

## **İÇEL YÖRESİ ZEYTİNLİKLERİNİN BESLENME DURUMUNUN TESPİTİ**

**İlhan DORAN**

**Rehber AYDIN**

**Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü  
P.K. 78 Yenimahalle,  
06171 Ankara - TURKEY**

**Alata Bahçe Kültürleri  
Araştırma Enstitüsü P.K. 27  
Erdemli/İçel - TURKEY**

**ÖZ :** Bu araştırma, İçel yöresinde yoğun olarak yetiştirilen Sarı Ulak, Yerli Yağlık ve Ayvalık çeşidi zeytin bahçelerinin beslenme durumlarını tespit amacıyla yürütülmüştür. Bu amaçla; Tarsus'ta 21 Sarı Ulak, Silifke'de 15 Yerli Yağlık, Mut'ta 14 Ayvalık zeytin bahçesi seçilerek toprak ve yaprak örnekleri alınıp analiz edilmişlerdir. Toprakların fiziksel ve kimyasal analiz sonuçlarına göre incelenen bahçelerin toprakları zeytin tarımına uygundur. Bununla birlikte, farklı gübre uygulamalarının bir sonucu olarak, yöreler arasında, toprakların besin maddeleri seviyelerinde farklılıklar belirlenmiştir. Yaprakların azot, fosfor ve potasyum içeriklerinin ürünli yılda ürünsüz yıldan daha düşük, kalsiyum ve magnezyum seviyelerinin her iki yılda da yeterli veya yüksek, mangan ve bakır miktarlarının ürünli ve ürünsüz yılda genellikle yeterli, demir, çinko ve bor seviyelerinin ise yetersiz oldukları belirlenmiştir. Yaprak ve toprak örneklerinin azot, fosfor ve potasyum içerikleri arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki ortaya çıkmamıştır. Ele alınan işletmelerin % 78'inde sulama yapılmadığı, üreticilerin % 40'ının her yıl gübre uyguladıkları, % 26'sının ise hiç gübreleme yapmadıkları belirlenmiştir. Ağaçlarda  $N+P_2O_5+K_2O$  için toplam beslenmenin ürünli ve ürünsüz yıllarda düşük,  $K_2O+CaO+MgO$  için toplam beslenmenin ise yüksek olduğu ve fizyolojik dengelerin fosfor, potasyum ve magnezyum aleyhine bozuk oldukları belirlenmiştir.

**Anahtar Sözcükler :** Zeytin, yaprak ve toprak analizi, toplam beslenme, fizyolojik denge, toprak-bitki ilişkileri

## **THE NUTRIENT STATUS OF THE OLIVE TREES GROWN IN İCEL PROVINCE**

**ABSTRACT :** This survey was conducted for assessing the nutrient status of Sarı Ulak, Yerli Yağlık and Ayvalık olive orchards in the İçel province of Turkey. In this study; 21 Sarı Ulak orchards, 15 Yerli Yağlık and 14 Ayvalık were selected and leaf and soil samples were collected. The soils were suitable for growing olives according to physical and chemical properties. There were, however, difference between sampled areas in terms of nutrients levels of soils as a result of different fertiliser applications by farmers. The nitrogen, phosphorus and potassium contents of leaf samples in **on-year** were found lower than in **off-year**. The calcium and magnesium contents of leaf samples were found high or sufficient both in **on-year** and in **off-years**. The manganese and copper contents of leaf were found generally sufficient while iron, zinc and boron contents were found insufficient both in two years. Some Iron, Zinc and Boron deficiencies were determined in olive orchards. There was no correlation between the leaf and soil samples, in terms of nitrogen, phosphorus and potassium contents. There was no irrigation in 78 % of total orchard studied. It was determined that 40 % of farmers applied the fertilisers every year and 26 % of them applied none. The total nutritional levels for

*N+P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>+K<sub>2</sub>O on-year and off-years were lower than the standard level. The phosphorus rates on-year were generally low in the physiological balance against nitrogen and potassium. The total nutritional levels for K<sub>2</sub>O+CaO+MgO on-year and off-years were higher than the standard level. The calcium rates in on-year were generally high in the physiological balance against potassium and magnesium.*

**Keywords :** Olive, leaf and soil analysis, total nutrition, physiological balance, soil-plant relationships.

## GİRİŞ

Dünyada yaklaşık 10 milyon hektar alanda 805 milyondan fazla zeytin ağacı yetiştirilmektedir. Anılan ağaç varlığının % 98'i Akdeniz ülkelerinde bulunmakta ve bu miktarın % 11'ine sahip olan ülkemiz zeytinin anavatanı kabul edilmektedir (Çakır ve Çavuşoğlu, 1988).

Ülkemizde 877.050 hektar alanda 85.646.000 zeytin ağacı yetiştirilmekte ve 1.100.000 ton zeytin üretimi yapılmaktadır Akdeniz Bölgesi; ağaç adedi yönünden % 14,2 ve üretim miktarı bakımından % 14,7'lik oran ile zeytinci bölgeler arasında ikinci sırada yer almaktadır (Anonim, 1990).

İçel; üretime % 3,5'lik katkı payı ile ülkemiz zeytinci illeri arasında dokuzuncu, Akdeniz Bölgesi'nde ise Hatay'dan sonra ikinci sırada gelmektedir (Anonim, 1990). İçel'de en fazla zeytin yetiştirilen yöreler Mut, Tarsus ve Silifke olup zeytin ağaç varlığının % 74,4'ü ve üretim miktarının % 88,3'ü anılan ilçelere aittir (Anonim, 1991).

Zeytinliklerimizde verim ortalamamız 9 kg/ağaç olup, 11 kg'lık dünya ortalamasından düşüktür. Dünya ortalamasından düşük olan zeytin verimini artırmak, kaliteyi düzeltmek ve peryodiziteden kaynaklanan üretim dalgalanmalarını azaltmak zeytin tarımımızın esas hedefleridir (Zabunoğlu ve ark., 1977).

Ülkemiz zeytinliklerindeki verim düşüklüğü peryodizite, iklim olayları ve kültürel faktörlerden kaynaklanmaktadır. Kültürel faktörler içerisinde yeterli ve dengeli beslemenin önemli bir yeri olup, zeytinliklerimizin beslenme durumlarını tespit için sörvey çalışmaları yapılarak; toprak verimliliğini, ağaçların beslenme durumlarını, ürünü ve kaliteyi sınırlayan beslenme sorunları belirlenmelidir (Genç ve ark., 1991).

Bu amaçla İçel'in en fazla zeytin üretilen yörelerindeki önemli çeşitler üzerinde bir sörvey çalışması yapılmıştır. Yaprak ve toprak analiz sonuçları zeytin için önceden belirlenmiş sınır değerleri ile kıyaslanıp, İçel yöresindeki zeytinliklerin beslenme durumları ortaya konulmaya çalışılmış ve toprak-bitki ilişkileri incelenmiştir. Elde edilen bulgular İçel yöresi zeytinliklerinde yapılacak gübreleme uygulamalarında temel teşkil edecektir.

## MATERYAL VE METOT

### MATERYAL

Araştırma materyalini; Mut'ta Ayvalık, Tarsus'ta Sarı Ulak, Silifke'de Yerli Yağlık çeşitlerine ait 50 bahçeden alınan yaprak ve toprak örnekleri oluşturmuştur.

Anılan yöre ve çeşitlerden, ürünlü ve ürünsüz yılda toplam 100 adet yaprak örneği ve denemenin ilk yılında 0-30 cm, 30-60 cm derinliklerden olmak üzere toplam 100 adet toprak örneği alınarak analiz edilmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. İçel yöresinde seçilen zeytin çeşitlerinin kimi özellikleri.  
Table 1. Some properties of selected olive cultivars in İçel province.

İlçe Province	Çeşit Cultivar	Çeşidin ilçede oranı Cultivar's ratio in the county (%)	Örneklenen Sampling				Üretim Productio n (ton)	Tüketim Consumption (ton)		Yağ içeriği Oil content (%)
			Köy Village	Bahçe Orchard	Yaprak Leaf	Toprak Soil		Sofralık Table Olive	Yağlık Oil- olive	
Tarsus	Sarı Ulak	60	8	21	42	42	9832	3317	6515	18,84
Silifke	Yerli Yağlık	90	5	15	30	30	5472	927	4545	28,65
Mut	Ayvalık	80	6	14	28	28	18409	8814	9595	24,72
TOPLAM (TOTAL)			19	50	100	100	33713	13058	20655	-

### METOT

Gayeli Örnekleme Yöntemine göre seçilen bahçeler 20-50 yaşları arasında, 5 dekardan büyük, beslenme ve hastalıklar yönünden extrem durumda olmayan bahçelerdir. Bu bahçelerde seçilip, işaretlenen ağaçlardan 2 yıl yaprak ve 1 yıl toprak örnekleri alınmıştır (Püskülcü ve Aksalman, 1988).

