

167843

T.C.

MUĞLA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

MUĞLA İLİ ORTACA YÖRESİNDE İNTERDONATO LİMON ÇEŞİDİNİN YAPRAK VE
MEYVELERİNDE BİTKİ BESİN ELEMENTLERİNİN MEVSİMSEL DEĞİŞİMLERİNİN
İNCELENMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA




YÜKSEK LİSANS TEZİ

NAZAN KORKMAZ

MUĞLA, 2005

Prof. Dr. İbrahim YOKAŞ..... danışmanlığında Nazan KORKMAZ
Tarafından hazırlanan bu çalışma 24.1.6.1.2005 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından
..Biyoloji.....Anabilim Dalı'nda yüksek lisans tezi olarak oybirliği /oyçokluğu ile
kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. İbrahim YOKAŞ
Üye : Prof. Dr. Rafet KILINÇ
Üye : Prof. Dr. Betül BÜRÜN

İmza : 
İmza : 
İmza : 



ÖNSÖZ

Bu çalışma süresince yardımlarını ve desteğini her aşamada benden esirgemeyen değerli danışman hocam sayın Prof. Dr. İbrahim Yokaş'a, materyallerin hazırlanması ve tezin biçimlendirilmesinde yardımlarını esirgemeyen saygıdeğer hocalarım sayın Prof.Dr. Habil Çolakoğlu'na, sayın Prof.Dr. Kadir Mendilcioğlu'na, sayın Prof.Dr. Rafet Kılınç'a, sayın Yard.Doç.Dr. Bülent Yağmur'a, materyallerin temininde yardımcı olan sayın Bahadır Badur'a ve sevgili babama sonsuz teşekkürlerimi ve şükranlarımı sunarım.



İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖNSÖZ.....	II
İÇİNDEKİLER.....	III
ÖZET.....	V
ABSTRACT.....	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	IX
TABLolar DİZİNİ.....	XI
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	36
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	43
3.1 Materyal.....	43
3.2 Yöntem.....	43
3.2.1. Toprak örneklerinin alınması ve analize hazırlanmasında kullanılan yöntemler.....	43
3.2.2. Toprak örneklerinin analizinde uygulanan yöntemler.....	44
3.2.3. Bitki örneklerinin alınması ve analize hazırlanmasında kullanılan yöntemler.....	46
3.2.4. Bitki örneklerinin analizinde uygulanan yöntemler.....	47
3.2.5. Analiz sonuçlarının değerlendirilmesinde kullanılan istatistiksel yöntemler.....	48
4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	49
4.1. Toprak Örneklerinin Analiz Bulguları.....	49
4.2. Yaprak Örneklerinin Analiz Bulguları.....	52
4.2.1. Yapraklarda N, Ca, P, Mg, K elementlerinin mevsimsel değişimlerinin incelenmesi.....	52
4.2.2. Yapraklarda Na,Fe,Cu,Mn elementlerinin mevsimsel değişimlerinin incelenmesi.....	54
4.2.3. Yaprak örneklerinde N elementinin mevsimsel değişimi.....	55
4.2.4. Yaprak örneklerinde P elementinin mevsimsel değişimi.....	56

4.2.5. Yaprak örneklerinde K elementinin mevsimsel değişimi.....	58
4.2.6. Yaprak örneklerinde Mg elementinin mevsimsel değişimi.....	59
4.2.7. Yaprak örneklerinde Fe elementinin mevsimsel değişimi.....	60
4.2.8. Yaprak örneklerinde Ca elementinin mevsimsel değişimi.....	62
4.2.9. Yaprak örneklerinde Na elementinin mevsimsel değişimi.....	63
4.2.10. Yaprak örneklerinde Cu elementinin mevsimsel değişimi.....	65
4.2.11. Yaprak örneklerinde Zn elementinin mevsimsel değişimi.....	66
4.2.12. Yaprak örneklerinde Mn elementinin mevsimsel değişimi.....	67
4.3. Meyve Örneklerinin Analiz Bulguları.....	69
4.3.1. Meyve örneklerinde N elementinin mevsimsel değişimi.....	69
4.3.2. Meyve örneklerinde P elementinin mevsimsel değişimi.....	70
4.3.3. Meyve örneklerinde K elementinin mevsimsel değişimi.....	72
4.3.4. Meyve örneklerinde Mg elementinin mevsimsel değişimi.....	73
4.3.5. Meyve örneklerinde Fe elementinin mevsimsel değişimi.....	75
4.3.6. Meyve örneklerinde Ca elementinin mevsimsel değişimi.....	76
4.3.7. Meyve örneklerinde Na elementinin mevsimsel değişimi.....	77
4.3.8. Meyve örneklerinde Cu elementinin mevsimsel değişimi.....	78
4.3.9. Meyve örneklerinde Zn elementinin mevsimsel değişimi.....	79
4.3.10. Meyve örneklerinde Mn elementinin mevsimsel değişimi.....	81
5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR.....	83
KAYNAKLAR	85
ÖZGEÇMİŞ	89

**MUĞLA İLİ ORTACA YÖRESİNDE İNTERDONATO LİMON ÇEŞİDİNİN
YAPRAK VE MEYVELERİNDE BİTKİ BESİN ELEMENTLERİNİN
MEVSİMSEL DEĞİŞİMLERİNİN İNCELENMESİ ÜZERİNE
BİR ARAŞTIRMA**

(Yüksek Lisans Tezi)

Nazan KORKMAZ

**MUĞLA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

2005

ÖZET

Muğla İli Ortaca Yöresindeki limon bahçelerinde beslenme durumlarını saptayarak yaprak ve meyve örneği alma zamanını belirlemek amacı ile bu çalışma yapılmıştır.

İnterdonato limon çeşidinde yaprakta ve meyvede bitki besin elementlerinin seviyeleri küçük meyve oluşumundan başlayarak vejetasyon sonuna kadar ölçülerek yaprak ve meyve için ayrı ayrı belirlenmiştir.

Araştırmada toplam iki bahçeden , küçük meyve oluşumu-hasat dönemleri arasındaki 9 periyotta 20 günde bir olmak üzere 36 yaprak, 36 meyve , 2 toprak örneği alınmıştır.Toprak örneklerinde fiziksel analizler ile toprak, yaprak ve meyve örneklerinde makro ve mikro element içerikleri tespit edilmiş, sonuçlar istatistiki yönden incelenmiştir.

Araştırma sonunda bir vejetasyon devresi boyunca yaprakta N, K, Mg, Fe, Ca, Na, Zn içeriklerinde artan, Cu, Mn, miktarında azalan, P miktarında vejetasyonun başında azalma görülürken vejetasyonun sonuna doğru tekrar artan bir seyir gözlemlenirken, meyvede bir vejetasyon dönemi boyunca N, P, K, Mg, Cu , Zn

miktarında azalan Fe, Ca, Na miktarında artan ve Mn miktarında vejetasyonun sonuna kadar azalan ve vejetasyonun sonunda artan bir seyir gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler : Turunçgiller, limon, beslenme, mevsimsel değişim

Sayfa Adedi: 89

Tez Yöneticisi: Prof. Dr. İbrahim Yokaş



**A STUDY ON THE SEASONAL CHANGES OF NUTRITIONAL ELEMENTS
IN LEAF AND FRUITS OF INTERDONATO LEMONS AT ORTACA
REGION IN MUGLA PROVINCE**

(M.Sc.Thesis)

**MUĞLA UNIVERSITY
INSTITUTE of SCIENCE and TECHNOLOGY**

2005

ABSTRACT

This study has been carried out to determine the nutritional conditions in Interdonato Lemon plantations in Ortaca region of Muğla province and to determine the most suitable time to take leaf and fruit samples for a balanced fertilization programme.

In order to determine the levels of nutritional elements in interdonato lemons during fruit development -from fruit developing to mature fruits- have been measured. The levels have been determined separately for leaves and fruits.

During one growing season altogether 9 times i.e. every 20 days 36 leaf, 36 fruit and 2 soil samples have been collected. Physical analysis have been carried out on the soil samples, macro and micro elements in soil, leaf and fruit samples have been determined and the results were evaluated by means of statistical methods.

By the end of the study ; concentrations of N, K, Mg, Fe, Ca, Na, Zn in leaves had increased throughout the season. Concentrations of Cu, Mn had declined during the season. Concentrations of P show a decline during most of the growing season but increased at the end of the season . Concentrations of N, P, K, Mg, Cu, Zn in fruits had declined , concentrations of Fe, Ca, Na, in fruits increased throughout the season. Concentrations of Mn show a decline during most of the growing season but increased the end of the season.

Key Words: Citrus, lemon, nutrient, seasonal changes

Page Number: 89

Adviser : Prof.Dr.İbrahim Yokaş



ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekil No</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. pH'nın besin maddelerinin elverişliliği üzerine olan etkisi.....	5
Şekil 2. Hümüs maddesinin kimyasal yapısı.....	9
Şekil 3. Kumlu bünyeye sahip toprakta organik maddenin toprağın su tutma kapasitesini arttırması.....	11
Şekil 4. Killi toprakta organik maddenin toprağın havalanma kapasitesine etkisi.....	12
Şekil 5. Havalanma ve su tutma kapasitesi dengeye gelmiş toprak yapısı....	13
Şekil 6. Turunçgil fidan dikimi.....	16
Şekil 7. Turunçgil meyvelerinin besin maddesi oranı	21
Şekil 8. Metal katyonların şelatlanması.....	24
Şekil 9. Şelatlı ve şelatsız besin elementlerinin yapraktan alınımı.....	25
Şekil 10. Sulama suyunun pH değerinin düşürülmesi.....	30
Şekil 11. Yapraklarda N, Ca, P, Mg, elementlerinin mevsimsel değişimi.....	53
Şekil 12. Yapraklarda Na, Fe, Cu, Mn elementlerinin mevsimsel değişimi..	54
Şekil 13. Yapraklarda N elementinin mevsimsel değişimi.....	55
Şekil 14. Yapraklarda P elementinin mevsimsel değişimi.....	57
Şekil 15. Yapraklarda K elementinin mevsimsel değişimi.....	58
Şekil 16. Yapraklarda Mg elementinin mevsimsel değişimi.....	60
Şekil 17. Yapraklarda Fe elementinin mevsimsel değişimi	61
Şekil 18. Yapraklarda Ca elementinin mevsimsel değişimi	62
Şekil 19. Yapraklarda Na elementinin mevsimsel değişimi.....	64
Şekil 20. Yapraklarda Cu elementinin mevsimsel değişimi.....	65
Şekil 21. Yapraklarda Zn elementinin mevsimsel değişimi.....	67
Şekil 22. Yapraklarda Mn elementinin mevsimsel değişimi.....	68
Şekil 23. Meyvelerde N elementinin mevsimsel değişimi.....	69
Şekil 24. Meyvelerde P elementinin mevsimsel değişimi.....	71
Şekil 25. Meyvelerde K elementinin mevsimsel değişimi.....	72
Şekil 26. Meyvelerde Mg elementinin mevsimsel değişimi.....	74
Şekil 27. Meyvelerde Fe elementinin mevsimsel değişimi.....	75
Şekil 28. Meyvelerde Ca elementinin mevsimsel değişimi.....	76
Şekil 29. Meyvelerde Na elementinin mevsimsel değişimi.....	78

Şekil 30. Meyvelerde Cu elementinin mevsimsel değişimi.....	79
Şekil 31. Meyvelerde Zn elementinin mevsimsel değişimi.....	80
Şekil 32. Meyvelerde Mn elementinin mevsimsel değişimi.....	82



TABLolar / ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Tablo No</u>	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Türkiye turunçgiller üretimi.....	2
Tablo 2. Dünya limon üretimi.....	2
Tablo 3. Sulama suyunun bazı kalite özellikleri.....	4
Tablo 4. 0-20 cm toprak kalınlığının pH değerini azaltmak için gerekli Kükürt miktarı (kg/ dekar).....	6
Tablo 5. Elementel kükürdün toprağın pH ve EC değerine etkisi.....	7
Tablo 6. Toprağın kireç durumu.....	15
Tablo 7. Toprağın bünyesi.....	15
Tablo 8. Turunçgil fidanlarının besin maddesi ihtiyacı.....	16
Tablo 9. Turunçgil fidanlarında gübreleme.....	16
Tablo 10. 2 Yaşında portakalda damla sulama programı.....	19
Tablo 11. 1 Ton turunçgil meyvesi ile topraktan kaldırılan besin maddesi miktarları (kg).....	20
Tablo 12. Turunçgil meyvelerinde besin maddesi dağılım oranları (%).....	20
Tablo 13. Turunçgil meyvelerinde N-P ₂ O ₅ -K ₂ O dağılım oranları (%).....	20
Tablo 14. Tam verime yatmış turunçgil ağaçlarında gübreleme.....	26
Tablo 15. 22 Yaşındaki portakal ağacı için önerilen gübreleme programı....	27
Tablo 16. Üst gübre bir defada verildiğinde önerilen gübreleme programı..	27
Tablo 17. Kompoze gübre kullanıldığında önerilen gübreleme programı.....	28
Tablo 18. Damla sulamada kullanılan gübreler.....	29
Tablo 19. Damla sulama sisteminde kullanılan gübrelerin pH ve EC değerleri.....	30
Tablo 20. Damla sulama ve gübreleme programı (500 ağaç, Tam verime yatmış Washington Navel portakal).....	32
Tablo 21. Besin elementlerinin yaprağa geçiş hızı.....	32
Tablo 22. Turunçgiller için uygun toprak özellikleri.....	37
Tablo 23. Turunçgiller yapraklarında standart bitki besin elementleri değerleri.....	38
Tablo 24. Limon yaprakları bitki besin elementlerinin optimum sınırları...38	
Tablo 25. Araştırmanın yürütüldüğü bahçeye ait bilgiler.....	43
Tablo 26. Toprak örneklerinin bazı önemli özelliklerine ilişkin	

analiz bulguları.....	49
Tablo 27. Toprak örneklerinde bitki besin elementlerinin analiz bulguları...	51
Tablo 28. Yapraklarda N, Ca, P, Mg, K elementlerinin mevsimsel değişim değerleri.....	53
Tablo 29. Yapraklarda Na, Fe,Cu, Mn elementlerinin mevsimsel değişim değerleri	54
Tablo 30. Yapraklarda N elementinin mevsimsel değişim değerleri.....	55
Tablo 31. Yapraklarda P elementinin mevsimsel değişim değerleri.....	56
Tablo 32. Yapraklarda K elementinin mevsimsel değişim değerleri.....	58
Tablo 33. Yapraklarda Mg elementinin mevsimsel değişim değerleri.....	59
Tablo 34. Yapraklarda Fe elementinin mevsimsel değişim değerleri.....	60
Tablo 35. Yapraklarda Ca elementinin mevsimsel değişim değerleri.....	62
Tablo 36. Yapraklarda Na elementinin mevsimsel değişim değerleri.....	63
Tablo 37. Yapraklarda Cu elementinin mevsimsel değişim değerleri.....	65
Tablo 38. Yapraklarda Zn elementinin mevsimsel değişim değerleri.....	66
Tablo 39. Yapraklarda Mn elementinin mevsimsel değişim değerleri.....	67
Tablo 40. Meyvelerde N elementinin mevsimsel değişim değerleri.....	69
Tablo 41. Meyvelerde P elementinin mevsimsel değişim değerleri.....	70
Tablo 42. Meyvelerde K elementlerinin mevsimsel değişim değerleri.....	72
Tablo 43. Meyvelerde Mg elementinin mevsimsel değişim değerleri.....	73
Tablo 44. Meyvelerde Fe elementlerinin mevsimsel değişim değerleri.....	75
Tablo 45. Meyvelerde Ca elementinin mevsimsel değişim değerleri.....	76
Tablo 46. Meyvelerde Na elementlerinin mevsimsel değişim değerleri.....	77
Tablo 47. Meyvelerde Cu elementinin mevsimsel değişim değerleri.....	78
Tablo 48. Meyvelerde Zn elementinin mevsimsel değişim değerleri.....	79
Tablo 49. Meyvelerde Mn elementinin mevsimsel değişim değerleri.....	81

1. GİRİŞ

Limon (*Citrus limon*) Rutaceae familyasının Aurantioideae alt familyasında Citrus cinsi ve Eucitrus alt cinsine aittir.

