topraktan vegetatif aksamla hektardan 95 kg N, 12 kg P, 108 kg K, ve bir ton meyve ile de 1.80 kg N, 0.17 kg P, 3.13 kg K kaldırdığı bildirilmektedir.

Toprakta bulunan besin maddesi miktarı ve toprağın bünyesine göre gübreler, dikim öncesi ve yetiştirme dönemi boyunca uygulanabilir. Azotlu gübrelerin % 15-25'i, P'lu gübrelerin tamamı ya da % 20-50'si, K'lu gübrelerin ise % 20-30'u dikim öncesi; kalanı da sulama suyu ile gelişme dönemlerine göre bitki besin maddesi oranları dikkate alınarak uygulanabilir.

Ülkemizde serada sebze yetiştiriciliğinde yaygın olarak damla sulama (fertigasyon) sistemi ile sulama ve gübreleme yapılmaktadır. Anılan sistemde; gübreler sulanan alanda düzenli bir dağılım gösterdiği gibi yıkanma ile besin kaybı da önemli ölçüde azalır, böylece gübrelerin etkinliği artar. Bu nedenle verim ve kalitede artış sağlanır. Zaman ve işçilikten tasarruf edilir.

Bitki besin maddelerinin miktarı ve oranları, bitkinin farklı gelişme dönemlerine ve iklime göre değiştirilerek uygulanmalıdır. Gübrelerin sulama suyu ile verilmesi yoluyla bunu sağlamak mümkündür. Domates için fertigasyon programında N/P₂O₅/K₂O oranları fide döneminde 1.0/1.0/1.0, vejetatif gelişme döneminde 2.0/0.5/1.5, meyve tutumu-olgunlaşma arasında 1.0/0.3/3.0, olgunlaşma-hasat arasında ise 1.0/0.1/2.0 olarak uygulanmalıdır.

Sulama sistemi ile yapılacak gübrelemede, verilecek besin maddesi miktarları sulama suyunda bulunması gerekli besin elementi miktarları şeklinde de önerilebilir. Damla sulama sistemi ile gübrelemede bitki besin maddeleri sulama suyu miktarına orantılı olarak uygulanır (Papadopoulos, 1994).

Örtüaltında yetiştirilen domates bitkisinin damla sulama sistemi ile gübrelenmesinde, bir ton sulama suyuna 150–180 g N, 30–50 g P, 200–250 g K eklenerek gübreleme yapılabilir. Ancak sulama sistemi ile yapılan gübrelemede su miktarının belirlenmesi çok önemlidir. Bitkiye verilecek su miktarının belirlenmesinde, bitkinin gelişme dönemi ve iklim göz önünde bulundurulmalıdır. Ayrıca, suyun içerdiği Ca ve Mg gibi

katyonlar, bitki besin elementi olduğu için gübrelemede su kalitesi de dikkate alınmalıdır.

Sulama sistemi ile uygulanacak gübrelerin seçimi de önemlidir. Gübrelerin suda çözünürlük durumu, tuz indeksi, pH'sı, saf besin maddesi içeriği ve karışabilirlik nitelikleri incelenmelidir. Bu özellikler dikkate alındığında; amonyum nitrat (% 33 N), mono amonyum fosfat (% 12 N, % 61 P₂O₅), potasyum nitrat (% 13 N - % 46 K₂O), kalsiyum nitrat (% 15.5 N - % 26 CaO), magnezyum nitrat (% 11 N - % 16 MgO), Fe-EDDHA (% 6 Fe), çinko sülfat (% 22 Zn) ve mangan sülfat (% 24 Mn) besin çözeltisi hazırlamada önerilebilecek kaynaklardır. Ancak, uygulamada Ca'lu gübreler ile P ve sülfatlı gübrelerin karıştırılmamasına özen gösterilmelidir. Örtüaltı sebze yetiştiriciliği yapılan bölgelerde sulama suyunun pH ve bikarbonat içeriği (HCO₃) genellikle yüksektir. Bu yüzden sulama suyunun ve besin çözeltisinin pH'sını düşürmek, damla sulama sisteminin borularındaki tıkanmaları açmak için nitrik asit (HNO₃) kullanılmalıdır.

Kaynaklar

- Çolakoğlu, H. ve Pekcan, T.,** 1991. Damla sulama sistemi ile gübrelemenin serada domates bitkisinin gelişmesine ve besin maddesi alımına etkisi. Türkiye 5. Seracılık Sempozyumu. İzmir.
- Kacar, B. ve Katkat, V.,** 1998. Bitki Besleme. Uludağ Üniv. Güçlendirme Vakfı Yayın No:127, Vipaş Yayınları 3. Bursa. 595s.
- Roorda van Eysinga, J.P.N.L. and Smilde, K.W.,** 1981. Nutritional Disorders in Glasshouse Tomatoes, Cucumbers and Lettuce. Centre Agric. Publ. Documn., Wageningen.130p.
- Shalhevet, J., and Yaron, B.,** 1973. Effect of soil and water salinity on tomato growth. *Plant and Soil*, 39: 285-92.
- Papadopoulos, I.,** 1994. Fertigation of vegetables under protected conditions. Expert Consultation on Protected Cultivation, 15-18 November. Agadir, Morocco.