#### Yaprak örneklerinin alınması ve analiz yöntemleri

Yaprak örnekleri; Kasım-Aralık aylarında, her ağacın 4 yönünden ve tek yıllık sürgünlerin ortasındaki karşılıklı yaprak çifti seçilerek alınmıştır (Püskülcü ve Aksalman, 1988)

Yaprak örnekleri Chapman ve ark. (1961)'na göre analize hazırlanmış ve aşağıdaki analizler yapılmıştır.

Azot: Yaprak örneklerinin kuru maddede % toplam azot içerikleri Kjeldahl yöntemiyle (Chapman ve ark., 1961) çalışan Kjeltec cihazında, Fosfor: Yaprakların % fosfor içerikleri Vanadomolibdo fosforik asit sarı renk yöntemine göre (Chapman ve ark., 1961) spektrofotometre cihazında, Potasyum, Kalsiyum, Magnezyum, Demir, Çinko, Mangan, Bakır: Yaprak örneklerinin kuru yakma yöntemi ile hazırlanan ekstraktında (Chapman ve ark., 1961) A.A.S. cihazında belirlenmiştir, Bor: Azomethin-H yöntemiyle (Wolf, 1939) spektrofotometre de belirlenmiştir.

### **Toprak örneklerinin alınması ve analiz yöntemleri**

Toprak örnekleri; araştırmanın ilk yılında seçilen ağaçların taç izdüşümlerinden, 0-30 cm ve 30-60 cm derinliklerden alınmış ve aşağıdaki yöntemlere göre analiz edilmiştir.

Bünye: Hidrometrik yöntemle (Bouyocus, 1955), pH: Saf su ile satüre hale getirilmiş toprak macununda (Jackson, 1967), % Kireç: Scheibler kalsimetresi ile (Çağlar, 1958), Çözünabilir % Total Tuz: Satüre toprak macununda (Soil Survey Manuel, 1951). % Organik Madde: Walkley-Black yaş oksidasyon yöntemi (Jackson, 1967), % Toplam Azot: Kjeldahl yöntemi (Chapman ve ark., 1961), Alınabilir Fosfor: Toprak örnekleri 0.5 N NaHCO<sub>3</sub> (pH:8.5) ile çalkalanıp, ekstrakte edildikten sonra spektrofotometre de (Olsen ve Dean, 1965), Değişebilir Potasyum, Kalsiyum, Magnezyum: Toprak örnekleri 1 N Amonyum Asetat (pH: 7) ile çalkalanıp, ekstrakte edildikten sonra A.A.S. cihazında (Richards, 1954), Katyon Değişim Kapasitesi: 1 N Amonyum Asetat (pH: 7) ile çalkalanıp, santrifüj yöntemi ile ekstrakte edilen katyonlar A.A.S. de (Richards, 1954), Alınabilir Demir, Çinko, Mangan, Bakır: Toprak örnekleri DTPA çözeltisi (pH:7.3) ile çalkalanıp, filtre edilmiş ve ekstrakta geçen Fe, Zn, Mn, Cu miktarları A.A.S. de (Lindsay ve ark., 1972), Alınabilir Bor: Azomethin-H yöntemi ile spektrofotometre cihazında (Wolf, 1939) belirlenmiştir.

### **Bulguları değerlendirme yöntemleri**

Analiz sonuçları tesadüf parselleri deneme desenine göre değerlendirilerek ürün ve ürünsüz yılların karşılaştırılması yapılmıştır. Yaprak ve toprak analiz bulguları arasındaki ilişkiler korelasyon analizleri ile belirlenmiştir. Ayrıca, bahçe sahipleriyle, zeytinliklerine uyguladıkları gübreleme programları hakkında yapılan anketin sonuçları  $\chi^2$  bağımsızlık testine veya cevapların % dağılım durumlarına göre değerlendirilmiştir (Düzgüneş, 1968).

### **BULGULAR VE TARTIŞMA**

#### **Anket sonuçları**

Zeytin üreticisinin gübreleme alışkanlıkları ve bu konudaki sorunlarını tespit amacıyla yapılan anketin sonuçları aşağıdaki gibi özetlenebilir.

- 01- İncelenen bahçelerin % 62'si 10 da. dan küçük, % 12'si 20 da. dan büyüktür.
- 02- Bahçelerin % 42'si farklı aralık mesafede, düzenli olarak, % 58'i düzensiz olarak dikilmiştir.
- 03- Bahçelerin % 32'si 20, % 34'ü 30, % 20'si 40 ve % 14'ü 50 yaşından büyüktür.
- 04- Bahçelerin % 78'inde sulama yapılmıyor.
- 05- Zeytin üreticileri bahçe tesisinden önce ve sonra toprak ve yaprak analizi yaptırmamışlar.
- 06- Bahçelerin % 40'ı her yıl, % 8'i dolu yıla girerken, % 26'sı bazı yıllar, % 26'sı hiç gübrenmemektedir. Bahçelerin bir kısmında tek yıllık bitkiler yetiştirilmekte olup, alt bitki için gübre verilirken zeytin ağaçlarına da gübre verilmektedir. Anızın toprağa karıştırılması toprakları organik maddece takviye etmektedir.
- 07- Üreticilerin % 4'ü teknik teşkilatların % 96'sı kendi kararlarıyla gübreleme yapmaktadırlar.
- 08- Gübre uygulayan üreticilerin % 38'i yalnız ahır gübresi, % 8'i N+P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>+K<sub>2</sub>O içeren gübreler ve % 54'ü N+P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>+K<sub>2</sub>O + Ahır gübresi uygulamaktadırlar. Üreticilerden yeşil gübre uygulayan yoktur.
- 09- Üreticilerin hiçbiri borax ve mikro element içeren gübre kullanmamaktadırlar.
- 10- Gübre uygulayan üreticilerin % 83'ü 1 kg/ağaç, % 17'si ise 3 kg/ağaç azotlu gübre uyguluyor.
- 11- Gübre uygulayan üreticilerin % 50'si 1 kg/ağaç, % 50'si 1.5 kg/ağaç ve daha fazla fosforlu gübre uyguluyor.
- 12- Gübre uygulayan üreticilerin tümü 1 kg/ağaç ve daha fazla potash gübre kullanıyorlar.
- 13- Üreticilerin % 46'sı kompoze gübre uygulamaktadırlar.
- 14- Üreticiler N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> , K<sub>2</sub>O içerikli gübreleri sonbahar ve kış içerisinde uygulamaktadırlar.
- 15- Üreticilerin % 40'ı N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve K<sub>2</sub>O içerikli gübreleri ağaçların taç izdüşüm alanına, % 60'ı yüzeye serpme suretiyle uygulamaktadırlar.
- 16- Üreticilerin % 37'si gübreyi Tarım Kredi Kooperatifi'nden % 10'u bayilerden ve % 53'ü Ziraî Donatım Kurumu'ndan temin etmektedirler.
- 17- Ahır gübresi uygulayan üreticilerin % 67'si gübreyi kendi işletmesinden temin etmektedirler.

18- Üreticilerin % 87'si gübre fiyatlarını pahalı bulmaktadırlar.

İçel yöresinde yazların çok kurak geçmesine rağmen zeytin üreticilerinin % 78'i sulama yapmamaktadır. Gerek toprakta bulunan gerekse gübrelerle toprağa verilen besin maddelerinin alınabilir hale geçmeleri, bitki tarafından alınmaları, bünyedeki hareketleri ve metabolizma olaylarına katılmaları su faktörüne bağlıdır (Hartmann ve Lilleland, 1966; Özbek, 1981; Llamas, 1984; Kacar, 1986; Çakır ve Çavuşoğlu, 1988).

#### **Toprak örnekleri analiz sonuçları**

Araştırma bahçelerinden alınan toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları, (Püskülcü ve Aksalman, 1988)'in referans değerlerini içeren Çizelge 2 ve Çizelge 3'de verilmişlerdir.

Çizelge 2 incelendiğinde; araştırma kapsamına giren toprakların % 78'inin tınlı, % 28'inin killi bünye grubuna girdikleri, derinlikler arasında bünye bakımından önemli farklar olmadığı izlenebilir. Tarsus toprakları Mut ve Silifke topraklarından daha ağır bünyeli olmalarına rağmen tınlı topraklar her 3 yörede de hakimdir.

Yöre toprakları % CaCO<sub>3</sub> kapsamı % 1.8-66.3 arasında önemli farklılıklar göstermekte olup, % 98'i kireççe zengindir (Çizelge 2). Yapılan istatistiksel değerlendirmede % CaCO<sub>3</sub> miktarları bakımından derinlikler arasındaki farklılıklar önemsiz, yöreler arasındaki farklılıklar önemli bulunmuş ve Mut topraklarının Silifke ve Tarsus topraklarından daha fazla % CaCO<sub>3</sub> içerdikleri saptanmıştır.