Turunçgil tarımının ilk kez M.Ö. 2207-2197 yılları arasında Çin'de başladığı bildirilmektedir. Turunçgillerin batıya gelişi çok geç olmuştur. Theophrastus M.Ö. 310 yılında turunçgillerden bahseden ilk yazar olmuştur. M.Ö. 70-19 yılları arasında Latin Şair Virgil Ağaç kavunu (*Citrus medica*) hakkında yazılar yazmıştır. Turunçgillerin Anadolu'ya gelişleri oldukça eski olup Anadolu turunçgillerin yayılma yolu üzerindedir. M.Ö. 1. yy da Anadolu'da turunçgiller yetiştiğine dair bulgular vardır. M.S 60-79 yılları arasında Türkiye'nin güneyinde uzanan Çukurova'da Ağaç kavunu (*Citrus medica*) varlığından bahsedilmiştir (Ray, R. ve ark.,1980).

Dünyada yaygın olarak turunçgil yetiştiriciliği yapılan ülkeler Brezilya başta olmak üzere ABD, Japonya, Meksika, İspanya, İtalya, Hindistan, İsrail, Çin, Türkiye, Mısır, Fas, G.Afrika, Yunanistan ve Kıbrıs'tır (Mendilcioğlu,1999).

Turunçgiller yetiştiriciliği ülkemizde en fazla Akdeniz bölgesinde, 2.sırada İç Anadolu Bölgesinde, 3. sırada Ege Bölgesinde ve 4. olarak ta Doğu Karadeniz Bölgesinde yapılmaktadır. Bölgeler ve iller bazında Türkiye turunçgiller üretim miktarları Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1 . Türkiye turunçgiller üretimi (ton)

Bölgeler	İller	Limon	Portakal	Mandarin	Turunç	Altıntop
İç Anadolu	Adana	106.690	358.850	188.217	1.816	90.002
	Osmaniye	515	19.739	3.106	563	363
Ege	İzmir	293	678	97.441		
	Muğla	28.059	57.610	21.384	113	1.087
	Aydın	651	24.946	24.991	235	45
Akdeniz	Antalya	42.211	349.885	21.503	110	4.135
	Hatay	17.552	210.608	127.272	53	17.142
	İçel	313.952	226.350	80.610	110	22.226
Karadeniz	Artvin	15	335	744		
	Giresun	9	54	352		
	Kastamonu			1		
	Ordu	2	29	192		
	Rize	35	686	2.102		
	Trabzon	15	230	1.255		
	Marmara	Çanakkale	1		375	
	Balıkesir			10.455		
TOPLAM		510.000	1.250.000	580.000	3.000	135.000

DİE,2001

Türkiye, dünyanın en önemli limon üreticisi 10 ülke arasında yer almaktadır.

Tablo 2. ' de yıllara göre limon üretim miktarları görülmektedir.

Tablo 2. Dünya limon üretimi

ÜLKELER	000 ton (1999-2000)	000 ton (2000-2001)
Meksika	1.593	1.573
Hindistan	1.400	1.400
Arjantin	1.163	1.217
İran	1.033	1.039
İspanya	746	846
Amerika	772	895
İtalya	582	537
Türkiye	580	510
Brezilya	578	578
Mısır	278	251

FAO

Meyve ağaçları çok yıllık bitkiler olduklarından beslenme ve gübreleme problemleri, tek yıllık bitkilere göre ayrı bir önem taşır. Turunçgillerin en belirgin özelliği kışın yaprağını dökmemeleridir. Bu nedenle yılın on iki ayı boyunca su ve

besin maddesine ihtiyaç duyarlar ve sağlıklı gelişebilmeleri için ihtiyacı olan su ve besin maddelerini öncelikle topraktan temin edebilmeleri gerekir. Bu nedenle kışın yaprağını döken meyve türlerine göre turunçgillerin dengeli ve düzenli beslenmesini temin etmek daha fazla özen gerektirmektedir.

Vitamin ve mineral maddece zengin bir meyve olan limonun gübreleme uygulamalarıyla verim ve kalitesinin yükseltilebileceği birçok ülkede bugüne kadar yapılan çalışmalarla kanıtlanmıştır.

Çolakoğlu (2004) 'in belirttiğine göre meyve ağacı ve bağ gibi çok yıllık bitkilerin gübrenmesi ile tek yıllık bitkilerin gübrenmesi arasında belirgin fark vardır. Meyve bahçelerinin gübrenmesi fidan dikim öncesi tesis gübrenmesi, fidan çağı gübrenmesi, genç ağaçların (verime yatma) gübrenmesi ve tam verim çağında ağaçların gübrenmesi olarak dört önemli döneme ayrılabilir.

Turunçgiller su tutma ve havalanma özelliği iyi olan (özellikle 1,5-2 metre derinlikte) tınlı, milli-tın, kumlu-tın ve milli-killi-tın bünyeye sahip, organik maddece zengin (% 2,5'tan fazla) olan topraklarda iyi yetişir. Turunçgiller toprakta fazla kireci sevmezler buna rağmen ülkemiz turunçgil üretim alanlarında Doğu Karadeniz Bölgesi hariç diğer bölgelerdeki turunçgil bahçelerinin topraklarında yüksek oranda kireç bulunmakta ve bu ise gübrelemede ağaç başına alınan ürün miktarı ve kalitesine etki etmektedir. Turunçgil bahçelerinin topraklarında ortalama olarak % 5 kadar kireç (CaCO_3) yeterlidir.

Turunçgiller toprak pH değeri bakımından hafif asit pH değerlerinde en iyi gelişme gösterirler. Turunçgil bahçelerinin çoğunun kireçli olması nedeniyle toprakların pH değeri 7,5 'un ve hatta 8'in üzerindedir. Toprağın pH değerinin turunçgillerin istediği 6,5-7 pH değerine düşürülmesi arzu edilmektedir.

Turunçgiller tuzluluğa karşı hassas bitkilerdir. Toprak tuzluluğunun yüksek olmaması gerekir. Toprakta toplam eriyebilir tuz miktarı % 0,15'in çok üzerine çıkmış ise, ağaçların yapraklarında tuz zararı olarak yanıklıklar, zamansız yaprak dökümü, meyvelerde çatlama ve şekil bozuklukları ortaya çıkar. Toprak tuzluluğunun yanında, sulama suyunda da tuz miktarı az olmalıdır. Su kalitesi bakımından sulama suyunun elektriki geçirgenliği (EC) 0,5-0,75 milimhos/cm 25⁰C değerleri arasında olan sulama suları tuzluluk bakımından problem yaratmayan sular olarak Tablo 3'te görülmektedir. Sulama sularının tuzluluğun yanında sulama suyundaki Na, Ca ve Mg miktarı da su kalitesi bakımından önem taşımaktadır. Su

kalitesi analizlerinde tuzluluğun yanında sodyum absorpsiyon oranı (SAR) ve eriyebilir sodyum yüzdesi (SSP) hesaplamaları yapılmalı ve turunçgillere uygunluğu kontrol edilmelidir. Sulama sularında tuzluluğun etkisini önemli derecede arttıran suda bulunan Cl miktarıdır. Sulama sularında klor miktarının 1,25 m.e/l'den az olması arzu edilir. Turunçgil bahçelerinde mikro element noksanlığına önemli etkisi olan karbonat (CO₃) ve bikarbonat (HCO₃) anyonları ile sülfat (SO₄) analizlerinin de yapılması ve bakiye sodyum karbonat (RSC) değerinin hesaplanması gereklidir. Turunçgiller bora karşı çok hassas bitkilerdir, sulama suyundaki bor miktarının da litrede 0,33 mg'dan az olması ve 0,67 mg'ı geçmemesi gerekir. Topraktaki bor miktarının da 1 kg toprakta 1 mg'dan fazla olmaması gerekir. Bor elementinin fazlalığının etkisini günümüzdeki teknik imkanlarla ortadan kaldırmak mümkün değildir. Bor fazlalığı özellikle sıcak su kaynaklarına yakın olarak kurulmuş bahçelerde, aşırı hayvan gübresi ve kalitesiz organik gübre kullanılan bahçelerde daha sık görülür.

Tablo . 3 Sulama suyunun bazı kalite özellikleri

Su Sınıfı	E.C mmhos/cm 25°C	Çözünmüş Tuz ppm	Sodyum (Na) Toplam Kasyonlar %	Bor ppm	Cl me/l
Çok İyi	< 0,25	160	<20	<0,33	<1,25
İyi	0,25-0,75	160-480	20-40	0,33-0,67	1,25-2,5
Kullanılabilir	0,75-2,0	480-1280	40-60	0,67-1,0	2,5-3,75
Fazla	2,0-3,0	1280-1920	60-80	1,0-1,25	3,75-5,0
Kullanılamaz	> 3,0	>1920	>80	>1,25	>5,0

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

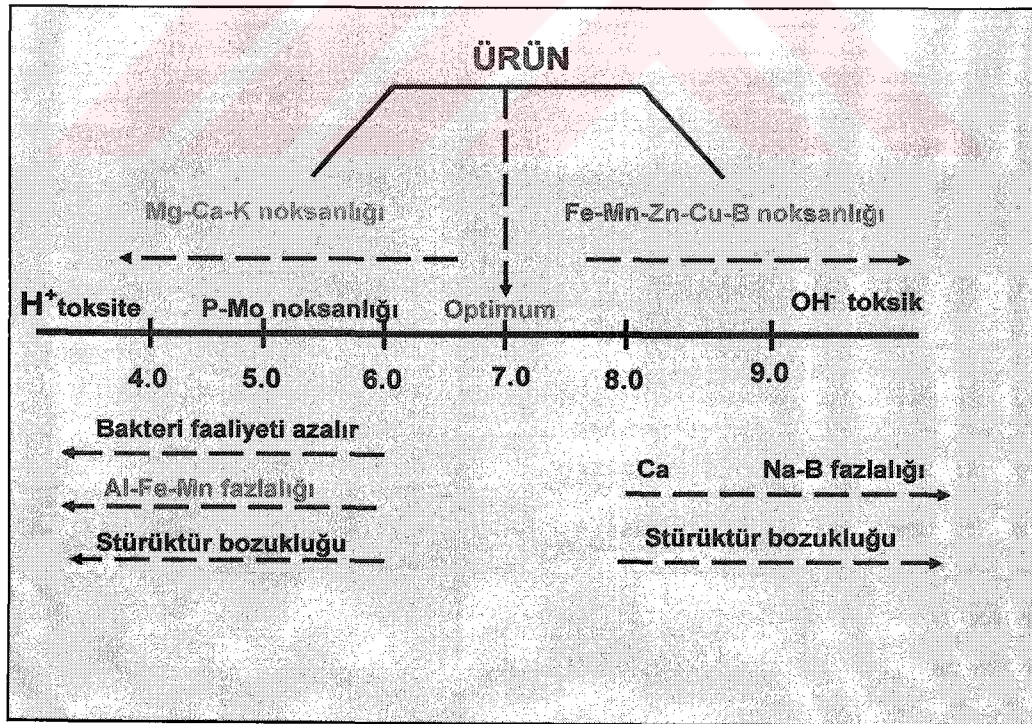
Turunçgil köklerinin bol miktarlarda havalanmaya ve toprak havasındaki oksijene ihtiyacı vardır. Toprak taban suyu seviyesinin 1,5 m'nin altında ve toprak havasındaki oksijen miktarının %10'un üzerinde olması gerekir. Taban suyu seviyesi yüksek ve toprak havasındaki oksijen miktarı % 10'dan az ise asfeksi diye adlandırılan ve yapraklarda sararmaya neden olan oksijen yetersizliği ortaya çıkmaktadır. Bu gibi bahçelerde belirli aralıklarla drenaj kanalı açılmalı ve toprağın havalanması sağlanmalıdır.

Turunçgil bahçesi tesis ederken yörenin özellikle düşük sıcaklık dereceleri, zamanı ve süresi bilinmelidir. Ayrıca erken ve geç don zamanı öğrenilmeli, özellikle ağaç üzerinde meyve varken soğuklar takip edilmelidir. Sulama suyu analizi

yapılmalı ve uygunsa kullanılmalıdır. Sulama suyu kalite özellikleri Tablo 3. 'te verilmektedir. Sulama suyu miktarına göre sulama yöntemi belirlenmelidir. Bahçe tesis edilecek toprakta, bahçenin en az 2-3 yerinde toprak profili açılarak 150 cm derinliğe kadar profil örneği alınarak analiz yapılmalıdır.

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

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



Çolakoğlu,2004

Şekil 1. pH'nın besin maddelerinin elverişliliği üzerine olan etkisi

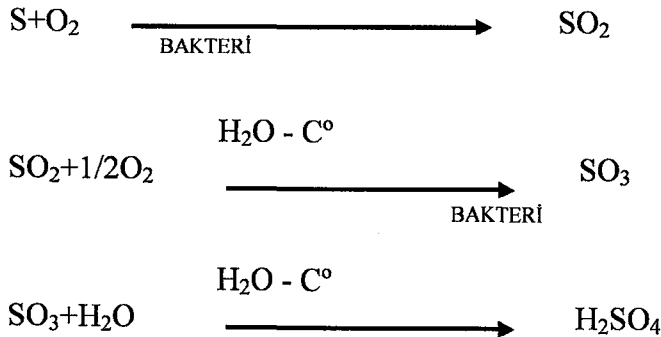
Toprağın pH değeri yüksek ise toprağa ince öğütülmüş toz sarı kükürt karıştırmak sureti ile toprağın pH değeri turuncgillerin istediği pH değerine indirilmelidir. Toz sarı kükürt kesinlikle her yıl uygulanmamalıdır. Toprak analizi yaptırmak sureti ile tekrar uygulama yapılabilir. Tablo 4'de 1000 m² ye 20 cm toprak derinliğinin pH değerini bir birim azaltmak için verilmesi gereken toz kükürt miktarları verilmiştir.

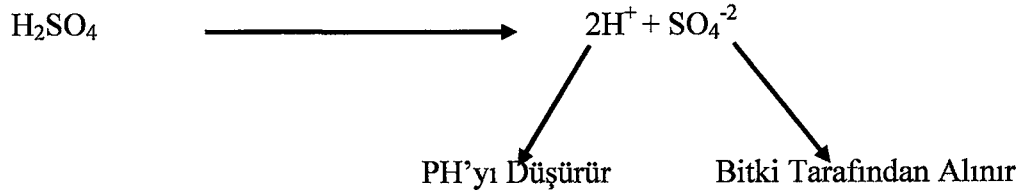
Tablo 4. 0-20 cm toprak kalınlığının pH değerini azaltmak için gerekli kükürt miktarı (kg/dekar)

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

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

Toprağa uygulanan ince öğütülmüş ve suda erime kabiliyeti arttırılmış toz kükürt hemen hemen her toprakta bulunabilen kükürt bakterilerinin enzimatik reaksiyonları sonucu toprakta sülfürik asit meydana getirir. Toprakta bu mikroorganizma faaliyetinin yeterli düzeyde olabilmesi için toprak sıcaklığının +10 ile 30⁰C arasında olması, toprak havalanmasının iyi olması ve toprakta rutubetin bulunması gerekir. Aşağıda verilen formülden de görülebileceği gibi bakteriler tarafından meydana getirilen sülfürik asit (H₂SO₄), suda iyonlara ayrılarak hidrojen (H⁺) ve sülfat (SO₄) iyonlarını meydana getirir. Sülfat bitki besini olduğu için bitki tarafından alınır, bir kısmı toprakta tutulur ve bir kısmı da yıkanarak bitkinin kök bölgesinden uzaklaşır. Hidrojen iyonu yıkanmadığı ve bitki tarafından alınmadığı için toprakta kalır ve toprağın pH değerini düşürür.





Toprağın pH değerini azaltmak için toz kükürt yerine granül kükürt kesinlikle kullanılmamalıdır. Tablo 5'te bu konuda yapılmış bir araştırmanın sonucu verilmiştir (Çolakoğlu,2004).

Tablo 5. Elementel kükürdün toprağın pH ve EC değerine etkisi

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

(*) : mikro ohms/cm

Tablo 5. 'te granül halde verilmiş olan kükürdün toprağın pH değerini azaltmadığı ve toprağın EC değerini (topraktaki besin maddesi konsantrasyonunu) arttırmadığı görülmektedir. Toprağın pH değerinin suda erir hale getirilmiş mikronize kükürt ile düşürülmesi sonucu, toprakta daha önce yararlı formda olan besin maddeleri yararlı hale gelerek toprağın EC değerini artırarak bir nevi gübreleme etkisi göstermektedir.

Turunçgil bahçesi tesis edilmiş ise ağaçların yaşına ve taç genişliğine bağlı olarak mikronize elementer kükürt uygulaması yapılabilir. Bu durumda Tablo 4.'te tavsiye edilen kükürt miktarının yarı kadarı uygulanmalıdır. Toprak analizinde belirlenen turunçgiller için yüksek olan pH değeri, turunçgillerin istediği 6,5-7,0 pH değerlerine kadar azaltılmalıdır. Bunun için en uygun zaman, turunçgillerde topraktan ilk gübre uygulama zamanıdır. Türkiye için bu dönem sürgünlerde göz kabarması (tomurcuk patlaması-çiçeklenme öncesi) olmadan önce yapılan gübreleme ile birlikte ağaçların taç izdüşümüne bant halinde uygulanması gerektiği şeklinde belirlenmiştir. Gübre ile birlikte yapılan uygulamada, uygulama derinliği toprağın özelliği dikkate alınarak

kılcal kökleri kesmeyecek derinliğe kükürt ve gübre karıştırılmalıdır. Gelişmesini tamamlamış tam verim çağındaki ağaçlara dekardaki ağaç sayısı dikkate alınarak dekara tavsiye edilen kükürt miktarı ağaç başına uygulanmalıdır. Örnek olarak dekara 80 kg toz sarı kükürt uygulanacak ise ve dekarda 40 ağaç var ise ağaç başına 2 kg toz sarı kükürt verilmelidir. Yaşı küçük ve verime tam yatmamış bahçelerde ise aynı miktar kükürt (ağaçların tacı ve sulama tavası genişleyeceği için) 3-4 yıla bölünerek uygulanmalıdır. Önemli olan husus kök genişlemesine paralel olarak ve kılcal köklerin yayıldığı toprak bölgesinin pH değerini azaltmaktır. Örnek olarak 5 yaşındaki bir ağaca 4 yıl arka arkaya 500'er g toz sarı kükürt uygulaması yapılmalıdır. İster tam verime yatmış ve isterse henüz verime yatmamış bahçelerde bu uygulama bahçedeki tüm ağaçlara uygulanmamalıdır. İlk sene 50-100 kadar ağaca uygulanır ve ağaçların yapraklarında daha önce görülen element noksanlıklarının azaldığı, meyve tutumunun, verimin ve kalitenin daha iyi olduğu gözlenerek sonuç iyi ise bir sonraki yıla diğer ağaçlara da uygulama yapılmalıdır.

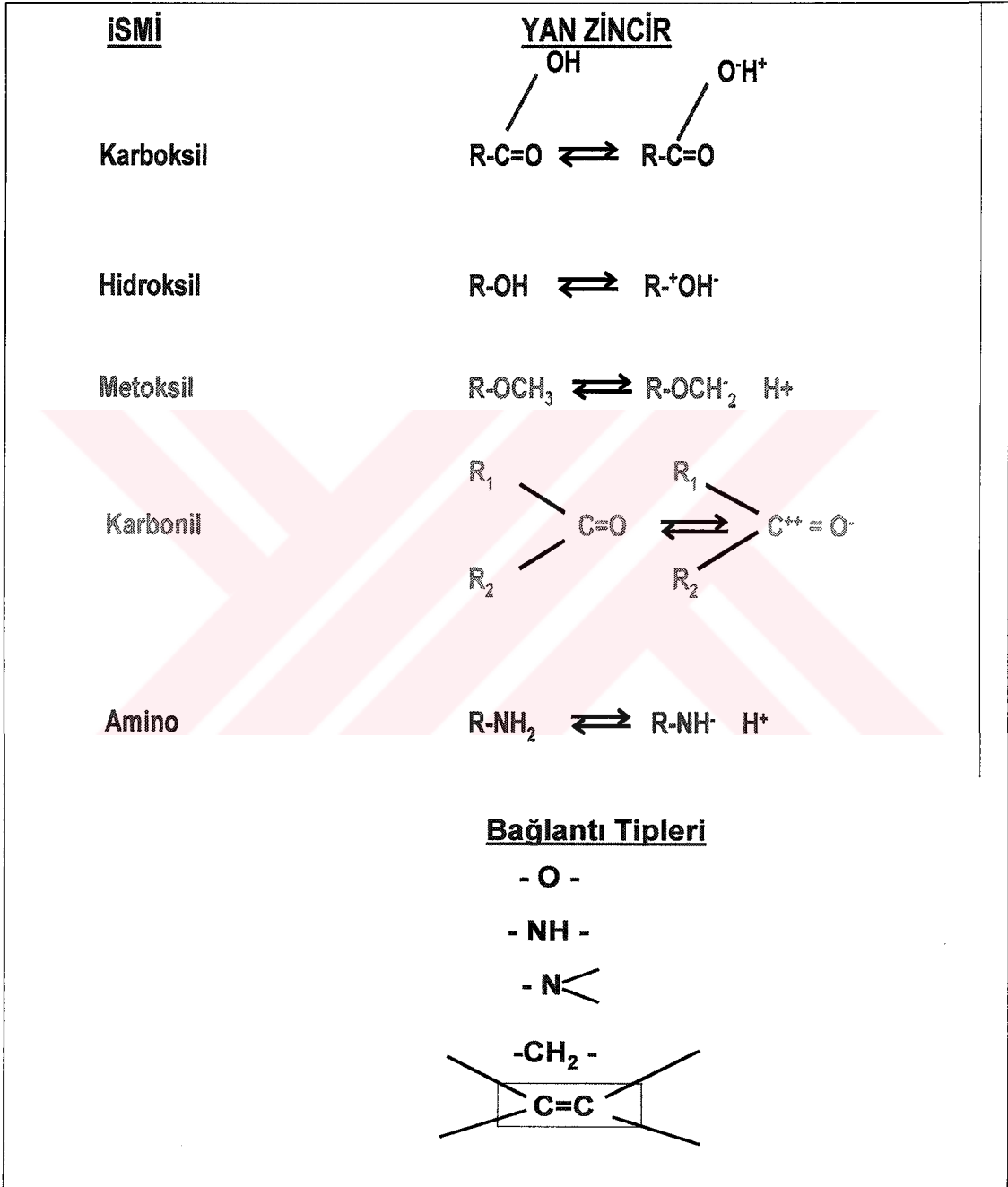
Turunçgil bahçe topraklarında organik madde miktarının yüksek olması arzu edilir. Organik maddenin toprak özellikleri üzerine üç önemli etkisi vardır.

Toprağın su tutma ve havalanma kapasitesini dengeleyerek , kolay ısınmasını sağlayarak, kaymak tabakası oluşumu ve toprağın çatlamasını engelleyerek ve erozyonu azaltarak fiziksel özelliklerine olumlu etkide bulunur.

Toprakta yarayışsız olan bitki besinlerinin yarayışlı hale gelmesine yardımcı olmakla bitkinin beslenmesini kolaylaştırarak , toprağın pH değerinin dengede kalmasını sağlayarak, toprağın besin maddesi tutma kapasitesini arttırarak ve yıkanmasını azaltarak, tamponlama yoluyla toksiteyi önleyerek, toprak tuzluluğunun azalmasına yardımcı olarak, organik madde ayrışırken bünyesindeki besin maddelerini toprağa vererek beslenmeye yardımcı olarak, bitkinin kök gelişmesini teşvik ederek toprağın kimyasal özelliklerine olumlu etkide bulunur.

Tam parçalanmaya uğramamış organik madde toprak canlıları (mikroorganizmalar) için enerji ve besin kaynağı olarak , toprakta mikroorganizma popülasyonunun artmasına yardımcı olarak, organik maddenin toprakta ayrışması esnasında ortama verdiği organik bileşikler ile bitkinin kök sisteminin gelişmesine olumlu yönde uyarıcı etkiler göstererek toprakta mikrobiyolojik aktiviteyi artırır.

Organik maddenin toprakta ayrışması sonucu toprakta ayrışmayan madde olarak meydana gelen hümüs (hümik asit, fulvik asit, ulmik asit v.d) maddesi belirtilen işlevleri Şekil 2'de gösterilen kimyasal yapısı ile yerine getirmektedir.

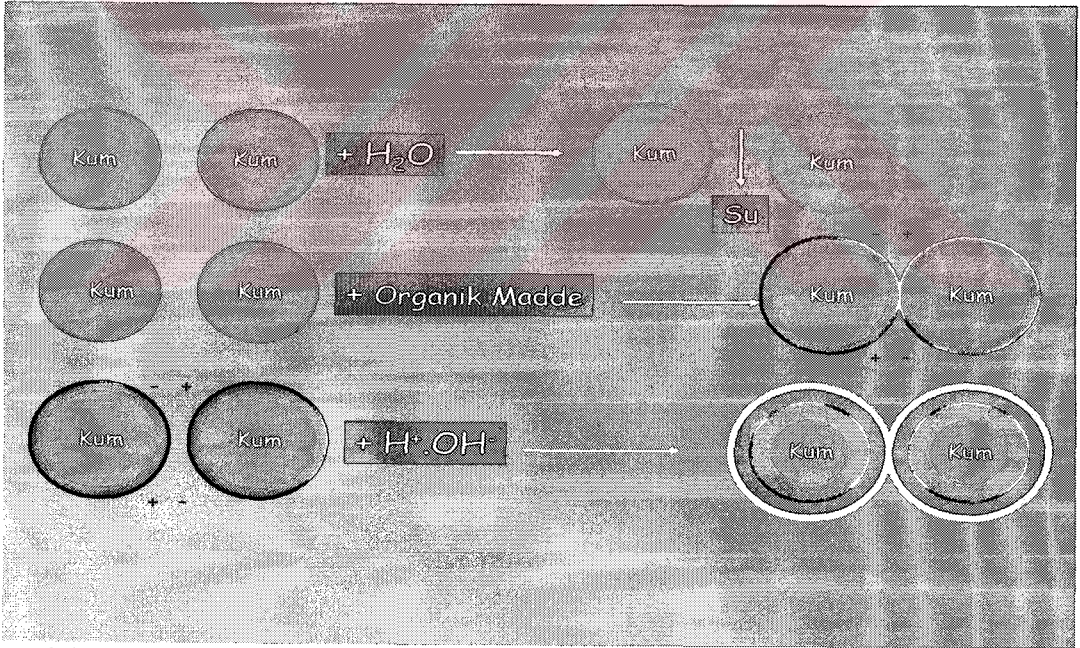
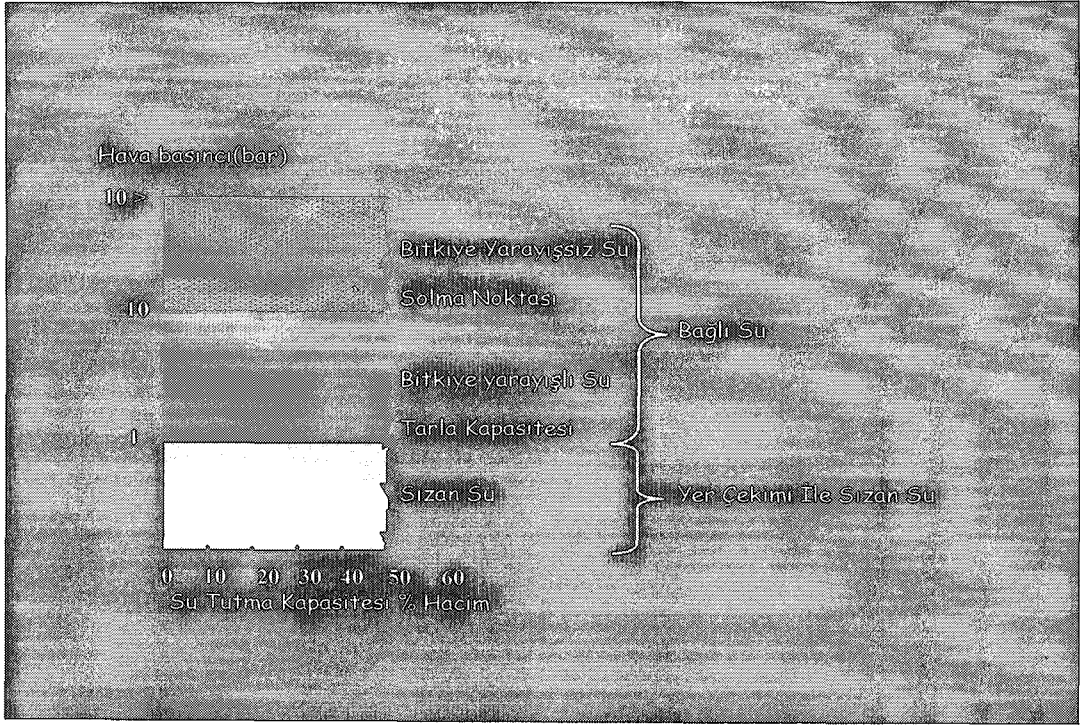


Çolakoğlu,2004

Şekil 2. Hümüs maddesinin kimyasal yapısı

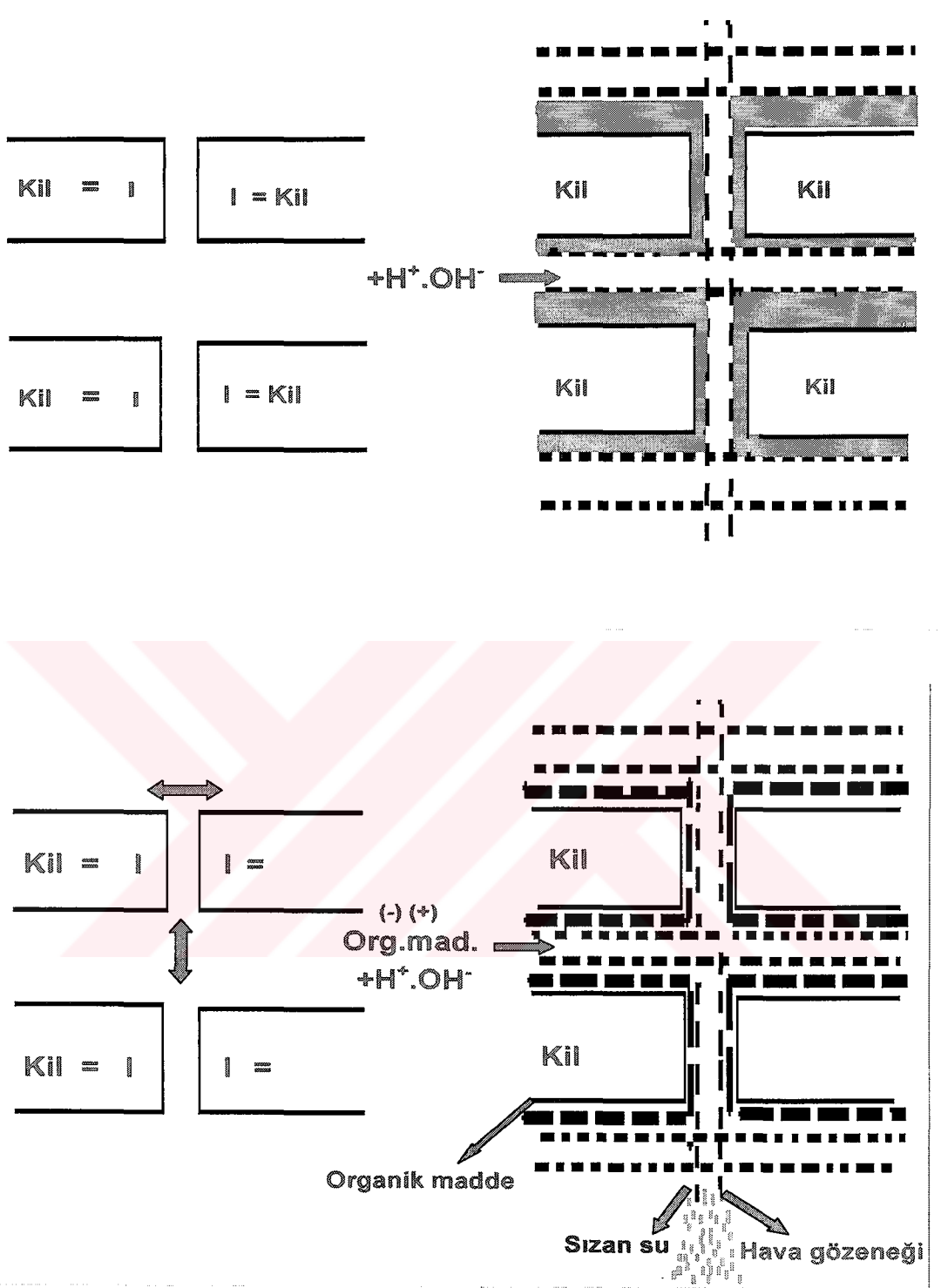
Şekil 2’de verilen kimyasal yapıya sahip hümüs maddesi Şekil 3 ve Şekil 4’te şematik olarak gösterildiği gibi toprağın su tutma ve havalanma kapasitesini kumsal ve killi toprakta dengeye getirerek Şekil 5’te şematik olarak gösterilmiş olan su tutma ve havalanma kapasitesi dengeye getirilmiş bir toprak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