İçel zeytinlikleri % 0.03-0.11 arasında eriyebilir nitelikte tuz kapsamakta ve tuzdan arı gruba girmektedirler. Keza toplam tuz içerikleri yönünden yöreler ve toprak derinlikleri arasında önemli bir farklılık olmadığı saptanmıştır.

Toprakların reaksiyonları 7.0-7.9 arasında değişmekte olup, % 94'ü hafif alkalidir. pH değerleri bakımından derinlikler arası farklar önemsiz, yöreler arasındaki farklar önemli bulunmuş ve Mut toprakları pH değerlerinin Tarsus ve Silifke topraklarından daha yüksek oldukları saptanmıştır. Toprakların reaksiyonları çoğunlukla hafif alkali ve kalsiyum içerikleri yüksek olduğundan, toprağa fizyolojik asit karakterli gübreler uygulanmalıdır (Kacar, 1986; Llamas, 1984).

Zeytinliklerin organik madde kapsamının % 0.6-3.6 arasında değişim gösterdikleri, % 56'sının organik madde içeriğinin düşük, % 44'ünün yeterli seviyede oldukları Çizelge 2'den izlenebilmektedir. Yapılan değerlendirmelerde üst toprak

katmanlarının alt katmanlardan, Tarsus topraklarının Mut ve Silifke topraklarından daha fazla organik madde kapsadıkları belirlenmiştir.

Gübre uygulayan üreticilerin % 92'sinin ahır gübresi verdiği zeytinliklerin % 56'sının organik maddece fakir olması, ahır gübresinin uygun miktarda, doğru zamanda ve uygun yöntemle uygulanmadığını göstermektedir.

Çizelge 2. İçel yöresi zeytin topraklarının kimi fiziksel ve kimyasal özellikleri.  
Table 2. Some physical and chemical properties of olive soils in İçel province.

Özellikler Properties	Referans değerler Standard levels		Toprak derinliği Soil depth	
			0 - 30 cm	30 – 60 cm
Bünye Texture	Kumlu		-	-
	Tınlı		9 Tınlı	8 Tınlı
	Killi		15 Siltlitin	14 Siltlitin
			13 Killitın	13 Killitın
			13 Siltlikil	15 Siltlikil
Toplam tuz Total salt %	0.00-0.15	Tuzsuz	50	50
	0.16-0.35	Hafif tuzlu		
	0.36-0.65	Orta tuzlu		
Ph	6.6-7.3	Nötr	2	3
	7.4-7.8	Hafif alkali	47	47
	7.9-8.4	Orta alkali	1	-
CaCO <sub>3</sub> (%)	<2.5	Düşük	1	-
	2.6-5.0	Kireçli	-	2
	5.1-10.0	Yüksek	3	2
	>10.1	Çok yüksek	46	46
Org. madde Organic matter (%)	<1.0	Çok düşük	5	9
	1.0-2.0	Düşük	22	20
	2.1-3.0	Orta	17	21
	3.1-6.0	Yüksek	6	-

Zeytin, iyi havalandırılan ve yeterli miktarda nem bulunan toprakları sevdiğinden, bu ortamı yaratan ve ticaret gübrelere etkinlik derecesini yükselten ahır gübresi topraklara yeterince ve doğru olarak uygulanmalıdır. Ayrıca, toprağın organik madde kapsamı yıllık bitkilere göre meyve ağaçları için daha önemli olup, meyvecilikte organik ve inorganik gübrelemenin kombine edilmesi ideal bir yetiştirme ortamı yaratır (Bouat, 1960; Özbek, 1981; Kacar, 1986; Çakır ve Çavuşoğlu, 1988).

Toprakların Katyon Değişim Kapasitesi (KDK) değerleri 6.2-59.4 meq/100 g toprak arasında önemli farklılıklar göstermiştir. KDK'leri bakımından toprak katmanları arasındaki farklılıklar önemsiz, yöreler arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Tarsus (36,9 meq) ve Silifke (31,6 meq) toprakları ortalama KDK değerlerinin Mut (11,9 meq) topraklarından daha yüksek oldukları saptanmıştır. Nitekim Tarsus yöresi topraklarında kil ve organik madde miktarları diğer yörelerden daha fazladır.

Yöremiz zeytinlikleri genellikle kireççe zengin, hafif alkali karakterde, tuzluluk sorunu olmayan, tınlı topraklar üzerinde tesis edilmişlerdir. Zeytin, gerçekte geniş toprak reaksiyonunda yetişebilen, tuza orta derecede mukavim, kirece tolerans gösteren ve kuraklığa dayanıklı bir bitkidir. Ancak, kaliteli ve bol mahsul özel şartları gerektirir (Hartmann ve Lilleland, 1966; Özbek, 1981; Llamas, 1984). Bu özellikleri itibarı ile yöremiz topraklarının zeytin tarımına elverişli olduklarını söyleyebiliriz.

Çizelge 3 incelendiğinde; toprakların toplam N miktarlarının % 0.05-0.30 arasında değiştiği, % 35'inin yeterli, % 65'inin düşük seviyede oldukları izlenebilir. İstatistiksel analizler de, toplam azot miktarları bakımından toprak katmanları arasındaki farklar önemsiz, yöreler arasındaki farklar önemli bulunmuş ve Silifke yöresi topraklarının Tarsus ve Mut topraklarına göre daha fazla toplam N içerdikleri belirlenmiştir.

Topraklar 3.7-23.1 ppm arasında alınabilir P içermekte olup, % 60'ı yetersiz, % 40'ı yeterli seviyededirler. Alınabilir fosfor miktarları bakımından derinlikler arası farklar önemsiz, yöreler arası farklar önemli bulunmuş ve Silifke yöresinin Tarsus ve Mut yörelerinden daha fazla alınabilir P içerdikleri belirlenmiştir.

Zeytinliklerin alınabilir K miktarlarının 83-442 ppm arasında değişim gösterdikleri ve % 44'ünün yetersiz, % 56'sının yeterli seviyede alınabilir K kapsadıkları Çizelge 3'den izlenebilir. Yapılan istatistiksel değerlendirmeler toprak katmanları arasındaki farklılığın önemsiz, yöreler arasındaki farklılığın önemli olduğunu, Silifke ve Mut yöreleri topraklarında alınabilir K miktarının Tarsus yöresinden daha fazla olduğunu göstermiştir.

Topraklar 6575-15100 ppm arasında ve yüksek seviyede Ca içermektedirler. Alınabilir Ca miktarları bakımından derinlikler ve yöreler arasındaki farklılıklar önemli değildir.

Çizelge 3. İçel yöresi zeytin topraklarının kimi kimyasal özellikleri.

Table 3. Some chemical properties of olive orchard soil in İçel province.

Elementler	Referans değerler	Toprak derinliği (Soil depth)
------------	-------------------	-------------------------------



Nutrients	Standard levels		0-30 cm	30-60 cm
Total N %	<0.07	Çok düşük (Very low)	19	20
	0.07-0.09	Düşük (Low)	13	13
	0.09-0.11	Orta (Medium)	4	7
	0.11-0.13	Yüksek (High)	4	3
	>0.13	Çok yüksek (Very high)	10	7
P*	<7.0	Düşük (Low)	31	29
	7.0-20.0	Orta (Medium)	18	19
	>20.0	Yüksek (High)	1	2
K*	<200	Düşük (Low)	19	25
	200-250	Orta (Medium)	9	8
	>250	Yüksek (High)	22	17
Ca*	<1440	Düşük (Low)	-	-
	1440-2867	Orta (Medium)	-	-
	>2867	Yüksek (High)	50	50
Mg*	<117	Düşük (Low)	1	4
	117-200	Orta (Medium)	17	20
	>200	Yüksek (High)	32	26
Fe*	<2.5	Düşük (Low)	4	4
	2.5-4.5	Kritik (Critical)	7	11
	>4.5	Yeterli (Sufficient)	39	35
Mn*	<1.0	Düşük (Low)	-	-
	>1.0	Yeterli (Sufficient)	50	50
Zn*	<0.5	Düşük (Low)	19	27
	0.5-1.0	Kritik (Critical)	16	7
	>1.0	Yeterli (Sufficient)	15	16
Cu*	<0.2	Düşük (Low)	2	1
	>0.2	Yeterli (Sufficient)	48	49
B*	<1.0	Düşük (Low)	50	50
	1.0-2.4	Yeterli (Sufficient)	-	-
	>2.4	Yüksek (High)	-	-

\* Alınabilir (Available) (ppm)

Zeytinlikler 65-694 ppm arasında alınabilir Mg içermekte olup % 95'i yeterli seviyededirler. Alınabilir Mg seviyeleri bakımından derinlikler arası farklar önemsiz, yöreler arası farklar önemli bulunmuş ve Mut yöresinin Silifke ve Tarsus yörelerinden daha çok alınabilir Mg içerdikleri saptanmıştır.