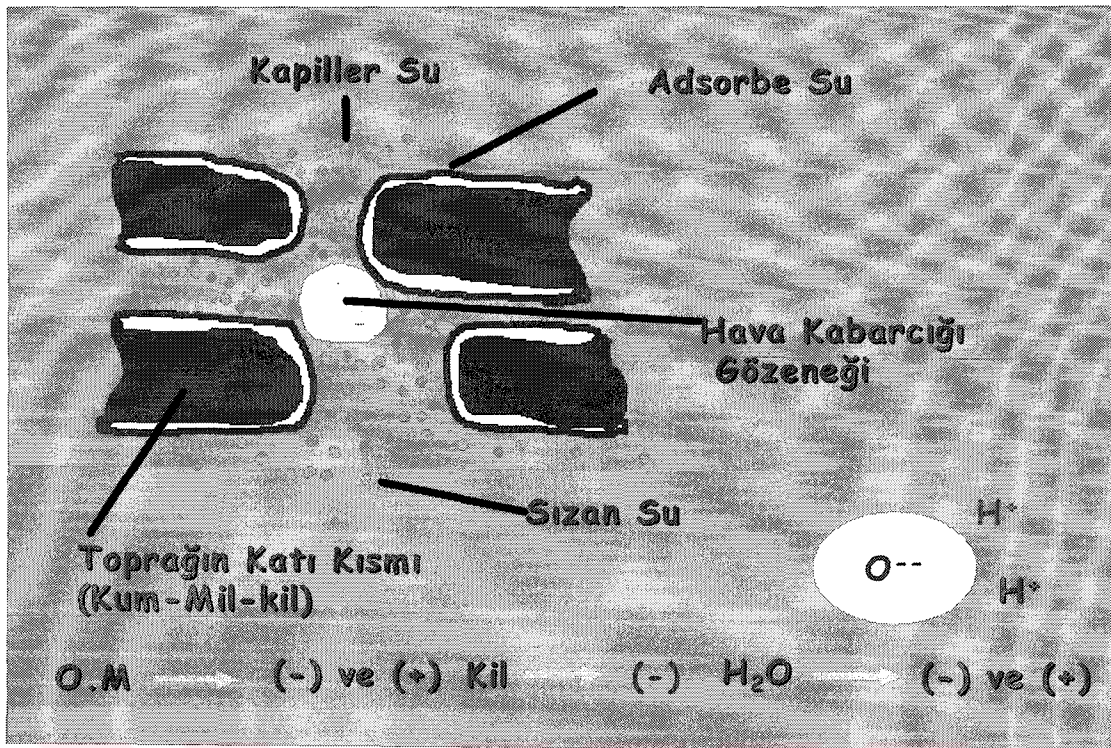
Çolakoğlu,2004

Şekil 3. Kumlu bünyeye sahip toprakta organik maddenin toprağın su tutma kapasitesini artırması



Çolakoğlu,2004

Şekil 4. Killi toprakta organik maddenin toprağın havalanma kapasitesine etkisi



Çolakoğlu,2004

Şekil 5. Havalanma ve su tutma kapasitesi dengeye gelmiş toprak yapısı

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

maddenin ayrışması nedeni ile açığa çıkan NH_3 nedeni ile turunçgil yapraklarında Mg noksanlığı ortaya çıkabilir.

Tuzluluk bulunan yörelerde fazla hayvan gübresi kullanılmamalı, tuzluluk indeksi düşük mineral gübreleri tercih edilmelidir.

Topraktaki tuzluluk Na iyonundan ileri gelmiş ise elementler arasında zıt ilişkidenden yararlanarak gerek bahçe tesisinde yapılan “tesis gübrelemesinde” ve gerekse her yıl yapılacak gübrelemelerde potasyumlu gübre kullanımına önem verilmelidir.

Turunçgil bahçelerinde gübreleme tesis gübrelemesi (dikim öncesi gübreleme), fidan gübrelemesi (verime yatıncaya kadar yapılan gübreleme), genç ağaçların gübrenmesi (tam verime yatıncaya kadar yapılan gübreleme), tam verim çağında gübreleme olmak üzere dörde ayrılır.

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

Tablo 6. Toprağın kireç durumu

	Az Kireçli	Orta Kireçli	Çok Kireçli
P ₂ O ₅ kg/da	30 (70)	40 (90)	50 (110)

Tablo 7 . Toprağın bünyesi

	Kum	Tın	Kil
K ₂ O kg/da	50 (100)	40 (80)	30 (60)
MgO kg/da	10 (60)	5 (30)	-

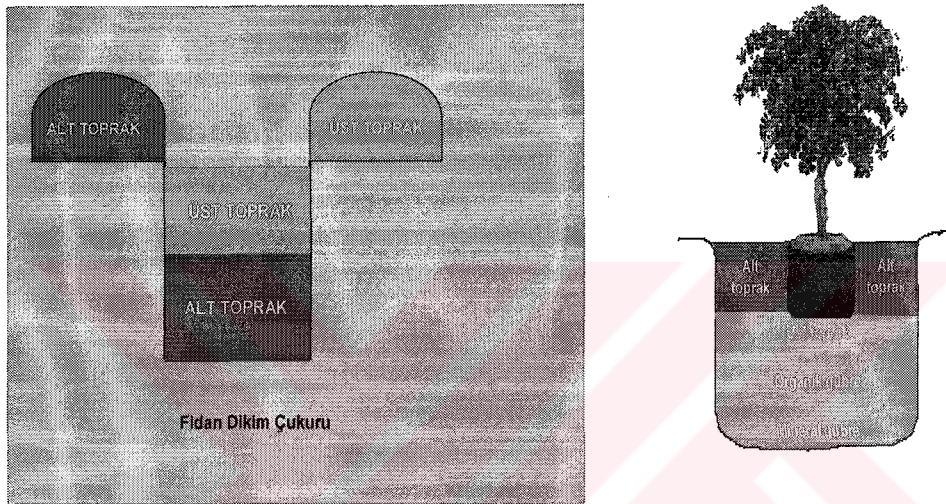
Yukarıda etkili madde miktarları verilen P, K ve Mg gübre olarak hesaplanarak (parantez içindeki rakamlar) Triple Süper Fosfat, Potasyum Sülfat ve Magnezyum Sülfat olarak dikimden önce toprağa verilmelidir.

Turunçgil fidanlarının ilk yıllarında kök sisteminin iyi gelişmesi için P'lu gübre ile iyi gübrenmesi gerekmektedir. Ülkemiz topraklarının çinko bakımından genellikle fakir olması ve kök gelişmesine etkisi nedeni ile çinkolu gübrelerle de gübrenmesinde yarar vardır. Fidan dikimi için açılan çukurların üst kısmından çıkan toprağın içine, toprağın organik madde miktarına göre (birkaç litre) iyi yanmış hayvan gübresi karıştırdıktan sonra fidan başına mandarinlerde 100 gr, diğer turunçgillerde (portakal-limon-altıntop) 150 gr Triple Süper Fosfat, 100 gr Potasyum Sülfat ve 25 gr Çinko Sülfat karıştırılır ve bu karışım fidan dikim çukurunun dip kısmına yerleştirilmelidir. Fidan dikimi yapılarak, çukurun boş kalan kısımları dikim çukurunun alt kısmından çıkan toprak ile doldurulmalı ve iyice sıkıştırılmalı ve sulama çanağı yapılarak ilk can suyu verilmelidir. Fidan dikiminde en çok dikkat edilecek husus, fidanların aşı yerinin toprak yüzeyinde kalması (topraktan 15-20 cm yukarıda) ve aşı yerinin su ile temas etmemesidir . Turunçgil fidanının dikiliş şekli Şekil 6'da gösterilmiştir.

Turunçgil fidanları meyve verme yaşına gelinceye kadar fidanlara kök sisteminin iyi gelişmesi için P ve K (gerektiği taktirde Mg ile) iyi gübrenmesi gerekmektedir. Turunçgil fidanlarının yaşına göre fidan başına verilmesi gereken besin maddesi miktarları ortalama değer olarak Tablo 8'de gösterilmiştir.

Tablo 8. Turunçgil fidanlarının besin maddesi ihtiyacı

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



Şekil 6. Turunçgil Fidan Dikimi

Fidan dikimi yapıldıktan sonra ürün verinceye kadar (4-5 yıl) fidan başına Tablo 9. 'da belirtilen ortalama miktarlarda besin maddesi verilmesi gerekir.

Tablo 9. Turunçgil fidanlarında gübreleme

Fidan Yaşı	Gübreleme Zamanı	Gr Saf Besin Maddesi/ Fidan		
		Azot (N)	Fosfor (P ₂ O ₅)	Potasyum (K ₂ O)
Dikim Yılı	Ocak-Şubat	-	60-80	50-75
	Mayıs	20-40	-	-
2. Yaş	Ocak-Şubat	30-50	100-125	75-100
	Mayıs	20-40	-	-
3. Yaş	Ocak-Şubat	30-50	150-175	100-125
	Mayıs	40-60	-	-
4. Yaş	Ocak-Şubat	50-70	200-250	150-200
	Mayıs	50-70	-	-

Çolakoğlu,2004

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

Örnek olarak 2 yaşındaki Washington portakal fidanının damla sulama ile minimum değerler için gübreleme programını turunçgil fidanları için verilmiş olan tablodan yararlanarak şu şekilde hesaplanır.

Cinsi: Washington Portakal, 40 fidan/dekar 'a göre

Fidan Yaşı	gr besin maddesi /fidan		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
2	50	100	75
	% 20	% 50	% 40

Ocak-Şubat	10g N	50 g P ₂ O ₅	30g K ₂ O Topraktan
Mayıs-Eylül	40g N	50 g P ₂ O ₅	45g K ₂ O Damla sulama İle

2 Yaşında Washington Portakalının Gübreleme Programı:

Topraktan Uygulama

- 10 gr N Amonyum Sülfat formunda 50 gr gübre/fidan
- 50 gr P₂O₅ Triple Süper Fosfat formunda 115 gr gübre/fidan
- 30 gr K₂O Potasyum Sülfat formunda 60 gr gübre/fidan

Damla Sulama İle Verilmesi Gereken Gübreler

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

Dekarda 40 fidan olduğu varsayılarak bir dekarlık alana $40 \times 40 = 1600$ gr azot (N), $40 \times 50 = 2000$ gr fosfor (P_2O_5) ve $40 \times 45 = 1800$ gr potasyum (K_2O) verilmesi gereklidir.

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

Mono Amonyum Fosfat gübresinde % 12 N ve % 61 P_2O_5 oranında etkili madde bulunmaktadır. Gerekli MAP gübresi miktarının hesaplanması Şu Şekildedir.

$$\begin{array}{r} 61 \text{ gr } P_2O_5 \\ 2000 \end{array} \quad \begin{array}{r} 100 \text{ gr MAP} \\ x \end{array} \quad x = 3.295 \text{ kg (3.3 kg MAP)}$$

$3.3 \times \% 12 = 396$ gr N MAP gübresinden gelmektedir.

Potasyumun % 70'ini Potasyum Nitrat, % 30'unu da Potasyum Sülfat formunda vermek planlanabilir.

$$1800 \text{ gr } K_2O \quad \% 70 = 1260 \text{ gr } K_2O \text{ Potasyum Nitrat}$$

$$1800 \text{ gr } K_2O \quad \% 30 = 540 \text{ gr } K_2O \text{ Suda Erir Potasyum Sülfat}$$

Potasyum Sülfat gübresinde % 50 K_2O oranında besin maddesi bulunmaktadır. 540 gr K_2O için bir dekara 1080 gr Suda Erir Potasyum Sülfat gereklidir.

Potasyum Nitrat gübresinde % 13 azot (N) ve % 46 K_2O oranında besin maddesi bulunur. Bir dekarlık alan için gereken Potasyum Nitrat miktarının hesaplanması aşağıdaki gibidir.

$$\begin{array}{r} 46 \text{ gr } K_2O \\ 1260 \end{array} \quad \begin{array}{r} 100 \text{ gr Potasyum Nitrat} \\ x \end{array} \quad x = 2.739 \text{ kg (2.8 kg Potasyum Nitrat)}$$

$2.740 \times \% 13 \text{ (N)} = 356$ gr N Potasyum Nitrat gübresinden gelmektedir.

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

Bir dekara verilmesi gereken azot: 1600 gr (N)

MAP ve Potasyum Nitrattan gelen -752

848 gr azot

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

33 gr N 100 gr Amonyum Nitratta

$$\begin{array}{r} 848 \text{ gr N} \\ x \end{array} \quad x = 2.570 \text{ kg (2.6 kg Amonyum Nitrat)}$$

gereklidir.

2 yaşındaki Washington portakalı için yapılan hesaplama göre topraktan uygulama için 50 gr Amonyum Sülfat, 115 gr Triple Süper Fosfat ve 60 gr Potasyum Sülfat Ocak-Şubat ayı içinde damla borularının geçtiği yere bant halinde uygulanmalıdır ve fidan köklerinin kesilmeyeceği derinliğe kadar karıştırılmalıdır. Damla sulama ile verilmesi gereken gübreler ise sulama programı dikkate alınarak Tablo 10.'da gösterildiği şekildedir.

Tablo 10. 2 Yaşında portakalda damla sulama programı

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

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

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

Örnek olarak damla sulama ile sulanacak bahçe büyüklüğü 20 dekar ve Temmuz ayında 10 kez sulama yapıldığı kabul edilirse;

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

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

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

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

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

1400 gr Amonyum Nitrat ,400 gr MAP,1400 gr Potasyum Nitrat,440 gr Potasyum Sülfat şeklindedir.

Dikim yılından itibaren 5. yılda ürün vermeye başlayan turunçgil fidanlarında gübreleme, ürün alınmayan 1-4 yaş arasındaki fidanlara oranla farklılık gösterir. Bu

dönemde toprak üstü kısmının gelişmesi ile birlikte ürün almak için gübreleme yapmak gerekir. Bu yaştaki genç ağaçlara verilecek gübre miktarları ağaç başına alınacak ürün miktarına, toprak ve yaprak analizlerine göre, fidanların gübrenmesinde detaylı bir şekilde hesaplaması yapıldığı şekilde gübrenmelidir.

Turunçgillerin, portakal, limon, mandarin ve greyfurt oluşuna göre, ağaçların yaşına ve ağaç başına alınacak ürün miktarına göre gübre kullanılmalıdır. Tablo 11.'de 1 ton turunçgil meyvesi ile kaldırılan besin maddelerinin miktarı verilmiştir.

Tablo 11. 1 ton turunçgil meyvesi ile topraktan kaldırılan besin maddesi miktarları (kg)

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

Tablo 12. 'de turunçgil meyvelerindeki besin maddeleri dağılım oranları verilmiştir.

Tablo 12. Turunçgil meyvelerinde besin maddesi dağılım oranları (%)

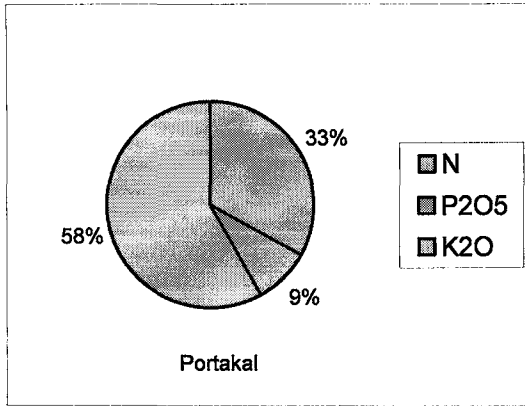
Çeşit	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
Portakal	26	7	46	15	6
Limon	32	8	42	14	4
Greyfurt	22	7	53	13	5
Mandarin	30	8	37	18	7

Tablo 12. 'de verilen tabloda üç önemli besin maddesi olan azot, fosfor (P₂O₅) ve potasyum (K₂O) için meyvedeki dağılımlar gübre kullanımı bakımından daha doğru bilgi vermektedir (Tablo 13. , Şekil 7 abcd.).

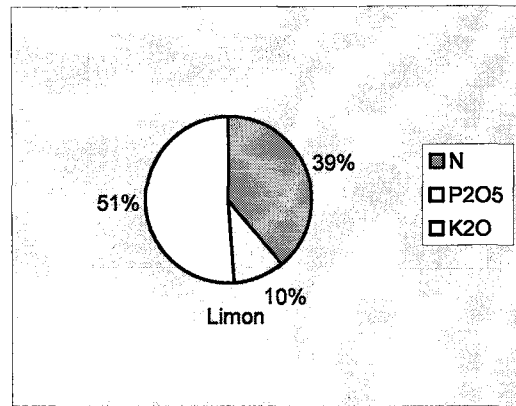
Tablo. 13 Turunçgil meyvelerinde N-P₂O₅-K₂O dağılım oranları (%)

Çeşit	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Portakal	33	9	58
Limon	39	10	51
Greyfurt	27	8	65
Mandarin	40	10	50

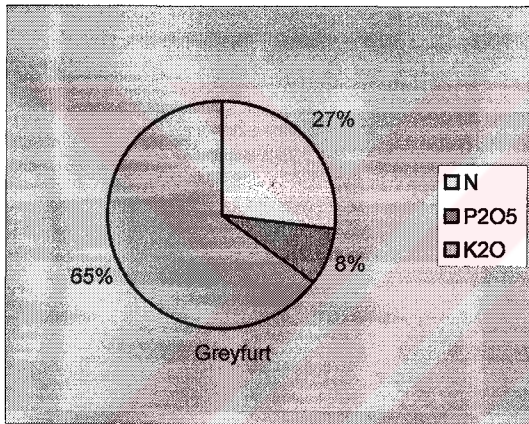
a. Portakalda besin maddesi oranları



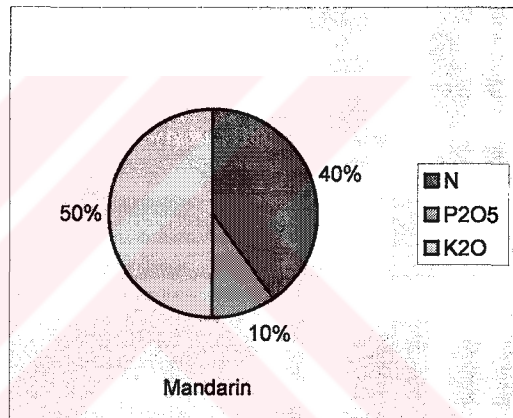
b. Limonda besin maddesi oranları



c. Greyfurtta besin maddesi oranları



d. Mandarinde besin maddesi oranları



Çolakoğlu,2004

Şekil 7. Turunçgil meyvelerinin besin maddesi oranları (%)

Tablo 13. ve Şekil 7 abcd.' de turunçgil meyvesi ile kaldırılan besin maddesi oranları dikkate alındığında greyfurt ve portakala verilecek potasyumlu gübre miktarlarının mandarin ve limonlara oranla daha fazla olması gerektiği açık bir şekilde görülmektedir.

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

Turunçgil ağaçlarında ağaç başına verilecek gübre miktarı, turunçgil türüne (portakal-limon-mandarin-greycfurt), ağaç başına alınabilecek ürün miktarına, kalitesine ve çeşidine, dikim mesafesi ve ağaçların taç büyüklüğüne, anaç durumuna, toprağın verimlilik durumu ve toprak analiz sonuçlarına, yaprak analiz sonuçlarına, sulama suyu kalitesine, bölgede erken ve geç don durumuna göre değişmektedir. Bu konular dikkate alınarak ağaç başına verilecek N'lu, P'lu ve K'lu gübrelerin bir kısmı, sürgünlerde tomurcuk faaliyeti başlamasından 2-3 hafta kadar önce, geriye kalan kısmı ise meyve tutumu tamamlanınca ve meyve irileşme döneminde uygulanmalıdır.

Ağaç başına uygulanacak azotlu gübrenin yarısı veya $1/3$ 'ü ilk uygulamada, $1/3$ 'ü veya $1/4$ 'ü meyve tutumunda ve geriye kalan $1/3$ 'ü veya $1/4$ 'ü ise meyve irileşme döneminde uygulanmalıdır. İklim şartlarının uygun olmaması durumunda ise N'lu gübreler iki ayrı dönemde uygulanabilir. İlk uygulamada N'lu gübrenin %40'ı veya yarısı (sürgün faaliyetinin başlamasından 2-3 hafta önce) %60'ı veya diğer yarısı meyve tutumunda uygulanmalıdır. Bu uygulama özellikle sonbaharın soğuk havalardan meyvelerin zarar gördüğü yörelerde yapılmalıdır. Azotlu gübre olarak Amonyum Sülfat (% 21N ve % 23 S) en uygun gübredir. Bunun yanında N'lu gübreyi üç defada uygulayan yörelerde üçüncü uygulama % 26 N (CAN) veya % 33 N amonyum nitrat halinde de uygulanabilir. Tek bitki besinli N'lu gübreler yerine içinde P ve K bulunan üç besinli kompoze gübrelerle de ağaçlara N'lu gübre verilmiş olur İlk uygulamada azotlu gübreler diğer P'lu ve K'lu gübrelerde olduğu gibi ağaçların taç izdüşümüne gövdeden uzağa bant halinde açılan çukurlara 10-15cm derinlik ve 30-40 cm genişlikte ve kökleri kesmeyecek derinliğe verilmeli ve toprağa karıştırılmalıdır. Ağaç adedi az olan küçük bahçelerde bu yöntem uygulanmasına rağmen ağaç adedi fazla olan büyük bahçelerde tarım alet ve ekipmanları kullanılarak yine ağaçların izdüşümüne gübreler gelecek şekilde verilmelidir. Rotavatör ve benzeri ekipmanlarla gübreler toprağa karıştırılır. Meyve tutum ve meyve irileşmesi dönemlerinde verilecek azotlu gübreler ağaçların sulama tavaları veya karıkları içine serpmeye olarak uygulanmalı ve sulama yapılmalıdır. Yaz döneminde yapılan gübre uygulamalarında gübre toprağa karıştırılmadan veya sulama yapılmadan toprak yüzeyinde uzun süre bırakılmamalıdır.

Toprakta P'un bitki kök derinliğine doğru hareket kabiliyetinin çok az olması ve ağaçların çiçeklenme dönemi öncesi, çiçeklenme ve meyve tutumunda fazla miktarda

P'a ihtiyaç duyması nedeni ile fosforun tamamı ilk gübre uygulama zamanı olan sürgün faaliyetinden önce uygulanmalıdır. İklım şartları nedeni ile sürgün faaliyeti döneminde gübre uygulama imkanı olmaması durumunda P'lu gübre ile birlikte K'lu gübreler (azotlu gübre hariç) geç sonbaharda da uygulanmalıdır. Bu gübrenin toprak pH değeri 8 civarında olan topraklarda etkinliği azalmaktadır. P'lu gübrenin kompoze gübrelerle birlikte verilme imkanı vardır. Uygulama Şekli mutlaka bant halinde ağaçların ta izdüşümüne verilmelidir.

K' un da toprak derinliğine doğru hareket kabiliyeti azdır. Bu nedenle turunçgil bölgelerinde gübre uygulamasından sonra aşırı yaęıŐların olmaması nedeni ile de K'lu gübrelerin tamamı veya 2/3' fosforla birlikte bant halinde verilir. K'lu gübrenin geriye kalan kısmı ise meyve tutum döneminde N'lu gübre ile birlikte uygulanmalıdır. Potasyum nitrat gübresi meyve tutum döneminde uygulamaya daha uygun bir gübredir. Suda erime (znme) oranı yüksek olması nedeni ile sonbaharda uygulamaya uygun olmayan bir gübre tipidir.

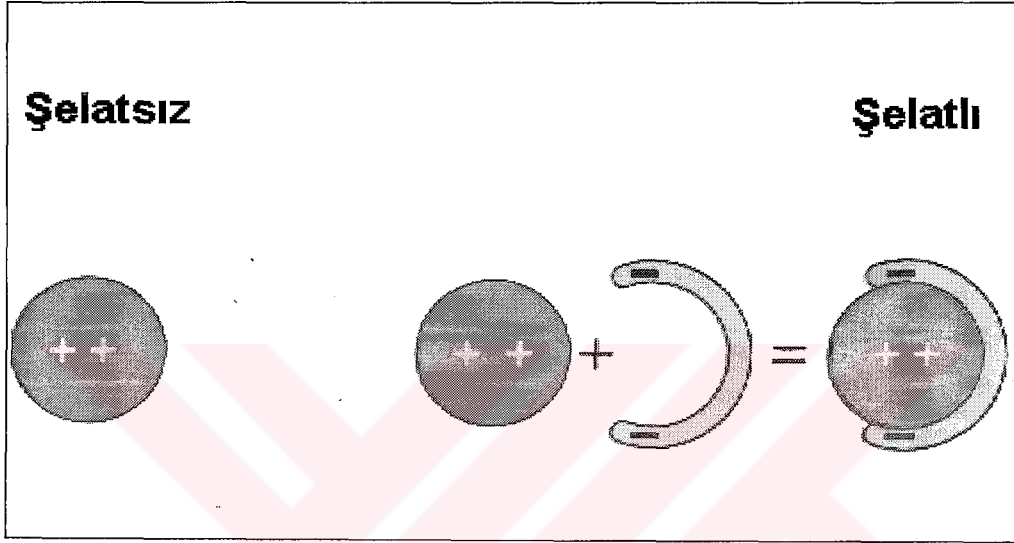
Turunçgillerde çok sık görülen Mg noksanlığını gidermek Magnezyum Sülfat ($MgSO_4 \cdot 7H_2O$ veya $MgSO_4 \cdot 2H_2O$) ile Magnezyum Nitrat [$Mg(NO_3)_2 \cdot 5H_2O$] meyve tutumunda topraktan ve yapraktan uygulanabilir. Turunçgillerde eksikliği gözlenmemesine rağmen, kireçsiz ve kalsiyumca eksik topraklara Kalsiyum Nitrat [$Ca(NO_3)_2 \cdot 5H_2O$] gübresi, bitkinin hem N ve hem de Ca ihtiyaını karŐılamak amacı ile kullanmaya en uygun bir gübredir.

Turunçgillerde en çok eksikliği görülen elementlerin başında demir ve çinko gelmektedir. Seyrek dahi olsa zaman zaman Mn noksanlığı da görülmektedir. Turunçgil bahçelerinde yoğun hayvan gübresi kullanımı nedeni ile B, bakırlı zirai ilaç kullanımı nedeni ile de Cu noksanlığı genellikle görülmemektedir.

Mikro element gübreleri topraktan (damla sulama dahil) uygulanabileceği gibi yapraktan da uygulanabilmektedir. Mikro elementlerin topraktan uygulamasında (zellikle demir için) , toprağın pH değeri, topraktaki kireç miktarı, toprağın kil minerali tipi, toprağın organik madde miktarı, topraktaki oksijen miktarı ve toprak rutubeti (taban suyu yüksekliği), sulama suyu zellikleri (Sulama suyundaki HCO_3^- miktarı), toprakta mikro element konsantrasyonu ve oranlarına dikkat etmek gereklidir.

Mikro element içeren gübreler mineral tuz ve kileyt (Şelat) formunda uygulanır. Kileyt (Şelat) işlemi (+) elektriksel yüke sahip metalik katyonların (-) elektriksel

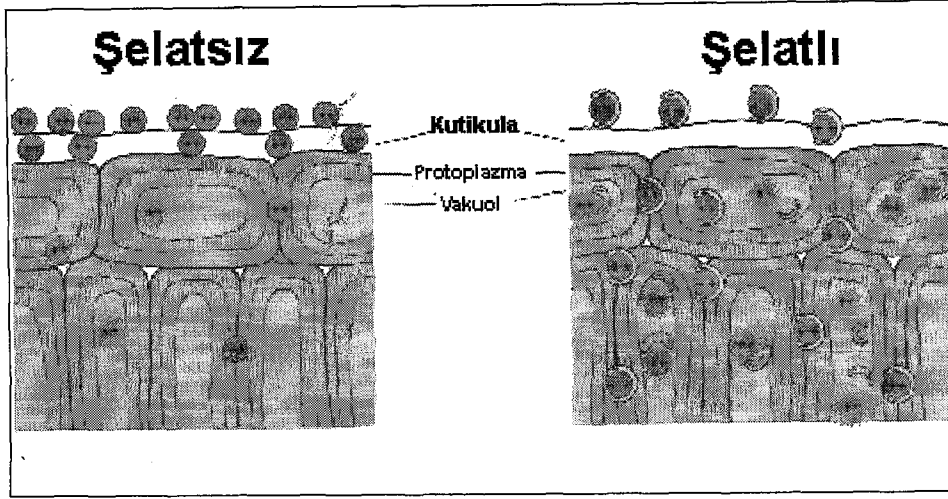
yüke sahip kilytleme materyalleri (EDTA grubu bileşik, aminoasitler, hümüs asitleri, fenollu bileşikler ve diğer bazı organik bileşikler) tarafından etrafı sarılarak nötralleştirilmesi sonucu oluşmaktadır. Böylece topraktaki bazı olumsuzluklar (pH, kireç ve fiksasyon gibi) metalik katyonların bitkiler tarafından alınmasını engelleyemez (Şekil 8). (-) elektriksel yüke sahip bor gibi mikro elementlerde kilytleme işlemi olmaz



Çolakoğlu,2004

Şekil 8. Metal katyonların şelatlanması

Kilyetlenmiş Fe, Mn, Zn ve Cu gibi mikro elementlerin sadece topraktan alınması kolaylaşmış olmaz aynı zamanda Şekil 9.'da gösterildiği gibi yapraktan uygulamada da etkinliği (alınımı) artmış olur.



Çolakoğlu,2004

Şekil 9. Şelatlı ve şelatsız besin elementlerinin yapraktan alınımı

Mikro elementlerin topraktan metalik kation (mineral tuz) formunda en çok kullanılanları şunlardır.

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

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

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

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

Bor = Borik asit H_3BO_3

Mikro elementlerin kilyet formunda olan bileşikleri şöyledir.

EDTA bileşikleri (Etilen Diamin Tetra Asetik Asit)

DTPA bileşikleri (Dietilen Triamin Penta Asetik Asit)

EDDHA bileşikleri (Etilen Diamin Dihidroksifenil Asetik Asit)

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

EDTA ve bakır EDTA da % 13 oranında etkili madde içeren çinko EDTA % 14 oranında etkili madde Zn bulunmaktadır.

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

Turunçgil ağaçlarında ağaç başına verilebilecek N, fosfor (P_2O_5) ve potasyum (K_2O) miktarları en az ve en çok değer olarak Tablo 14'de verilmiştir.

Tablo 14. Tam verime yatmış turunçgil ağaçlarında gübreleme

Cinsi	Ağaç Başına Verim (kg)	Gram Etkili Madde / Ağaç		
		Azot (N)	Fosfor (P_2O_5)	Potasyum (K_2O)
Portakal	250-300	800-1000	600-800	1000-1200
Limon	200-250	700-900	600-700	800-900
Greyfurt	400-500	700-800	500-600	900-1100
Mandarin	150-200	500-600	400-500	500-700

Çolakoğlu,2004

Tablo 14'ten yararlanarak tam verime yatmış bir portakal bahçesinde klasik tava ve karık sulama yöntemleri ile gübrelemenin yapılışı örnek olarak verilmektedir.

Cinsi: Portakal (Washington)

Yaşı: 22

Verim: 230 kg/ağaç

Sulama Yöntemi: Tava

Görülen Noksanlık: Çinko ve Potasyum

Verilmesi gereken besin maddeleri (en az değerler alınmıştır)

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

Fosfor (P_2O_5) : 600 gr P_2O_5 /ağaç (1500 gr Triplesüperfosfat)

Potasyum (K_2O) : 1000 gr K_2O /ağaç (2200 gr Potasyum Sülfat, veya bir kısmı Potasyum Nitrat)

Yukarıda verilen örnek verilere göre önerilen gübreleme programı Tablo 15'te görülmektedir.