Toprakların alınabilir Ca ve Mg miktarlarının yüksek seviyelerde olması, yöre topraklarının yüksek kireç içeriğinden kaynaklanmaktadır.

Araştırma topraklarının alınabilir Mg miktarları yüksek seviyelerde olmalarına rağmen, Ca/Mg oranının, referans olarak verilen 7/1 oranından yüksek olduğu saptanmıştır. Bu topraklarda Ca'un; Mg, K, P ve mikro elementlerin bitkiler tarafından alınımı üzerine menfi etkisi her zaman beklenebilir (Özbek,1975; Kacar,1986; Mengel ve Kirkby, 1987).

Araştırma topraklarının alınabilir Fe miktarları 2.0-13.8 ppm arasında değişmekte olup, % 74'ü yeterli seviyede alınabilir demir içermektedirler (Çizelge 3). Yapılan istatistiksel değerlendirmelerde alınabilir Fe seviyeleri bakımından derinlikler ve yöreler arasındaki farklılıkların önemli olmadıkları saptanmıştır.

Yöre zeytinlikleri 2,3-13,5 ppm arasında ve yeterli miktarlarda alınabilir Mn içermektedirler. Derinlikler arası farklar önemsiz, yöreler arası farklar önemli bulunmuş ve Silifke topraklarının Tarsus ve Mut topraklarından daha varıl oldukları belirlenmiştir.

Araştırma toprakları alınabilir Zn miktarları 0,07-2,32 ppm arasında değişmekte olup, % 69'u yetersiz seviyededir. Alınabilir Zn seviyeleri bakımından toprak derinlikleri ve yöreler arasında önemli farklılıklar olmadığı saptanmıştır.

Zeytinlikler 0,13-2,82 ppm arasında alınabilir Cu içermekte olup, % 97'si yeterli seviyededir. İstatistiksel değerlendirmelerde, alınabilir Cu miktarları bakımından toprak derinlikleri ve yöreler arasındaki farklılıkların önemsiz oldukları saptanmıştır.

Topraklar 0,14-0,97 ppm arasında alınabilir B içermekte olup, yetersiz seviyededirler. Alınabilir B içeriği bakımından katmanlar arası farkların önemsiz, yöreler arası farkların önemli oldukları ve Silifke yöresinin Tarsus ve Mut'a göre daha yüksek seviyede bor içerdikleri saptanmıştır.

Araştırma topraklarında; toplam N, alınabilir P, K, Zn ve B genellikle yetersiz, Ca ve Mg yüksek, Fe, Mn ve Cu yeterli seviyelerdedirler. Bu durum üreticilerin % 60'ının normal bir gübreleme programı uygulamamaları, yöre topraklarında kireç içeriğinin yüksek, alınabilir Zn ve B miktarlarının düşük olması, kök gelişiminin zayıflığı ve Ca ile P'un antagonistik etkilerinden kaynaklanabilir (Lindsay ve ark., 1972; Arambari ve Madrid, 1975; Zabunoğlu ve ark., 1977; Özbek, 1975; Kacar, 1986; Mengel ve Kirkby, 1987; Dikmelik, 1989).

Yapılan istatistiksel değerlendirmelerde; toprakların; pH, kireç, KDK, N, P, K, Mg, Mn ve B miktarlarının yöreler arasında farklılıklar göstermesi gerek gübreleme gerekse toprak ana materyalindeki farklılıklardan kaynaklanabilir.

Toprakların organik madde içerikleri haricindeki özelliklerinin toprak derinlikleri arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar göstermemesi ticari gübrelerin uygulanma yöntemlerinin doğruluğundan kaynaklanabilir.

Araştırma topraklarının, birçok kimyasal ve fiziksel özelliği toprak katmanları arasında önemli istatistiksel farklar göstermediği için, gübreleme programı hazırlama amacıyla toprak örneklerinin yalnız 0-30 cm derinlikten alınabileceğini söyleyebiliriz.

### **Toprakların kimi fiziksel ve kimyasal özellikleri arasındaki ilişkiler**

0-30 cm ve 30-60 cm derinliklerden alınan toprak örneklerinin kimi fiziksel ve kimyasal özellikleri arasındaki ilişkileri tespit amacıyla korelasyon analizleri yapılmış ve belirlenen önemli ilişkiler aşağıda özetlenmiştir.

pH ile organik madde ve KDK arasında önemli negatif ilişkiler saptanmıştır. Bu durum, toprakların humus ve kil içeriklerindeki artışın kalkerli toprakların hakim kanyonları Ca ve Mg'un absorpsiyonunu artırıp, toprak çözeltisi pH değerini düşürmesinden kaynaklanmaktadır (Özbek, 1975; Kacar, 1986).

Organik madde miktarı ile sırasıyla KDK, total N, P, K, Fe ve Mn miktarları arasında önemli pozitif ilişkiler belirlenmiştir. Bu ilişkiler humusun yüksek KDK, organik maddenin ayrışması ile oluşan inorganik ve organik asitlerin besin maddelerini çözücü etkisi ve yine organik maddenin ayrışması ile ortaya çıkan önemli miktarlardaki makro ve mikro elementlerden kaynaklanmaktadır (Özbek, 1975; Kacar, 1986). Anılan bulgu, üreticilerin N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O içerikli gübreleri ahır gübresi ile birlikte uyguladıklarını göstermektedir.

Toprakların Toplam N miktarı ile sırasıyla KDK, P, K, Fe ve Mn, keza P ile K ve Fe ile Mn arasında belirlenen önemli pozitif ilişkilerde yukarıda verilen bulguları ve açıklamaları teyit etmektedir.

Toprakların % kireç ve alınabilir Mg miktarları arasında saptanan önemli pozitif ilişki, kireç de CaCO<sub>3</sub> 'ın yanı sıra önemli miktarda MgCO<sub>3</sub> bulunmasından kaynaklanmaktadır (Çağlar, 1958; Özbek, 1975).

### **Yaprak örnekleri analiz sonuçları**

İçel ili zeytinci yöreleri Silifke, Tarsus ve Mut'tan ürünlü ve ürünsüz yıllarda alınan yaprak örneklerinin minimum, maksimum ve ortalama değerleri Çizelge 4'de ve bu değerlerin zeytin yapraklarına ait referans değerlere (Püskülcü ve Aksalman, 1988) göre yorumları Çizelge 5'de verilmiştir.

Çizelge 4 ve 5 incelendiğinde; yaprakların N miktarlarının ürünlü yılda % 1,14-1,98, ürünsüz yılda % 1,4-1,96 arasında değişim gösterdikleri ve ürünsüz yılda bahçelerin tamamının, ürünlü yılda ise % 88'inin yeterli seviyede N kapsadıkları ve Tarsus yöresi zeytinliklerinin Mut ve Silifke yöreleri zeytinliklerinden daha fazla N içerdikleri belirlenmiştir.

Keza yaprakların P miktarlarının ürünlü yılda % 0,07-0,13 ve ürünsüz yılda % 0,10-0,15 arasında değişim gösterdikleri, ürünlü yılda yaprakların % 80'inin, ürünsüz yılda tamamının yeterli seviyede P içerdikleri ve Tarsus zeytinliklerinin Mut ve Silifke zeytinliklerinden daha fazla fosfor kapsadıkları saptanmıştır.

Yaprakların K miktarlarının ürünlü yılda % 0,61-1,17, ürünsüz yılda % 0,83-1,35 arasında değişim gösterdikleri, ürünlü yılda bahçelerin % 92'sinin, ürünsüz yılda tümünün yeterli seviyede K içerdikleri ve Mut zeytinliklerinin Silifke ve Tarsus zeytinliklerinden K bakımından daha varıl oldukları saptanmıştır.

Çizelge 4. İçel yöresi zeytin bahçelerinde yaprağın bitki besin elementleri kapsamı.  
Table 4. Some plant nutrient contents of leaves of selected olive orchards in İçel province.