Tablo 15 . 22 yaşındaki portakal ağacı için önerilen gübreleme programı

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

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

Tablo 16. Üst gübre bir defada verildiğinde önerilen gübreleme programı

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

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

İlk gübrelemede tek bitki besini ihtiva eden gübreler yerine üç besinli kompoze gübre kullanıldığında önerilen gübreleme Tablo 17 'de görülmektedir. Aşağıdaki gübre programı uygulanabilir.

Tablo17. Kompoze gübre kullanıldığında önerilen gübreleme programı

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

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

Damla sulama ile kullanılacak gübrelerin çözünme oranı yüksek olmalı, katkı-dolgu ve kaplama maddesi ihtiva etmemeli tuzluluk indeksi etkisi düşük olmalı, fizyolojik asit karakterli olmalı, bulanıklık ve tortu yapmamalıdır.

Bu özelliklere sahip gübreler Tablo 18' de verilmiştir. Bu gübrelerden Üre gübresi topraksız ortam tekniğinde kullanılmamalıdır. Amonyum Sülfat gübresinin tuzluluk indeksi yüksek olduğu için tuzluluk problemi olan bahçelerde kullanılmamalıdır. Fosforik Asit, sulama sularında fazla miktarda Ca var ise kullanılmamalıdır.

Tablo 18. Damla sulamada kullanılan gübreler

Gübre İsmi	Etkili Madde Oranı %	Formülü
Amonyum Nitrat	% 33-34 N	NH ₄ NO ₃
Üre	% 46 N	CO(NH ₂) ₂
Amonyum Sülfat	% 21 N	(NH ₄) ₂ SO ₄
Mono Amonyum Fosfat (MAP)	% 12 N + % 61 P ₂ O ₅	NH ₄ H ₂ PO ₄
Fosforik Asit	1 kg P ₂ O ₅ /litrede	% 85'lik H ₃ PO ₄
Mono Potasyum Fosfat (MKP)	% 52 P ₂ O ₅ + % 34 K ₂ O	KH ₂ PO ₄
Potasyum Nitrat	% 13 N + % 46 K ₂ O	KNO ₃
Potasyum Sülfat (sulupotas)	% 50-52 K ₂ O + % 18 S	K ₂ SO ₄ (suda erir tipi)
Kalsiyum Nitrat	% 15.5 N + % 26 CaO	Ca(NO ₃).NH ₄ NO ₃ .2H ₂ O
Mağnezyum Sülfat	% 16 MgO + % 13 S	MgSO ₄ .7H ₂ O
Mağnezyum Nitrat (Magnesial)	% 16 MgO + % 10 N	Mg(NO ₃).5H ₂ O
Fe-EDTA	% 13 Fe	Fe.EDTA
Sequestrine	% 5 Fe	Fe.EDDHA
Çinko Sülfat	% 22 Zn	ZnSO ₄ .7H ₂ O
Mangan Sülfat	% 24 Mn	MnSO ₄ .4H ₂ O
Bakır Sülfat	% 25 Cu	CuSO ₄ .5H ₂ O
Borik Asit	% 17 B	H ₃ BO ₃

Damla sulama sistemi ile gübrelemede şu hususlara dikkat etmek gerekmektedir. Birbirleri ile karışmayan gübreler kullanılmalıdır, aksi takdirde damla sulama sisteminde tıkanma meydana gelir. Fosforlu ve sülfatlı gübreler kalsiyumlu gübrelerle birlikte kullanılmalıdır. Damla sulamanın yapıldığı her gün gübre kullanılmalıdır. Damla sulama sisteminin basıncı normal seviyeye gelinceye kadar gübre tankının vanasını açılmamalıdır. Damla sulama Sisteminde % 33 N amonyum nitrat (üre ve diğer klasik gübreler) kullanılmaz. Toprakta ve sulama suyunda tuzluluk yüksek ise amonyum sülfat kullanılmalıdır. Bitkinin gelişme dönemini dikkate alarak gübre konsantrasyonu ayarlanmalıdır. Sulamanın başlangıcında ilk 10-15 dakikasında ve son 10-15 dakikasında damla sisteminden sadece su akacak şekilde gübreleme yapılmalıdır.

Damla sulama sisteminde kullanılan sulama suyunun özelliğinden, birlikte kullanılmaması gereken gübrelerin kullanılması nedeni ile, yosun-alg üremesi nedeni ile, damla sisteminde tıkanmalar meydana gelebilir. Tıkanıklığın açılması ve sulama suyunun pH değerinin düşürülmesi için asit kullanmak gereklidir. Sulama suyunun pH değerinin azaltılması için pH ölçmesi yapılmalıdır. Bir litre su alınıp 0.1 N Nitrik Asit ile sulama suyunun pH değeri istenilen pH değerine (Turunçgiller için 6.5 pH uygundur) gelinceye kadar damlatılarak pH ayarlaması yapılır. Bir litre su için sarf edilen 0.1 N HNO₃ miktarından hesaplama yapılarak, bir sulama gününde

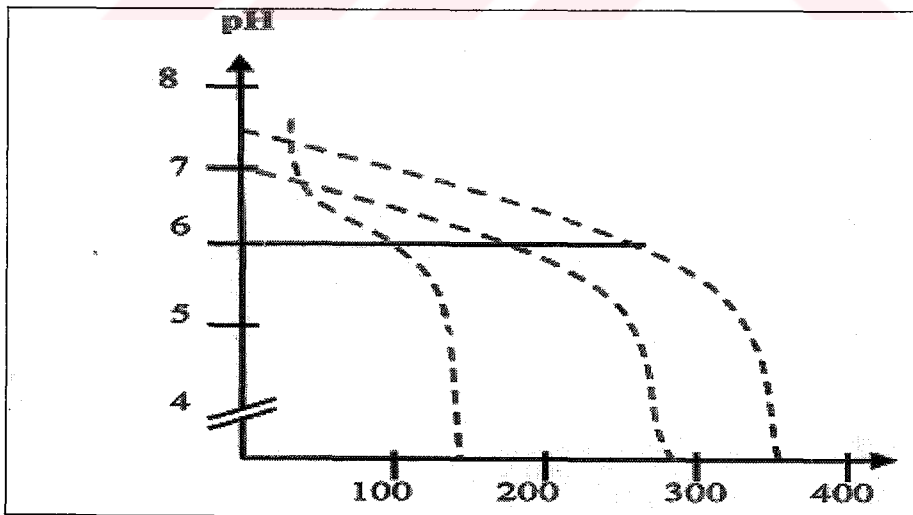
verilecek ton su miktarına göre konsantre Nitrik Asit (veya Fosforik Asit) miktarı hesaplanarak sulama suyunun pH değeri azaltılır. Sulama sezonunun başında ve sonunda 100 litre suda 0.5 litre Nitrik Asit eriterek damla borularının bakımının yapılması yararlı olur. Nitrik Asit kullanırken çok dikkatli olunmalıdır. Asidin üzerine hiçbir zaman su ilave edilmemelidir. Suyun içine asit ilavesi yapılmalıdır.

Tablo.19 Damla sulama sisteminde kullanılan gübrelerin PH ve EC (elektrik geçirgenlik) değerleri

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

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

** : Düşük pH'lı potasyum nitrat



cm³ % 60 HNO₃ /1000 lt su

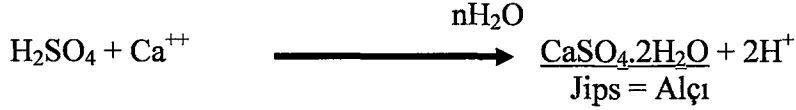
Şekil 10: Sulama suyunun PH değerinin düşürülmesi

Hidroklorik Asit (Tuz Asidi)



Tuzluluk meydana getirir.

1- Sülfürik Asit



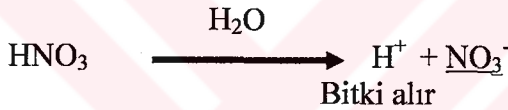
Tıkanma meydana getirir.

2- Fosforik Asit



Tıkanmalar meydana getirir, fosforun etkinliği görülmez

3- Nitrik Asit



Formüllerde görüldüğü gibi en uygun asit Nitrik Asittir. Diğer asitler sulama suyunda bulunan Na ve Ca ile birleşerek tuzluluk ve tıkanma meydana getirebilir.

Toprağın özelliğine, ağacın yaşına ve bölgenin iklim şartlarına göre damla sulama sistemi tesis eden kuruluşlar sulama sezonu için sulama programı vermelidirler. Damlatıcıların bir saatte damlattığı su miktarı ve dekadaki damlatıcı adedi, bir dekara bir saatte ne kadar su verildiğini gösterir. Genel olarak meyve bahçelerinde damlatıcılarla dekara 1 saatte 2.5-4 ton su verilmektedir. Örnek olarak Tablo 20 'de saatte 4 ton su verildiği kabul edilerek örnek alınan portakal bahçesi için tahmini bir gübreleme programı yapılmıştır. Damla sistemi ile gübrelemeye başlamadan önce daha evvel hesaplanan ve topraktan uygulanan gübrelerin verilmesi gereklidir.

Tablo 20. Damla sulama ve gübreleme programı (500 Ağaç-tam verime yatmış, Washington Navel Portakal)

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

Çolakoğlu,2004

Tablo 20'de yağış nedeni ile Ekim ayı içinde sulama yapılmaması durumunda, Ekim ayına ait gübreler önceki aylara taksim edilerek uygulanmalıdır.

Bitkiler besin maddelerinin tamamına yakını topraktan alırlar, ancak bazı durumlarda topraktan besin maddesi vermenin bir etkisi görülmez. Bu durum özellikle Fe, Mn, Zn, Cu ve B gibi mikro besin elementlerinde daha çok görülür. Bu nedenle bitkilerin zaman zaman yapraktan gübrenmesi gerekmektedir.

Topraktan gübre uygulamaları tamamlansa da element noksanlığı görülüyorsa, sulama dönemi tamamlandığında veya yeterli yağış olmadığında, dekara veya ağaç başına verilecek gübre miktarı çok az ise , topraktan uygulanması durumunda, uygulanan besin elementinin alınmasını engelleyen bir çok faktör nedeni ile etki görülmediğinde, kısa sürede etki görmek amacı ile birkaç kez yapraktan gübre uygulaması gerekmektedir.

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

Tablo 21. Besin elementlerinin yaprağa geçiş hızı

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

Yaprak gübreleri toz ve kristal olmak üzere katı formlardır. Bunları tavsiye edilen miktarda su içinde eriterek uygulamak gerekmektedir. Yaprak gübrelerinde etkili madde oranı bakımından mikro elementler % 0.1 ve makro elementler ise % 1 düzeyinde uygulanmalıdır. Uygulama yaparken şu hususlara dikkat etmek gerekmektedir. Hangi element veya elementler noksan ise o elementleri ihtiva eden gübreler verilmelidir. Sabah erken, akşamüzeri veya gece uygulama yapılmalıdır. Çok ince zerrecikler halinde pülverize olarak verilmelidir. Yaprak yüzeyinden akması için yayıcı-yapıştırıcı ihtiva etmelidir. Ca'lu yaprak gübreleri, fosfor ve sülfatlı gübrelerle karıştırılmamalıdır. 2-3 hafta ara ile en az iki defa tekrarlanmalıdır.

Yaprak gübresi alırken şu hususlara dikkat etmek gerekir. Suda erime oranı %20'ye kadar yüksek olmalıdır. Eritildiğinde tortu bırakmamalı, berrak olmalıdır. Mikro elementler kleytlenmiş (şelat) ise belirtilmelidir. Konsantre sıvı hale getirilmiş olanların ambalajı bombesiz (içe-dışa) olmalıdır. Konsantre sıvı hale getirilmiş olanların ambalaj kapları dibinde çökelme-taşlaşma olmamalıdır.

Damla sulama sisteminde kullanılan tüm gübreler yapraktan uygulamada da kullanılabilir. Önemli olan bitkinin ihtiyacına göre yaprak gübresi kullanılmasıdır. Turunçgiller için hem meyve kalitesi ve hem de sık görülen element noksanlığı için 1 ton su için 25 kg Potasyum nitrat, 2.5 kg Çinko sülfat, 2,5 kg Üre kullanılabilir. Bu eriyik meyve tutumu tamamlandıktan sonra 2-3 hafta ara ile birkaç kez uygulanabilir.

Element noksanlıklarının veya fazlalıklarının ağaç üzerinde teşhisinde şu hususlara dikkat etmek gerekir. N, P, K ve Mg sürgünlerin alt kısmındaki ilk çıkan yaşlı yapraklardan başlar ve noksanlık belirtileri azalan oranda sürgün ucundaki genç yapraklara doğru ilerler. Ca, S, Fe, Zn, Mn, Cu ve B gibi elementlerin noksanlıkları sürgünün ucundaki genç yapraklardan başlar ve ileri safhalarda sürgünün dibindeki yaşlı yapraklara doğru ilerler. Bazı hallerde noksanlık belirtileri tam olarak görülmez, bu durumda yaprak analizi yaptırmak gerekir. Yapraklarda renk değişiminin yanında yaprak boyunda küçülme ve eninde daralma, boğum kısalması veya uzaması, sürgün uçları kurumaması, zamansız yaprak dökümü element dengesizliklerinin belirtileri olabilir. Meyvelerde şekil bozukluğu, kalın kabuk,

kofluk, meyve suyu azalması, kabuk rengi değişimleri besin elementi noksanlık veya fazlalık belirtileri olarak görülebilir.

Bitki besin elementi noksanlıklarının ve fazlalıklarının turunçgil yapraklarında ortaya çıkardığı belirtiler şöyle sıralanabilir.

N elementi noksanlığında yaprak ucundan başlayan renk açılması önce yeşilimsi sarı daha sonra sarımsı yeşil ve daha ileri safhada yaprak tamamen sararması ve bazı sürgünlerde yaprak dökümü ve kuruma şeklinde görülür. Yaprak ayası küçülür Meyve küçük kalır, kabuk rengi açık ve solgun renk alır, meyvede kuru madde miktarı düşük olur. Azot fazlalığında ise iri ve koyu yeşil yaprak teşekkül eder. Ana dallardan dikine büyüyen meyve vermeyen obur sürgün oluşumu artar. Kalın kabuk ve normale göre daha ekşi meyveler oluşur. Meyvelerde renk oluşumu geciktiği için kabuk rengi sarı-yeşil şeklinde meydana gelir.

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

K elementi noksanlığında yaşlı yapraklarda yaprak kıyısından başlayıp orta damara doğru renk açılması görülür. Çok ileri safhada yaprak kıyılarında kuruma görülür. Meyve rengi oluşumu azalır, kalın kabuk, pürüzlü kabuk, koflaşma ve meyvede kuru madde azalması görülür.

Ca elementi noksanlığı genellikle turunçgillerde görülmez, noksanlık sürgün ucundaki yaprakların küçülmesi kıvrılmış gibi görülmeleri ve sarımsı kirli beyaz renk haline dönmesi şeklinde görülebilir.

Mg elementi noksanlık belirtileri sürgün dibindeki yaprakların yaprak sapı kısmından ve orta damardan yaprak kıyısına doğru damar aralarında rengin sarıya dönüşmesi şeklindedir. Meyve kalitesi bakımından yapraklardaki potasyum / magnezyum, potasyum / kalsiyum + magnezyum oranları çok önemlidir.

S elementi noksanlığı genç taze yaprakların damarlar da dahil sararması ve küçülmesi şeklinde görülür. S noksanlığı doğada pek sık görülmez.

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

Mn elementi noksanlığı genç ve yaşlı yapraklarda ve özellikle gölgede kalan yapraklarda daha çok görülür. Yaprakların damar aralarında büyük lekeler halinde renk açılması ve sararma görülür.

Zn elementi noksanlığı genç taze yapraklarda görülür. Yapraklar küçülür, damar aralarında küçük sarı lekeler oluşur. Sürgün ucunda boğum araları kısalmır ve rozet yaprak teşekkül eder .Meyveler çok küçük kalır ve verim düşer.

Cu elementi noksanlığı genç yapraklarda koyu yeşil renk oluşumu ile anlaşılır. Bakırın çok yetersiz olması durumunda sürgünlerde kahverengi-kırmızı zank oluşumu meydana gelebilir.

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

Yapraklarda mineral içerik analizleri bitki besin maddelerinin yetersizliğini, fazlalığını ya da düzensizliğini gözlemlemek için kullanılır. Yaprak analizi ağaçların beslenme durumunun tanısı için en iyi yöntemlerden biridir ve gelecekteki gübreleme önerilerinin tayininde önemli bir araçtır. Toprak analizinin yanında yaprak analizinin yapılması noksanlıkların tespit edilmesi ve dengeli, düzenli bir gübrelemenin sağlanması için yapılacak önerilerin daha etkili ve doğru olmasını sağlar.

Turunçgil yapraklarının mineral beslenmelerindeki mevsimsel değişiklikler ya da olgun meyvedeki besin maddesi miktarları ile ilgili çalışmalar mevcuttur ancak meyve oluşumunun başlangıcından meyvenin olgunlaşmasına kadar tüm meyvedeki besin kompozisyonunun mevsimsel değişimi ile ilgili çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu çalışma ile İnterdonato limon çeşidinde yapraklarla birlikte meyvelerde de gelişmenin başlangıcından itibaren besin maddesi miktarı tespit edilerek, beslenme yönünden genel bir değerlendirme yapılması böylece elementlerin mevsimsel değişimleri incelenerek en uygun yaprak ve meyve örneği alma zamanının belirlenmesi amaç edinilmiştir. Bu sayede uygun gübreleme programının yapılmasına ışık tutabilecek verilerin elde edilmesine yardımcı olmak hedeflenmiştir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Türkiye’de turunçgil meyveleri yaş meyve üretiminden %15 pay almaktadır. Türkiye turunçgil üretimi ise 2001 yılında 2.263.500 tondur ve 85.587 hektarlık alanda gerçekleşmektedir. Bu üretimin 520.000 tonu limon olup toplam turunçgil üretiminin %22,97’sine tekabül etmektedir (Tuzcu Ö.,Yeşiloğlu T.,2002).

Türkiye’de üretilen ve Türkiye’den ihraç edilen limonların büyük bir bölümü İnterdonato limonudur. Erkencilik özelliğinden dolayı ihracatta önemli bir payı vardır (Anonim,2000).

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 ekonomik nedenlerle bu amaçlar için daha da yaygın olarak kullanılmakta ise de , bitki tarafından kaldırılan gerçek besin elementi ve bitkideki dağılımı hakkında tam 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.,1997)

Moss (1972)’ye atfen Storey ve ark. (1999) bitki kısımlarının özellikle yaprakların mineral madde içeriklerinin bitkideki besin noksanlığı, fazlalığı ve düzensizliğini tespit etmek için kullanıldığını belirtmektedir.

Gaşgil (1993)’ün belirttiğine göre , bitkinin yapraklarındaki besin maddeleri içeriği vejetasyon boyunca değişmektedir. Sağlıklı şekilde yaprak örneği alabilmek ve yaprak analiz sonuçlarını değerlendirebilmek için vejetasyon süresi içinde oluşan değişimin iyi bilinmesi gerekir. Ayrıca yaprağın yaşı, konumu, aya-sap gibi farklı yaprak kısımlarına bağlı olarakta bitkinin beslenme durumunu ve beslenmeye etki eden faktörleri yorumlayabilmek için toprak-bitki ilişkilerinin de incelenmesi gerekir.

Yaprak analizleri, meyve ağaçlarının beslenme durumlarının teşhisine yardımcı olarak sıkça kullanılmaktadır, ancak yaprak analizleri deneysel ve ticari amaçlı kullanıldığında elementlerin mevsimsel eğilimleri mutlaka bilinmelidir (Labanauskas ve ark.,1961).

Yeni Zelanda Tarım ve Orman Bakanlığı'nın turunçgil yetiştiriciliği yapılması düşünülen toprakta önerdiği pH ve makro element değerleri şöyledir (Anonim,1995).

Tablo 22. Turunçgiller için uygun toprak özellikleri

	PH	Ca(%)	K (%)	P (%)	Mg (%)
Birçok turunçgil varyeteleri için	5.5-6.5	5-8	7-8	40	10-15
Limon için	5.5-6.5	5-8	10-15	40	10-15

Sauls (2002), toprak analizlerinin turunçgillerin beslenme programına katkıda bulunurken beslenme potansiyelleri hakkında sınırlı bilgi verdiğini buna karşılık yaprak analizleri ile ağaçların beslenme statülerinin ölçülebildiğini belirtmiştir. Aynı yazar tarafından turunçgillerde yaprak analiziyle belirlenen bitki besin elementlerinin standart değerleri Tablo 23' te görüldüğü gibidir.

Jones (1985) 'e atfen Fernandez-Escobar ve ark. (1999)'un belirttiğine göre, yaprak analizi ağacın besinsel durumunun teşhisinde en iyi metot ve gelecekteki gübreleme önerilerinin belirlenmesinde önemli bir araçtır.

Tablo 23. Turunçgil yapraklarında standart bitki besin elementleri değerleri

Element	Sembol	Birim	Noksan	Az Noksan	Optimum	Fazla	Aşırı
Azot	N	%	<2,2	2,2-2,4	2,5-2,8	2,9-3,2	>3,3
Fosfor	P	%	<0,09	0,09-0,11	0,12-0,17	0,18-0,29	>0,30
Potasyum	K	%	<0,7	0,7-1,1	1,2-1,7	1,8-2,3	>2,4
Kalsiyum	Ca	%	<1,5	1,5-2,9	3,0-5,0	5,1-6,9	>7,0
Magnezyum	Mg	%	<0,20	0,20-0,29	0,30-0,50	0,51-0,70	>0,80
Kükürt	S	%	<0,14	0,14-0,19	0,20-0,40	0,41-0,60	>0,60
Klor	Cl	%	-	-	<0,5	0,5-0,7	>0,7
Sodyum	Na	%	-	-	<0,2	0,2-0,5	>0,5
Demir	Fe	ppm	<35	35-59	60-120	121-200	>250
Bor	B	ppm	<20	20-35	36-100	101-200	>250
Mangan	Mn	ppm	<18	18-24	25-100	101-300	>500
Çinko	Zn	ppm	<18	18-24	25-100	101-300	>300
Bakır	Cu	ppm	<4	4-5	6-16	17-20	>20
Molibden	Mo	ppm	<0,06	0,06-0,09	0,1-1,0	2-50	>50

Bergman (1986)'ya atfen Candaş (1999)'un belirttiğine göre limon yapraklarındaki bitki besin elementlerinin durumunu belirlemede kullanılacak optimum değer sınırları Tablo 24'te verilmiştir.

Tablo 24. Limon yaprakları bitki besin elementleri optimum sınırları

Elementler	Ölçüsü	Opt.Değer Sınırları
N	%	2,20-3,0
P	%	0,15-0,30
K	%	1,20-2,00
Ca	%	3,00-8,00
Mg	%	0,20-0,50
Zn	ppm	25-60
Mn	ppm	25-100
B	ppm	25-60
Cu	ppm	6-15
Mo	ppm	0,25-1,00

Westwood ve ark. (1972)'ye atfen Tuna (1991) meyve ağaçlarında beslenmenin en iyi şekilde saptanabilmesi için yaprak örneği alma zamanının yapraklardaki besin elementlerinin mevsimsel değişimlerini tespit ettikten sonra kararlaştırılması gerektiğini bildirmişler ve yaprak örneği alma zamanı üzerine çeşitli etmenlerle birlikte en önemli etmenin iklim olduğunu rapor etmişlerdir.

Smith ve ark. (1950) 'ye atfen Altan (1986) turunçgil yapraklarının analiz sonuçları değerlendirilirken, hem yaprak yaşının ve hem de mevsimin dikkate alınması gerektiğine değinmiş ve Valencia portakalının meyvesiz sürgün yapraklarında kuru madde, kül ve makro besin elementlerinin (N,P,K,Ca ve Mg) mevsimsel değişimlerini incelediklerini bildirmiştir. Sözü edilen besin elementlerinin 3-6 aylık yapraklarda oldukça değişmez düzeylerde bulunduğunu saptamışlardır.

Abdalla ve ark. (1986) tarafından çiçek başlangıcından meyve olana dek çiçekteki ve meyvedeki N, P, K ve mikro besin maddelerinin değişiklikleri ölçülmüştür ve aynı araştırmacı tarafından meyve oluşumunun başlangıcından olgunlaşmasına dek tüm meyvedeki besinlerin mevsimsel değişimleriyle ilgili bilginin az olduğu belirtilmiştir.

Ryugo (1988); Shear ve ark. (1980) ' e atfen Fernandez-Escobar. ve ark. (1999)'un belirttiğine göre kışın yaprağını döken meyve ağaçlarında yaprak N yoğunluğu yaprak dökümüne kadar büyüme sezonu boyunca azalır.

Moreno ve Garcia-Martinez (1984) ' e atfen Fernandez-Escobar ve ark. (1999) 'un belirttiğine göre turunçgillerde yapraklarda N birikimi genç yapraklarda sezon boyunca devam eder.

Zeytinlerde, turunçgillerde olduğu gibi yaprakta N yoğunluğu ve her bir yaprakta N içeriğinin genç yapraklarda artarak fazlalaştığı ve ardından ağustos ayına kadar düşüş gösterdiği Fernandez-Escobar ve ark. (1999) tarafından belirtilmiştir.

Fernandez-Escobar ve ark. (1999) yaprak P konsantrasyonunun Ryugo (1988); Shenar ve ark. (1980)' e atfen kışın yaprağını döken ağaçlarda, Embleton ve ark. (1973)' atfen turunçgillerde ve Embleton ve ark. (1966)'ya atfen avokadolarda vejetasyon dönemi boyunca düşüş gösterdiğini belirtmiştir.

Aynı eğilim Fernandez-Escobar ve ark.(1999) tarafından da zeytin ağaçlarında gözlemlenmiş, var ve yok yılında vejetasyon boyunca yaprak P miktarında sonbaharda artışın meydana geldiğine işaret edilmiştir.

Çakır (1998)'in belirttiğine göre Kütdiken limon çeşidinin yapraklarında mevsim başında yüksek düzeyde bulunan P ve K'un mevsim boyunca genellikle sürekli azaldığı tespit edilmiştir.

Gaşgil (1993)' e göre incirlerde yapılan çalışmada yaprak P miktarının vejetasyonun sonuna doğru azalmasının nedeni; önceleri yaprak kuru maddesinin hızlı artışı, daha sonra yaprak sürgün gelişmesi ve meyve doğuşuna bağlı olarak P'un meyve ve diğer organlara taşınımı olabileceği belirtilmektedir.

Ryugo,(1988) ; Shear ve Faust (1980) 'e atfen Fernandez-Escobar ve ark.(1999) 'un belirttiğine göre meyve ağaçlarında yaprak K konsantrasyonu bir vejetasyon dönemi sonuna doğru azalma gösterir. Zeytin ağaçlarında bu azalma belirgin bir şekilde göze çarpar.

Fernandez-Escobar ve ark.(1999) tarafından yaprak K konsantrasyonunun bir vejetasyon dönemi sonuna doğru azalış gösterdiği Weinbaum ve ark.(1994)'e atfen eriklerde ve (Brown,1994)'e atfen incirde tespit edilmiştir.

Meyve gelişiminin önem kazandığı dönemlerde yapraktan meyveye sink etkisinin artmış olması nedeniyle zeytinde ürünlü ve ürünsüz ağaçlar arasında yaprak K değerinin ürünsüz ağaçlar lehine arttığı görülmektedir (Kovancı ve ark.,1988).

Avokadolarda yapılan çalışmada yaprak K miktarı vejetasyonun sonuna doğru yapraklar olgunlaşmaya başladıkça düşüş göstermektedir (Bingham,1961)

Kırpatrick ve ark. (1952)'ye atfen Bingham (1961)'in bildirdiğine göre vejetasyon ilerledikçe yaprak yaşıyla birlikte K miktarı azalış gösterir.

Wright ve ark. (2001) tarafından ahududularda yapılan çalışmada yapraktaki Mg meyve gelişimi döneminde kısmen meyveye taşındığı ve yapraktaki azalmanın nedeni de bu olarak gösterilmiştir.

Çakır (1998)'in belirttiğine göre Kütdiken limonunda yapraklarda yapılan ölçümlerde Ca içeriğinin mevsim başından itibaren hızla artış gösterdiği tespit edilmiştir.

Ca'un bitki yapraklarında , hücre duvarının orta lamellerinde kalsiyum pektatlar halinde bol miktarda bulunduğu, apikal meristem dokuların sürekli şekilde gelişmelerinde birinci derecede etkili olduğu ve çiçeklerin normal oluşumunda rol aldığından yaprak ve sürgün gelişmesinin meyve doğuşu ve büyümesinin hızlı bir

şekilde cereyan ettiği ve çiçeklenmenin olduğu vejetasyon dönemi boyunca gereksinim duyulduğu için yapraklarda artarak biriktiği bildirilmektedir (Kacar,1984).

Bar ve ark. (1987) 'nin avokadolarda yapmış olduğu çalışmaya göre yaprak Ca içeriği yaprakların ilk görünmeye başladığı dönemden döküme kadar düzenli bir şekilde arttığı belirlenmiştir. Aynı araştırmacılar N'lu gübrelemenin yaprak Ca miktarına etki etmediğini, buna rağmen bazı dönemlerde gübrelemeden sonra yaprak Ca miktarının artığını gözlemlemişlerdir.

Kırkpatrick ve ark. (1952)'ye atfen Bingham (1961)'in bildirdiğine göre yaprak Ca miktarı vejetasyon ilerledikçe artma eğilimindedir.

Gaşgil (1993)'ün incirlerde yapmış olduğu araştırmaya göre başlangıçta düşük düzeyde bulunan Ca vejetasyon boyunca artması yüksek miktarlarda absorbe edilen Ca'un yapraklara giderek burada suda çözünmez forma dönüşerek tamamıyla immobil olması nedeniyle yaşlı yapraklarda birikmesiyle ilgili olabilir. Çünkü bitkide asal olarak en fazla yaprak ayası ve yaprak sapında bulunur.

Eryüce (1980)'in zeytinde yaptığı çalışmada meyve bağlama döneminden sonra yaprak Ca içeriğindeki artışın nedeninin yaprak yaşının artması ile ilişkili olabileceği belirtilmiştir.

Çakır (1998)'in belirttiğine göre Kütdiken limonunda toplam Fe miktarı hasat dönemine değin artmakta, hasat döneminden sonra azalma gösterdiği belirtilmektedir.

Lucas (1963)'ün zeytinlerde yaptığı çalışmada yaprak Fe içeriği vejetasyon başlangıç döneminde yani nisan ayından itibaren düşmeye başlamış ve düşüş Haziran ayında minimum noktaya ulaşmıştır. Meyve tutumundan sonraki dönemde artarak Eylül de maksimuma ulaşmış meyvenin olgunlaştığı ve hasat döneminde tekrar düşme görüldüğü belirtilmiştir.

Gaşgil (1993)'ün incirlerde yapmış olduğu çalışmada yaprak örneklerinin Na içerikleri meyve olgunluğunun başlama döneminde maksimum düzeydedir.

Oktay (1983)'ün belirttiğine göre mandarinler ile yapılan bir araştırmada Cu miktarının yıl ve dönem itibariyle yapraklarda 4-130 mg.kg⁻¹ gibi geniş sınırlar içinde değişmekte olduğunu bildirmiştir.

Labanauskas ve ark. (1961), limon ağacı yapraklarında 8.4-8.6 ppm'lik Cu miktarlarını bu bitkinin beslenmesi yönünden yeterli seviye olarak kabul etmektedir.

Gaşgil (1993)'ün incirlerde yapmış olduğu çalışmaya göre yaprak Cu içeriği ana mahsül doğuşuyla hızlı sürgün gelişmesi ve meyve büyümesinin meydana geldiği Mayıs ayında yüksek düzeylerde iken sürgün gelişiminin durduğu dönem olan Haziran ayından itibaren düşmeye başlamıştır.

Labanauskas (1961)'in avokadolarda yapmış olduğu çalışmada yaprak Cu miktarı vejetasyon boyunca azalma göstermektedir. Aynı çalışmada Cu miktarı vejetasyonun başlarında yani Mayıs ve Haziran döneminde yüksek, kışa doğru Eylül Ekim aylarında ise düşüktür.

Sarıfakioğlu (1992)'ye atfen Özilbey (1997)'nin belirttiğine göre zeytinde yapılan çalışmada yaprak Cu değeri çiçeklenme döneminde maksimum iken meyve renk değişimi döneminde minimuma inmiştir.