Elementlerin referans değerleri Standard levels of nutrients	Periyodisite Alternance	Yerli yağlık			Sarı Ulak			Ayvalık		
		En düşük Minimum	En yüksek Maximum	Ortalama Mean	Min.	Max.	Ort.	Min.	Max.	Ort.
N Opt: 1.4-2.0 (%)	Ürünlü On-Year	1,14	1,82	1,52	1,34	1,98	1,73	1,28	1,94	1,57
	Ürünsüz Off -Year	1,40	1,90	1,68	1,52	1,96	1,78	1,52	1,90	1,71
P Opt: 0.08-0.20 (%)	Ürünlü On-Year	0,08	0,11	0,09	0,09	0,13	0,12	0,07	0,11	0,09
	Ürünsüz Off -Year	0,10	0,14	0,12	0,11	0,15	0,13	0,10	0,13	0,12
K Opt: 0.7-1.4 (%)	Ürünlü On-Year	0,68	1,10	0,84	0,61	1,14	0,89	0,79	1,17	1,02
	Ürünsüz Off -Year	0,83	1,23	1,00	0,85	1,32	1,07	0,94	1,35	1,19
Ca Opt: 1.4-2.5 (%)	Ürünlü On-Year	2,4	4,2	3,3	2,1	3,7	2,9	2,7	3,9	3,4
	Ürünsüz Off -Year	1,7	2,9	2,5	1,8	3,1	2,4	1,7	2,6	2,1
Mg Opt: 0.25-0.45 (%)	Ürünlü On-Year	0,24	0,38	0,32	0,21	0,48	0,35	0,26	0,44	0,36
	Ürünsüz Off -Year	0,31	0,43	0,38	0,34	0,53	0,42	0,36	0,48	0,43

Çizelge 4. devamı.  
Table 4. continued.

Elementlerin referans değerleri Standard levels of nutrients	Periyodisite alternance	Yerli yağlık		Sarı ulak			Ayvalık			
		En düşük Minimum	En yüksek Maximum	Ortalama Mean	Min.	Max.	Ort.	Min.	Max.	Ort.
Fe Opt: 70-200 (ppm)	Ürünlü On-Year	44,7	73,8	57,3	34,7	83,3	57,8	50,4	88,2	58,5
	Ürünsüz Off -Year	43,9	85,1	56,3	42,1	80,3	62,9	42,3	61,4	49,6
	Ürünlü On-Year	10,1	15,9	12,1	11,5	21,3	15,9	9,5	16,5	12,3
Zn Opt: 15-50 (ppm)	Ürünsüz Off -Year	12,6	25,2	17,9	11,9	19,2	15,5	14,3	21,5	17,3
	Ürünlü On-Year	16,7	45,5	29,4	13,9	36,6	25,9	38,7	66,8	52,1
	Ürünsüz Off -Year	19,2	37,9	28,2	19,6	38,9	26,2	35,5	48,1	41,6
Cu Opt: 6-18 (ppm)	Ürünlü On-Year	4,2	15,8	7,8	4,2	18,3	11,1	9,2	16,4	12,5
	Ürünsüz Off -Year	4,2	13,7	6,4	4,2	9,5	6,2	4,2	9,5	6,2
	Ürünlü On-Year	15,8	22,3	18,9	12,2	23,7	17,1	16,7	25,2	20,8
B Opt: 18-50 (ppm)	Ürünsüz Off -Year	15,9	22,9	18,4	13,8	20,9	17,5	13,8	17,5	16,0

İstatistiksel değerlendirmelerde zeytin yapraklarının N, P ve K içeriklerinin yıllar ve yöreler arasında önemli farklılıklar gösterdikleri belirlenmiş olup, yıllar arasındaki farklılıklar periyodiziteden, yöreler arasındaki farklılıklar ise gübreleme farklılıklarından kaynaklanabilir (Zabunoğlu ve ark., 1977; Villemur, 1987; Genç ve ark., 1991; Tekin ve ark., 1994; Akıllıoğlu ve ark. 1993).

Zeytin üreticileri bahçelerinde genellikle alt bitki yetiştirmekte ve bu bitkilere N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve K<sub>2</sub>O'lu gübreler vermektedirler. Ağaçlar yüzlek saçak kökleri ile taç altının yanı sıra taç etrafındaki topraktan da N, P ve K olarak ihtiyaç duyulan bölgelere göndermektedirler. Yetersiz gübreleme nedeniyle taç altında azalan toplam N, alınabilir P ve K miktarlarına rağmen, yapraklarda ürünsüz yılda da genellikle yeterli miktarlarda N, P ve K biriktirilmesi kökün anılan faaliyetinden de kaynaklanabilir.

Yaprakların Ca miktarlarının ürünlü yılda % 2,1-4,2; ürünsüz yılda % 1,7-3,1 arasında değişim gösterdikleri, bahçelerin tamamının ürünlü ve ürünsüz yılda yeterli seviyede Ca içerdikleri, yaprakların Ca seviyeleri bakımından yıllar arasındaki farklılıkların önemli, yöreler arasındaki farklılıkların önemsiz oldukları ve Ca miktarının ürünlü yılda daha yüksek seviyede olduğu belirlenmiştir.

Yaprakların Mg içeriklerinin ürünlü yılda % 0,21-0,48; ürünsüz yılda % 0,31-0,53 arasında değişim gösterdikleri, ürünlü yılda bahçelerin % 96'sının, ürünsüz yılda tümünün yeterli seviyede Mg içerdikleri ve yaprakların Mg miktarları bakımından yıllar ve yöreler arasında önemli farklılıklar olmadığı saptanmıştır. Ancak ürünsüz yılda yaprakların Mg içeriklerinin daha yüksek seviyede oldukları belirlenmiştir.

Yapraklarda Ca ve Mg beslenmesi ile ilgili bir sorun yoktur. Yaprakların Ca ve Mg içeriklerinin ürünlü ve ürünsüz yıllarda yeterli seviyede olmaları yöre topraklarının yüksek kireç miktarından kaynaklanabilir.

Ürünlü yılda yapraklarda Ca seviyesinin artıp, N, P, K ve Mg seviyelerinin azalması Ca'un yaprakta birikmesi ile açıklanmaktadır. Keza, yapraklarda bazı elementleri seviyelerinin yıllar arasında önemli farklar göstermesi, ürünün var yılında dane ve sürgün gelişimi için bazı besinlerin daha çok kullanımından kaynaklanmaktadır (Almeida, 1969; Canözer, 1978; Püskülcü, 1981; Villemur, 1987).

Çizelge 4 ve 5 incelendiğinde; yaprakların Fe içeriklerinin ürünlü yılda 34,7-88,2 ppm, ürünsüz yılda 42,3-85,1 ppm arasında değişim gösterdikleri, ürünlü yılda bahçelerin % 86'sının, ürünsüz yılda % 90'ının düşük seviyede olduğu ve Fe içeriklerinin yıllar ve yöreler arasında önemli farklılıklar göstermediği saptanmıştır.

Araştırmamızda, toprakların alınabilir Fe içeriklerinin çoğunlukla yeterli seviyelerde olduğu ve toprak organik maddesi ile alınabilir Fe arasında pozitif bir ilişkinin varlığı belirlenmiş olup, yaprakların Fe içeriklerinin yıllar arasında istatistiki olarak önemli bir farklılık göstermemesi anılan bulgulardan kaynaklanabilir.

Zeytin yaprakları Zn içeriklerinin ürünlü yılda 9,5-21,3 ppm, ürünsüz yılda 11,9-25,2 ppm arasında değişim gösterdiği, ürünlü yılda bahçelerin % 32'sinin, ürünsüz yılda % 66'sının yeterli seviyede olduğu ve Zn seviyeleri bakımından yıllar arasında önemli, yöreler arasında önemsiz bir farklılık olduğu belirlenmiştir.

Zn seviyesinin ürünlü yılda ürünsüz yıldan daha düşük miktarlarda olması, enzimatik faaliyetlerde önemli görev yapan çinko elementinin ürün yılında daha fazla kullanılmasından kaynaklanmaktadır (Canözer, 1978; Püskülcü, 1981; Llamas, 1984; Akıllıoğlu ve ark., 1993)

Yaprakların Mn içerikleri ürünlü yılda 13,9-66,8 ppm, ürünsüz yılda 19,2-48,1 ppm arasında değişim göstermekte ve ürünlü yılda bahçelerin % 74'ü, ürünsüz yılda % 78'i yeterli seviyelerde Mn içermektedirler. Yıllar ve yöreler arasında mangan seviyelerinin önemli farklar gösterdikleri saptanmıştır.

Yöre topraklarının Mn seviyeleri yeterli olmasına rağmen, yapraklardaki Mn seviyelerinin yetersiz olması K, Ca, Mg ve pH ile alınabilir Mn arasındaki negatif etkileşime bağlanabilir (Akıllıoğlu ve ark., 1993). Keza araştırmamızda, yaprakların P ve Mn içerikleri arasında negatif bir ilişki belirlenmiş olup, bu bulgu bitki içerisinde Mn'nin P tarafından tutulabildiğini göstermektedir.

Yaprakların Cu içerikleri, ürünlü yılda 4,2-18,3 ppm, ürünsüz yılda 4,2-13,7 ppm arasında değişim göstermekte ve ürünlü yılda bahçelerin % 88'i, ürünsüz yılda % 52'si yeterli seviyede bakır içermektedirler. Cu seviyeleri bakımından yıllar ve yöreler arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir. Bu durum ürünlü yılda ürünü hastalıklardan koruma amacıyla Cu'lu preparatlar kullanılmasından kaynaklanmıştır.

Yaprakların B içerikleri ürünlü yılda 12,2-23,7 ppm, ürünsüz yılda 13,8-22,9 ppm arasında değişim göstermekte ve ürünlü yılda bahçelerin % 58'i, ürünsüz yılda % 36'sı yeterli seviyede bor içermektedir. B seviyeleri bakımından yıllar ve yöreler arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir.

Zeytin de mikro besin elementlerinden en çok Bor noksanlığı görüldüğü bildirilmektedir (Almeida, 1969; Zabunoğlu ve ark., 1977; Özbek, 1981; Özölçüm ve Üner, 1985; Dikmelik, 1989; Genç ve ark., 1991). Anılan konuda çalışan araştırmacıardan



Hartmann ve Lilleland (1966) yapraklarda yeterli B miktarının 19 ppm, Almeida (1969) ise 10-20 ppm arasında olduğunu bildirmişlerdir.

Zeytin bahçelerinde, ürünli ve ürünsüz yıllarda Fe ve B başta olmak üzere Zn, Mn ve Cu elementlerinin gizli noksanlıklarının belirlenmesi, İçel yöresi zeytinliklerinin yüksek kireç içerikleri, alkali toprak reaksiyonları ve anılan elementlerin topraktaki alınabilir miktarlarının düşüklüğünün yanı sıra, Ca ve P'un antagonistik etkilerinden ileri gelmektedir (Arambari ve Madrid, 1975; Özbek, 1975; Kacar, 1986).

Yapraklarda gözle görülen noksanlık belirtilerinin ortaya çıkmasından önce verimin düşmesi nedeniyle tüm mikro elementleri içeren kompoze yaprak gübreleri uygulanmalıdır (Lindsay ve ark., 1972; Kacar, 1986; Mengel ve Kirkby, 1987; Akıllıoğlu ve ark., 1993).

Çizelge 5. İncelenen bahçelerin, yapraklardaki besin kapsamına göre, % olarak dağılımları.

Table 5. Breakdown of the olive orchards as percentage according to nutrient contents of leaves.

Elementler Nutrients	Referans değerler Standard levels		Örnekleme yılları (Sampling years)	
			Ürünli yıl (On-year)	Ürünsüz yıl (Off-year)
N (%)	<1.4	Düşük (Low)	% 12 Düşük	-
	1.4-2.0	Yeterli (Optimum)	% 88 Yeterli	% 100 Yeterli
	>2.0	Yüksek (High)	-	-
P (%)	<0.08	Düşük	% 20 Düşük	-
	0.08-0.20	Yeterli	% 80 Yeterli	% 100 Yeterli
	>0.20	Yüksek	-	-
K (%)	<0.7	Düşük	% 8 Düşük	-
	0.7-1.4	Yeterli	% 92 Yeterli	% 100 Yeterli
	>1.4	Yüksek	-	-
Ca (%)	<1.4	Düşük	-	-
	1.4-2.5	Yeterli	% 22 Yeterli	% 70 Yeterli
	>2.5	Yüksek	% 78 Yüksek	% 30 Yüksek
Mg (%)	<0.25	Düşük	% 4 Düşük	-
	0.25-0.45	Yeterli	% 94 Yeterli	% 86 Yeterli
	>0.45	Yüksek	% 2 Yüksek	% 14 Yüksek

Çizelge 5. devamı.

Table 5. continued.

Elementler Nutrients	Referans değerler Standard levels		Örnekleme yılları (Sampling years)	
			Ürünli yıl (On-year)	Ürünsüz yıl (Off-year)
Fe (ppm)	<70 70-200 >200	Düşük Yeterli Yüksek	% 86 Düşük % 14 Yeterli -	% 90 Düşük % 10 Yeterli -
Mn (ppm)	<25 25-70 >70	Düşük Yeterli Yüksek	% 26 Düşük % 74 Yeterli -	% 22 Düşük % 78 Yeterli -
Zn (ppm)	<15 15-50 >50	Düşük Yeterli Yüksek	% 68 Düşük % 32 Yeterli -	% 34 Düşük % 66 Yeterli -
Cu (ppm)	<6 6.0-18 >18	Düşük Yeterli Yüksek	% 12 Düşük % 88 Yeterli -	% 48 Düşük % 52 Yeterli -
B (ppm)	<18 18-50 >50	Düşük Yeterli Yüksek	% 42 Düşük % 58 Yeterli -	% 64 Düşük % 36 Yeterli -

Araştırmamızda, yapraklardaki birçok bitki besin elementi miktarlarının çeşitler arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar göstermediği belirlenmiş olup, anılan çeşitlerden kurulu bir zeytin bahçesinden gübreleme programı hazırlamak amacıyla karma bir yaprak örneği alınabileceği kanaatine varılmıştır.

#### Yaprak besin elementleri arasındaki ilişkiler

Yaprakların besin elementleri miktarları arasındaki ilişkilerin seviyesini belirleme amacıyla yapılan korelasyon analizlerinde toplam N ile Mg, P, Zn arasında, keza Mn ile Mg ve Fe arasında önemli pozitif ilişkiler belirlenirken, P ile Zn, Mn ve Ca arasında önemli negatif ilişkiler saptanmıştır.

Yaprakların N ve P içerikleri arasındaki pozitif ilişki, üreticilerin azot ve fosfor içeren (20-20-0) kompoze gübreyi kullanmalarından, N ile Mg arasındaki pozitif ilişki, yöre topraklarının Mg içeriklerinin yüksek olmasının yanı sıra NH<sub>4</sub>-N'u içeren amonyum sülfat kullanımının Ca'un Mg üzerindeki antogonistik etkisini azaltılmasından, N ile Zn arasındaki pozitif ilişki ise amonyum sülfatın fizyolojik asit etkisi ve ahır gübresinin ayrışması ile ortaya çıkan asitlerin kök bölgesi pH değerini düşürerek Zn alımını

artırmasından kaynaklanabilir (Kacar, 1986; Akıllıoğlu ve ark., 1983; Tekin ve ark., 1994).

Yaprakların Mn içeriklerinin Mg ve Fe içerikleriyle arasındaki pozitif ilişkiler, araştırma toprakları Mg içeriklerinin yüksek olmasının yanı sıra, toprakların özellikleri arasındaki ilişkiler araştırılırken belirlenen; toprakların organik madde ve toplam N içerikleri ile anılan elementler arasındaki pozitif ilişkilerden de kaynaklanabilir.

Yaprakların P içerikleri ile Zn ve Mn içerikleri arasındaki negatif ilişkiler Zn ve Mn iyonlarının P tarafından toprakta tutulmaları ve bitki içinde inaktif hale getirilmelerinden, P ile Ca arasındaki negatif ilişki ise P iyonlarının Ca iyonlarıncaya tutulmasından kaynaklanabilir (Mengel ve Kirkby, 1987).

### **Toprak ve yaprak besin elementleri arasındaki ilişkiler**

0-30 cm ve 30-60 cm derinliklerden alınan toprakların kimi özellikleri ile yaprakların besin elementleri arasında ilişkiler aranmış ve belirlenen önemli ilişkiler aşağıda özetlenmiştir.

Toprak ve yaprağın N, P ve K içerikleri arasında önemli bir ilişki bulunmaması, bu elementlerin topraktan alınımını sınırlayan yetersiz su, yüksek Ca seviyesi, düzensiz gübreleme, devamlı alt bitki yetiştiriciliği ve meyve ağaçlarının özellikle fosfora cevap vermemesinden kaynaklanabilir.

Organik madde ile yaprak N ve Zn içeriği arasındaki önemli ve olumlu ilişkiye, organik maddenin önemli miktarlarda N ile Zn içermesi ve ayrışma sırasında oluşan organik ve inorganik asitlerin çözücü etkisi neden olabilir (Özbek, 1975; Kacar, 1986).

Toprak Mg'u ile yaprak K'u arasındaki önemli ve olumlu ilişki toprakta alınabilir Mg miktarı artışının Ca'un antagonistik etkisini azaltarak bitkilerin K alımını artırmasından kaynaklanmaktadır (Özbek, 1975; Kacar, 1986).

pH ile yaprak Ca'u arasındaki olumlu ve anlamlı ilişki, kireç miktarına bağlı olarak toprağın pH değeri ve alınabilir Ca içeriği artışından kaynaklanır.

Toprak toplam N'u ile yaprak Zn ve Fe miktarı arasındaki olumlu ve anlamlı ilişki, NH<sub>4</sub> azotunun fizyolojik asit etkisinin kök bölgesi pH'ını düşürmesi sonucu toprak çözültisinde ve yaprakta Fe ve Zn miktarının artmasından kaynaklanır.

Toprakların kireç miktarları ve pH seviyeleri ile yaprakların P ve Zn içerikleri arasındaki olumsuz anlamlı ilişkiler, kireç miktarına paralel olarak artan pH değerinin toprak çözeltisindeki alınabilir P ve Zn iyonlarını fiksasyona uğratarak, bitkilerce alınımını azaltmasından kaynaklanmaktadır (Arambari ve Madrid, 1975; Özbek, 1975; Kacar, 1986).

Yaprak K seviyesi ile toprak toplam N ve alınabilir P miktarları arasındaki olumsuz anlamlı ilişkiler, topraklara yeterli miktarda N, P ve K içerikli gübre verilmediğini, ancak toprakların ana materyal özelliğinden kaynaklanan K rezerviyle bitkilerin K ihtiyaçlarını karşıladıklarını göstermektedir.

Yaprak B içeriğinin, toprak pH değeri ile önemli olumlu ve KDK ile önemli olumsuz ilişkileri, KDK 'ndeki artışın pH değerini düşürmesi sonucu toprak çözeltisi ve bitkide B seviyesinin artmasından kaynaklanabilir (Özbek, 1975; Kacar, 1986).

### Beslenme dengeleri

Zeytin ağaçlarındaki dengeli beslenmeyi belirleyebilmek için, yapraklardaki bitki besin elementleri miktarları, toprak ve yapraktaki besin elementleri arasındaki ilişkiler ile yaprakların global beslenme ve fizyolojik denge değerleri bilinmelidir. Bu amaçla araştırmanın yürütüldüğü zeytinliklerin global beslenme ve fizyolojik denge değerleri belirlenerek, Çizelge 6 ve 7'de verilmişlerdir.

Çizelge 6. İncelenen çeşitlerde, yaprakların % total beslenme ve fizyolojik denge değerleri.

Table 6. Total nutrition and physiological balance as percentage of leaves of selected olive cultivars.

Çeşitler Cultivars	Ürünlü yıl On-year				Ürünsüz yıl Off-year			
	N+P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N+P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Ayvalık	3,219	48,8	6,4	44,8	3,518	48,6	7,6	43,8
Yerli yağlık	2,834	53,6	7,8	38,6	3,258	51,6	8,5	39,9
Sarı ulak	3,128	53,7	8,7	37,6	3,465	51,1	8,8	40,1
Optimum	3,500	48,6	7,1	34,4				

İçel yöresi zeytinliklerinde ürünlü yılda N+P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>+K<sub>2</sub>O için global beslenme değerlerinin % 2,83-3,21 arasında değiştiği, Püskülcü ve Aksalman (1988)'in belirledikleri optimum değer % 3,5'dan düşük oldukları, fizyolojik denge değerlerinin ise Mut'ta P aleyhine bozuk, diğer yörelerde optimum olduğu, ürünsüz yılda global beslenme

değerlerinin Silifke ve Tarsus'ta düşük, Mut'ta optimum seviyede olduğu, fizyolojik denge değerlerinin ise tüm yörelerde optimum düzeylerde oldukları Çizelge 6'dan izlenebilir.

Keza İçel yöresi zeytin bahçelerinde ürünli yılda  $K_2O+CaO+MgO$  için global beslenme değerlerinin % 4,52-5,08 arasında değişim gösterdikleri, Püskülcü ve Aksalman'ın (1988) belirledikleri optimum değer % 3,7'den yüksek oldukları, fizyolojik denge değerlerinin Mut ve Silifke yörelerinde Ca, Tarsus'ta ise Ca ve Mg lehine bozuk oldukları, ürünsüz yılda global beslenme değerlerinin % 4,05-4,22 arasında değişim gösterdikleri, optimum değerden yüksek oldukları, fizyolojik denge değerlerinin Mut'ta K ve Mg, Silifke'de Ca, Tarsus'ta Ca ve Mg lehine bozulmuş oldukları Çizelge 7'den izlenebilir.

Çizelge 7. İncelenen çeşitlerde yaprakların % total beslenme ve fizyolojik denge değerleri.

Table 7. Total nutrition and physiological balance of leaves of selected olive cultivars.

Çeşitler Cultivars	Ürünli yıl On-year				Ürünsüz yıl Off-year			
	$K_2O+CaO+MgO$	$K_2O$	CaO	MgO	$K_2O+CaO+MgO$	$K_2O$	CaO	MgO
Ayvalık	5,08	26,1	66,7	7,2	4,05	38,3	51,1	10,6
Yerli yağlık	4,71	23,2	69,9	6,9	4,18	31,1	59,8	9,1
Sarı ulak	4,52	26,1	63,1	10,8	4,22	32,9	57,1	10,0
Optimum	3,7	34,4	54,6	10				

Zeytinliklerde  $N+P_2O_5+K_2O$  global beslenme düzeyinin ürünli ve ürünsüz yıllarda düşük, fizyolojik dengede P seviyesinin özellikle ürünli yılda yetersiz olması bahçelerde  $P_2O_5$  ağırlıklı bir N,  $P_2O_5$ ,  $K_2O$  gübrelemesinin yapılmasını gerektirmektedir.  $K_2O+CaO+MgO$  global beslenme düzeyinin yüksek olmasına rağmen fizyolojik dengede ürünli yılda  $K_2O$  ve MgO aleyhine bir denge mevcut olması, yöre topraklarında hakim kation olan Ca'un antogonistik etkisi sonucu bitkilerin yeterince K ve Mg alamaması ve özellikle ürünün var yılında  $K_2O$  ve MgO içerikli gübrelerin yeterli miktarlarda uygulanmamasından kaynaklanabilir.

Global beslenme değerlerinin yetersiz ve fizyolojik dengelerin bozulmuş olması, gübrelemenin bilinçsizce yapıldığını ve topraklarda alınabilir bitki besin elementleri arasındaki dengesizliği göstermektedir. Zeytin yetiştiriciliğinde bol ve kaliteli ürün alabilmek için yeterli ve dengeli bir gübreleme yapılmalıdır. Bu nedenle gübreleme programı yaprak ve toprak analizlerine dayandırılmalıdır (Zabunoğlu ve ark., 1977; Canözer, 1978; Özölçüm ve Üner, 1985; Genç ve ark., 1991; Akıllıoğlu ve ark., 1993; Tekin ve ark., 1994).

Toprakların % 65'i toplam N bakımından yetersiz seviyededirler. Ancak yaprakların % N içerikleri dikkate alındığında önemli bir beslenme sorunu görülmemektedir. Nitekim dolu yılda bahçelerin % 88'i boş yılda ise tamamı yeterince N içermektedirler. Zeytinliklerde  $N+P_2O_5+K_2O$  total beslenme dengesi düşük, fizyolojik dengede % N yeterli olmasına rağmen gübrelemede N 'a da yer verilmelidir. Çünkü N, bitkinin generatif ve vegetatif gelişmesini önemli ölçüde etkilemektedir. Toprakta zaman içerisinde çok büyük değişime uğrayan ve kolayca uzaklaşabilen N bitkinin ihtiyaç duyduğu dönemlerde ve miktarlarda uygulanmalıdır. 20 kg ürün veren ağaçlara azami 1.5 Kg. azotlu gübre verilmesi tavsiye edilebilir (Özbek, 1981; Llamas, 1984; Özölçüm ve Üner, 1985; Dikmelik, 1989; Püskülcü, 1989; Hartmann ve Lilleland, 1966).

Araştırma topraklarının % 60'ı alınabilir P'ca yetersiz seviyede olup, bu şartlarda eksikliğin fosforlu gübreler kullanılarak giderilmesi gerekmektedir. Yaprak örneklerinin % P içerikleri ve fizyolojik dengedeki %  $P_2O_5$  oranı dikkate alındığında zeytinlikler de P yönünden önemli bir beslenme sorunu görülmemekle beraber,  $N+P_2O_5+K_2O$ 'a ait total beslenmenin ve toprakların alınabilir P içeriğinin düşüklüğü dikkate alınarak zeytinlikler de  $P_2O_5$  ağırlıklı gübrelemeye yer verilmelidir. 40 kg ürün veren ağaçlara azami 0.420 kg  $P_2O_5$  içeren fosforlu gübre verilmesi tavsiye edilebilir (Özölçüm ve Üner, 1985).

Toprakların % 44'ü alınabilir K bakımından yetersiz olmasına rağmen, yaprak örneklerinin ürün yılında % 92'si, boş yılda tamamı yeterli seviyede K içermektedirler. Ürünlü yılda yapraklarda K miktarının azalması K'un meyveye hareketi ile açıklanmaktadır (Hartmann ve Lilleland, 1966; Genç ve ark., 1991; Eryüce, 1979; Püskülcü, 1981; Akıllıoğlu ve ark., 1993; Tekin ve ark., 1994).  $N+P_2O_5+K_2O$  ile ilgili fizyolojik dengede %  $K_2O$  oranı yeterli,  $K_2O+CaO+MgO$  ile ilgili fizyolojik dengede %  $K_2O$  oranı yetersiz ve her iki total beslenme dengesi bozuk olup, gübrelemede  $K_2O$ 'e yer verilmelidir. 40 kg ürün veren ağaçlara azami 0,450 kg  $K_2O$  içeren potasyumlu gübre verilmesi tavsiye edilebilir (Özölçüm ve Üner, 1985).

K, zeytini halkalı leke (Cycloconium) ve diğer mantari hastalıklara karşı koruduğu gibi kurak ve soğuğa mukavemet sağlayan önemli bir besindir (Hartmann ve Lilleland, 1966; Dikmelik, 1984; Llamas, 1984; Çolakoğlu, 1990; Genç ve ark., 1991; Akıllıoğlu ve ark., 1993; Tekin ve ark., 1994).

Toprakların %  $CaCO_3$  içerikleri ile alınabilir Ca ve Mg miktarları yüksek seviyededirler. Yapraklarda Ca ve Mg beslenmesi ile ilgili bir sorun yoktur.  $K_2O+CaO+MgO$  total beslenme düzeyi yüksektir. Fizyolojik dengede K ve Mg aleyhine bir denge mevcuttur. Yörenin kalkerli topraklarında hakim katyon olan Ca'un antagonistik etkisi sonucu bitkiler yeterince K ve Mg alamamaktadırlar. Özellikle ürünün var yılında yaprak veya topraktan K ve Mg içerikli gübreler uygulanmalıdır (Canözer, 1978;

Dikmelik, 1984; Llamas, 1984; Çolakoğlu, 1990; Genç ve ark., 1991; Akıllıoğlu ve ark., 1993).

## LİTERATÜR LİSTESİ

- Anonim. 1990. Tarımsal Yapı ve Üretim. D.İ.E. Yayınları No:1416. Ankara.
- Anonim. 1991. Tarım İl Müdürlüğü Proje ve İstatistik Şubesi. İçel.
- Aksalman, A., Ü. Dikmelik ve G. Püskülcü. 1988. Aydın yöresi zeytinlerinin beslenme durumunun tespiti (Teklif Projesi). Zeytincilik Araştırma Enstitüsü. Bornova-İzmir.
- Akıllıoğlu, A., Ü. Dikmelik, G. Püskülcü ve N. Özgen. 1993. Aydın yöresi zeytinliklerinin beslenme durumu . Sonuç Raporu. Bornova-İzmir.
- Almeida, F. J. (Çeviri: A. Çavuşoğlu). 1969. Portekiz'de zeytin ağaçlarında bazı gıda maddeleri üzerinde araştırmalar. Bahçe Dergisi. Cilt: 2 (1). Yalova.
- Arambari, P., and L. Madrid. 1975. The effect of phosphate fertilizer placement on its uptake by olive trees. Hort. Abst. Vol. 45 (6) : 391, Nr. 4464.
- Bouat, A. 1960. Fertilization of the olive trees. Fertilitate 10 : 19-31.
- Bouyoucos, G. J. 1955. A recalibration of the hydrometer method for making mechanical analysis of the soils. Agronomy Journal. 4(9) : 434.
- Canözer, Ö. 1978. Ege bölgesinde önemli zeytin çeşitlerinin besin element statüleri ve toprak-bitki ilişkileri (İhtisas Tezi). E.Ü.Z.F. Bornova-İzmir.
- Chapman, H.D., P. F. Pratt, and F. Parker. 1961. Methods of analysis for soils, plant and waters. Üniv. of California. Div. of Agric. Sci.
- Çağlar, K. Ö. 1958. Toprak Bilgisi. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay. No : 10. Ankara.
- Çakır, M. ve A. Çavuşoğlu. 1988. Modern zeytincilik (Çeviri). T.O.K.B. Yayın No :1 Ankara.
- Çolakoğlu, H. 1990. Azotlu, potasyumlu gübre kullanımı ve bitki sağlığı. Kali Yayınları.

- Dikmelik, Ü. 1984. Farklı yaşlardaki memecik zeytin ağaçlarında dane ve budama artıklarıyla topraktan kaldırılan N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O miktarlarının tespiti. Z. A. E. Bornova-İzmir.
- Dikmelik, Ü. 1989. Zeytinde en çok rastlanan beslenme problemleri ve giderilmesine yönelik önlemler. Zeytin Yetiştiriciliği Kursu. Z. A. E. No : 48 (120-139). Bornova-İzmir.
- Düzgüneş, O. 1968. İstatistik. Ege Üniversitesi Matbaası. Bornova-İzmir.
- Eryüce, N. 1979. Ayvalık bölgesi yağlık zeytin çeşidi yapraklarında bazı besin elementlerinin bir vegetasyon periyodu içindeki değişimleri (Tez). Z.A.E. Bornova-İzmir.
- Genç, Ç., İ. Moltay, S. Soyergin, A. E. Fidan, A. Sütçü. 1991. Marmara bölgesi sofralık zeytinlerinin beslenme durumu. Bahçe. 20 : 1-2. Yalova.
- Hartmann, H.T., and O. Lilleland. 1966. Olive nutrition temperate to tropical fruit nutrition (Ed: N. F. Childers) Hort. Pub. Rutgers, Chapter X. The State Uni. New Jersey.
- Jakson, M. L. 1967. Soil chemical analysis. Prentice Hall. Inc. Newyork/USA.
- Kacar, B. 1986. Gübreler ve gübreleme Tekniği. T.C. Ziraat Bankası Yay. No : 20. Ankara.
- Lindsay, W.L., Y.J. Madvedt, and P.M. Giardano. 1972. Micronutrient in agriculture. Soil Sci. Soc. of America. Wisconsin. USA.
- Llamas, J. F. 1984. Basis of fertilization in olive cultivation and the olive trees vegetative cycle and nutritional needs. International Course on Fertilization and Intensification of Olive Cultivation. UNDP-FAO. Cordoba-Spain.
- Llamas, J. F. (Çeviri: M. Çakır). 1988. Zeytinlerin gübrenmesi modern zeytincilik. Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Mesleki Yayınları No: 1. Bornova-İzmir.
- Mengel, K., and E. A. Kirkby. 1987. Principles of plant nutrition. I.P.I. CH. 3048. Worblaufen-Bern.



- Olsen, S.R., and L.A. Dean. 1965. Phosphorus methods of soil analysis. Part 2. Chemical and Microbiological Properties (Ed.: C.A. Black). Amer. Soc. of Agr. Wisconsin/USA.
- Özbek, N. 1975. Gübreler ve toprak verimliliği I-II. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay. No : 170-180. Ankara.
- Özbek, N. 1981. Meyva ağaçlarının gübrenmesi. T. O. K. B. Ankara.
- Özölçüm, Ü. ve K. Üner. 1985. Aydın yöresinde ticaret gübrelerinin zeytin üretimine ve yapraktaki bazı besin maddeleri kapsamına etkileri. Topraksu A. E. No : 115/78. Menemen-İzmir.
- Püskülcü, G. 1981. Memecik zeytin çeşidinde makro ve mikro besin elementlerinin mevsimsel değişiminin incelenmesi (Tez). Zeytincilik Araştırma Enstitüsü. Bornova-İzmir.
- Püskülcü, G., ve A. Aksalman. 1988. Zeytinde yaprak-toprak örneklerinin alınma prensipleri ve gübre tavsiyeleri. Zeytincilik Araş. Enst. Yay. No : 44 (14). Bornova-İzmir.
- Richards, I. A. 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils U.S. Dept. of Agric. Handbook 60. Washington D.C.
- Soil Survey Manuel. 1951. U. S. Dept. Agricultural Handbook 18. Washington D.C.
- Tekin, H., M. Kaleli, A. Ulusaraç, A. Akıllıoğlu, Ü. Dikmelik, G. Püskülcü. 1994. Gaziantep yöresi zeytinliklerinin beslenme durumu. Bahçe Dergisi. Yalova.
- Villemur, P. 1987. Olives alternate bearing. Plant Analyses. Lavosier Publish. Newyork/USA.
- Wolf, B. 1939. The Determination of boron in soil extractes, plant materials, composts, manures, waters and nutrient solutions. Soil Science and Plant Analyses. 2 (5) : 363-374.
- Zabunoğlu, S., F. Hatiboğlu ve İ. Yenicesu. 1977. Bursa ilinde yetiştirilen sofralık gemlik çeşidi zeytin ağaçlarının makro ve mikro besin maddeleri durumu. Tübitak VI. Bil. Kong. Ankara.