Bingham (1961)'in avokadolarda yapmış olduğu çalışmada yaprak Zn miktarının yaprağın yaşı ile bir bağlantısının olmadığı ancak vejetasyonun sonuna doğru yaprak çinko miktarının azaldığı görülmüştür.

Sarıfakioğlu (1992)'ye atfen Özilbey (1997)'ye göre sert çekirdekli meyve türlerinden olan Memecik zeytin çeşidinde meyve etindeki Ca içeriği bol ve az ürün yıllarında çekirdek sertleşmesi döneminden sonra meyve etindeki Ca içeriği hasada kadar düşüş göstermiştir.

Bould (1966)'ya atfen Buwalda ve ark. (1990)'ın belirttiğine göre Japon Armudu (*Pyrus serotina*) 'nda çiçeklenmeden hasada kadar geçen sürede meyve P , Cu, Mg içeriğinde azalma meydana gelmektedir.

Buwalda (1966)'ya atfen Buwalda ve ark.(1990) 'ın belirttiğine göre Japon Armudu (*Pyrus serotina*) çiçeklenmeden hasada kadar geçen sürede meyve K miktarında azalma görülmektedir.

Bould (1966)'ya atfen Buwalda ve ark. (1990)'ın belirttiğine göre Japon Armudu (*Pyrus serotina*) 'nda çiçeklenmeden hasada kadar geçen sürede portakal, elma gibi yumuşak çekirdeklielerin tipik özelliği olarak meyve Ca miktarında bir artış gözlenmektedir. Bu durum transpirasyon hızının yüksek oluşuna bağlanmaktadır.

3.MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırma materyalini Muğla İli Ortaca İlçesi Dalyan Beldesinde 25 yaşları arasındaki İnterdonato limon çeşidinden kurulu 2 bahçeden seçilen, bir vejetasyon dönemi boyunca 20 günde bir olmak üzere alınan 36 meyve ve 36 yaprak örneği ve 0-20 ile 20-40 cm derinliklerden alınan 2 toprak örneği oluşturmaktadır.

Tablo 25. Araştırmanın yürütüldüğü bahçelere ait bazı bilgiler.

Bahçe No	Yeri	Alanı (de)	Ağaç sayısı	Ağaç Yaşı
9	Dalyan/Ortaca	25	625	25
12	Dalyan/Ortaca	30	750	25

3.2.Yöntem

Araştırma materyalini oluşturan toprak ve yaprak örneklerinin alınması, analize hazırlanması ve bu örneklerin analizi ile elde edilen bulguların değerlendirilmesinde kullanılan yöntemler 5 başlık altında özetlenmiştir.

3.2.1. Toprak Örneklerinin Alınması ve Analize Hazırlanmasında Kullanılan Yöntemler

Toprak örnekleri yaprak örneklerinin alınmaya başlandığı tarihten yaklaşık dört ay önce 16.01.2001 tarihinde alınmıştır.

Toprak örnekleri denemede kullanılan ağaçların izdüşümünden uygun bir örnekleme yapılarak 0-20 ve 20-40 cm derinliklerden ayrı ayrı alınmış, iyice karıştırılıp homojen bir örnek elde edildikten sonra laboratuarda hava kurusu hale gelinceye kadar

bekletilmiş ve daha sonra 2 mm gözenek çapındaki elekten elenerek analize hazır hale getirilmiştir.

3.2.2 Toprak Örneklerinin Analizinde Uygulanılan Yöntemler

Bünye:

Toprak örneklerinin % kum, kil ve mil fraksiyonları hidrometre yöntemi ile analiz edilmiştir (Bouyoucos,1955). Bu değerler bünye analiz üçgenine uygulanarak örneklerin bünyeleri saptanmıştır (Black,1967).

pH:

Toprak örneklerinin pH'ları, su ile sature edilmiş toprak macununda,Beckman pH metresi ile ölçülmüş (Jackson,1967) sonuçlar Kellog (1952) 'a göre sınıflandırılmıştır.

CaCO₃

Toprak örneklerinin CaCO₃ kapsamaları, Scheibler metresi ile ölçülmüş ve sonuçlar %CaCO₃ olarak verilmiştir (Çağlar,1949). Analiz sonuçları,Aereboe ve Falke'ye göre sınıflandırılmıştır (Evliya,1960).

Eriyebilir Toplam Tuz :

Toprakların eriyebilir toplam tuz kapsamaları, sature hale getirilmiş toprak macununda Conductivity Bridge cihazı kullanılarak ölçülmüştür. Sonuçlar % olarak ifade edilmiştir (Soil Survey Staff,1961).

Organik Madde:

Toprak örneklerinin organik madde içeriği, Potasyum Bikromat ($K_2Cr_2O_7$) ile yaş yakılarak elde edilen organik karbon değerinin Van Bammelen faktörü ile çarpılarak hesaplanmış ve sonuçlar % olarak değerlendirilmiştir (Walkley-Black,1965).

Toplam Azot :

Toprakların toplam N miktarları Bremner ve Shou'ın modifiye makrokjeldahl metodu ile analiz edilmiştir (Bremner,1965). Sonuçlar Wiegner'e göre sınıflandırılmıştır (Kovancı,1985).

Alınabilir Fosfor :

Toprak örneklerinin alınabilir P içerikleri toprak /su oranı 1/10 olan modifiye Bingham yöntemi ile belirlenmiş, sonuçlar Chapman ve arkadaşlarına göre sınıflandırılmıştır (Güner,1968).

Değişebilir Potasyum ve Kalsiyum :

Toprakların değişebilir K ve Ca içerikleri 1N NH_4OAC ile 30 dak, çalkalanıp elde edilen sıvının Eppendorf flam-photometresinde ölçülmesiyle saptanmış ve sonuçlar ppm olarak verilmiştir. Değerlendirme K için Fawzi ve ark. (1980) , Ca için Loue (1968)'e göre yapılmıştır.

Alınabilir Demir ve Çinko:

Toprak örnekleri DTPA ekstraktı ile çalkalanarak elde edilen süzüklerde Fe ve Zn içerikleri Perkin Elmer 2380 Atomik Absorbsiyon Spektrofotometre ile ölçülmüş, sonuçlar ppm olarak verilerek Lindsay ve ark.'na göre (1978) sınıflandırılmıştır.

3.2.3. Bitki Örneklerinin Alınması ve Analize Hazırlanmasında Kullanılan Yöntemler

Yaprak ve meyve örnekleri, meyveler nohut büyüklüğüne geldiği dönemden itibaren, 20'şer günlük periyotlarda toplam 9 farklı dönemde 10.05.2001 tarihinden itibaren alınmaya başlanmıştır. Ağaçların, kuzey, güney, doğu, batı yönlerinden olmak üzere, yarısı meyveli yarısı meyvesiz dallardan olmak üzere sürgünlerin orta yerinden 3-4 yaprak olacak şekilde alınmıştır. Karışık numuneler 10'ar ağaçtan olmak üzere toplam kırk ağaçtan alınmıştır. Yaprak örnekleri her dönem için aynı ağaçlardan alınmıştır.

Meyve örnekleri güneşe maruz kalan ve kalmayan meyve sayısı eşit olacak biçimde alınmıştır. Meyveler bir boya fırçasıyla yüzeyindeki pislikleri temizlendikten sonra musluk suyunda yıkanmış ardından saf suda yıkanmıştır.

Meyve örneklerinin alındığı tarihler ve bu tarihlerdeki fizyolojik görünüm

Tarih	Çiçeklenmeden Sonra Gün sayısı	Gözlemler
10.05.2001	55	çiçeklenmenin sonu ,küçük meyve tutumu
30.05.2001	75	meyveler fındık büyüklüğünde,küçük meyve dökümü
20.06.2001	95	meyveler ceviz büyüklüğünde,haziran dökümü
10.07.2001	115	ort.35 g / adet
30.07.2001	135	ort. 50 g / adet
20.08.2001	155	ort. 55-60 g /adet
10.09.2001	175	ort. 110 g /adet (hasat başlangıcı)
30.09.2001	195	ort. 120 g /adet
20.10.2001	215	ort. 135 g / adet

3.2.4. Bitki Örneklerinin Analizinde Uygulanan Yöntemler

Bitki örneklerindeki analizlerin tümü yaş yakma yöntemiyle elde edilen örneklerde gerçekleştirilmiştir. Örnekler alındıktan sonra laboratuvarında yıkanmışlar ardından saf su ile yıkandıktan sonra bir kısmı etüvde olmak üzere kurutulmuşlardır. Ardından öğütülerek analize hazır hale getirilmiştir. Daha sonra bu örneklerden 1'er gram alınarak Nitrik-Perklorik asit karışımı ile yaş yakma işlemi yapılmıştır.

Azot Analizi :

Bitki örneklerinde Toplam N analizi modifiye Kjeldahl yöntemi ile yapılmıştır (Kacar,1972)

Fosfor Analizi:

Vanadomolibdofosforik sarı renk yöntemi ile Eppendorf Kolorimetresinde ölçülmüş, kuru maddede % olarak verilen sonuçlar Leece (1975)'ye göre değerlendirilmiştir.

Potasyum , Kalsiyum , Magnezyum ve Sodyum Analizi:

K , Ca, Mg ve Na analizleri, Kacar (1972)'a göre Eppendorf Flamephotometresinde ölçülmüş sonuçlar Leece (1975) 'ye göre değerlendirilmiştir. Sonuçlar % olarak verilmiştir.

Demir , Çinko, Bakır, Mangan Analizi:

Yaş yakma uygulanarak analize hazır hale getirilen örneklerde ölçümler Perkin Elmer 2380 Atomik Absorbsiyon Spektrofotometrede yapılmıştır. Sonuçlar ppm olarak verilmiş Leece (1975)'ye göre değerlendirilmiştir.

3.2.5. Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesinde Kullanılan İstatistiksel Yöntemler

Yaprak ve meyve örneklerinin analiz sonuçları, tesadüf parselleri deneme desenine göre faktöriyel olarak değerlendirilmiş ve örnek alma zamanlarına ait değerlere SAS programında LSD testi uygulanarak gruplar arasında fark olup olmadığı belirlenmiştir .



4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Toprak Örneklerinin Analiz Bulguları

Toprak örneklerinin bazı önemli özelliklerine ilişkin analiz sonuçları Tablo 26'da verilmiştir.

Bünye:

Araştırma örneklerinin alındığı bahçe toprağının önemli özelliklerine ilişkin analiz sonuçları Tablo 26.'da verilmiştir. Örneklerin % kum içerikleri % 23,8 – 27,8 , % mil içerikleri 42,56 – 44,56 , % kil içerikleri ise 27,64-31,64 arasında değişmekte olup, her iki bahçede killi bünyededir.

Turunçgiller kumlu bünyeden killi bünyeye kadar geniş bir yelpaze ile farklı bünyelerde yetiştirilmektedir. Bununla beraber turunçgiller için en uygun toprak tipi Rebour'a atfen Mendilcioğlu (1999) tarafından şu şekilde belirtilmiştir. Kil %5-10'dan az olmamalı, kaba iri kum %50 ve tın %20 olmalıdır. Bu değerler itibariyle turunçgiller yetiştiriciliği yapılacak toprak organik maddece zengin ve tınlı yapıda olmalıdır.

Tablo 26. Toprak örneklerinin bazı önemli özelliklerine ilişkin analiz bulguları

Bahçe No	Derinlik	pH	%CaCO ₃	%Org. Madde	%Tuz	%Kum	% Kil	% Mil	Bünye
1	0-20	7,83	13,3	2,17	0,077	27,8	29,64	42,56	Killi
	20-40	7,90	11,12	2,1	0,088	27,8	27,64	44,56	Killi
2	0-20	7,85	7,79	2,8	0,08	25,8	29,64	44,56	Killi
	20-40	7,87	8,73	2,1	0,075	23,8	31,64	44,56	Killi

pH:

Toprak örneklerinin pH değeri Tablo 26'da görülmektedir. Alınan örneklerde, toprak pH'sının 7,83-7,90 arasında değiştiği saptanmıştır. Toprak örneklerinin pH değerleri incelendiğinde her iki bahçenin de alkali karakterde olduğu gözlemlenmektedir.

Mendilcioğlu (1999)'un da bildirdiği gibi turunçgiller oldukça geniş pH derecesinde yetişebilirler. Optimum pH 5,5-6,5 'tur. Alkali karakterdeki toprak tiplerinde turunç (*Citrus aurantium*) anacı, asit karakterli toprak tiplerinde üçyapraklı (*Poncirus trifoliata*), troyer citrange (*Citrus sinensis X Pncirus trifoliata*) anaçları seçilerek limon yetiştiriciliği yapılabilir.

CaCO₃ :

Alınan toprak örneklerinin CaCO₃ kapsamaları % 7,79- % 13,3 arasında değişmektedir (Tablo 26). Her iki bahçede % CaCO₃ kapsamaları bakımından yeterli düzeydedir.

Rebour'a atfen Mendilcioğlu (1999) turunçgiller yetiştiriciliği için uygun topraklarda kireç miktarının optimum %5-10 arasında olması gerektiğini ve % 40'tan fazla olmaması gerektiğini belirtmiştir.

Eriyebilir Toplam Tuz :

Alınan tüm toprak örneklerinde eriyebilir toplam tuz % 0,075- % 0,088 arasında değişmektedir.

Mendilcioğlu (1999)'un Rebour'a atfen bildirdiği uygun toprak tipi kriterlerine göre; deneme bahçesinin toprağı tuzdan arı olarak belirlenmiştir.

Organik Madde :

Tablo 26'da da görüldüğü gibi toprak örneklerinde % organik madde kapsamaları 0-20 cm'den alınmış örneklerde %2,17-2,8 arasında değişmekte ve 20-40 cm'den alınmış örneklerde % 2,1 değerindedir. 0-20 cm derinlikte organik madde kapsamının daha yüksek olması ahır gübresinin uygulanış şekli ve bitki artıklarının toprağın üst yüzeylerinde daha çok olmasından ileri gelmektedir Black (1967). Analiz sonuçlarının sınıflandırılmasına göre her iki bahçede de organik madde miktarı yeterli düzeydedir.

Toplam Azot:

Toprak örneklerinde bitki besin elementlerinin analiz bulguları Tablo 27'de görülmektedir. Toprak örneklerinde toplam N miktarı 0,115-0,134 ppm arasında değişmektedir.

Tablo 27. Toprak örneklerinde bitki besin elementlerinin analiz bulguları

Bahçe No	Toplam N (ppm)	Faydalı P(ppm)	Faydalı K(ppm)	Faydalı Ca(ppm)	Faydalı Mg(ppm)	Faydalı Na(ppm)	Faydalı Fe(ppm)	Faydalı Cu(ppm)	Faydalı Zn(ppm)	Faydalı Mn(ppm)
0-20	0,115	5,47	180	4740	1970	40	9,52	3,05	0,50	4,40
1 20-40	0,126	3,04	160	4800	2044	50	7,92	2,76	0,51	24,16
0-20	0,134	3,42	200	4800	2115	50	7,43	3,59	0,45	4,16
2 20-40	0,115	2,05	140	4920	2015	60	8,17	2,62	0,27	3,12

Alınabilir Fosfor :

Toprak örneklerinin alınabilir P içerikleri 2,05-5,47 ppm arasında değişmektedir.

Değişebilir Potasyum:

Toprak örneklerinin değişebilir K içerikleri 140-200 ppm arasında değişmektedir.

Değişebilir Kalsiyum:

Araştırmanın yürütüldüğü bahçe topraklarında değişebilir Ca içeriği 4.740-4.920 ppm arasında değişmektedir. Ca tüm bahçelerde 20-40 cm derinlikte daha fazla olup, bu durum Ca'un kolay yıkanarak alt katmanlara gittiğinin bir işaretidir.

Demir:

Toprak örneklerinin Fe içerikleri ortalama olarak 7,43-9,52 ppm arasında değişim göstermektedir.

Çinko:

Toprak örneklerinde Zn 0,27-0,51 ppm arasında değişmektedir.

Magnezyum:

Toprak örneklerinin Mg içerikleri ortalama olarak 1970-2115 ppm arasında değişim göstermektedir.

Sodyum:

Toprak örneklerinde Na miktarı 40-60 ppm arasında değişmektedir.

Bakır:

Toprak örneklerinin Cu içerikleri ortalama olarak 2,62-3,59 ppm arasında değişim göstermektedir.

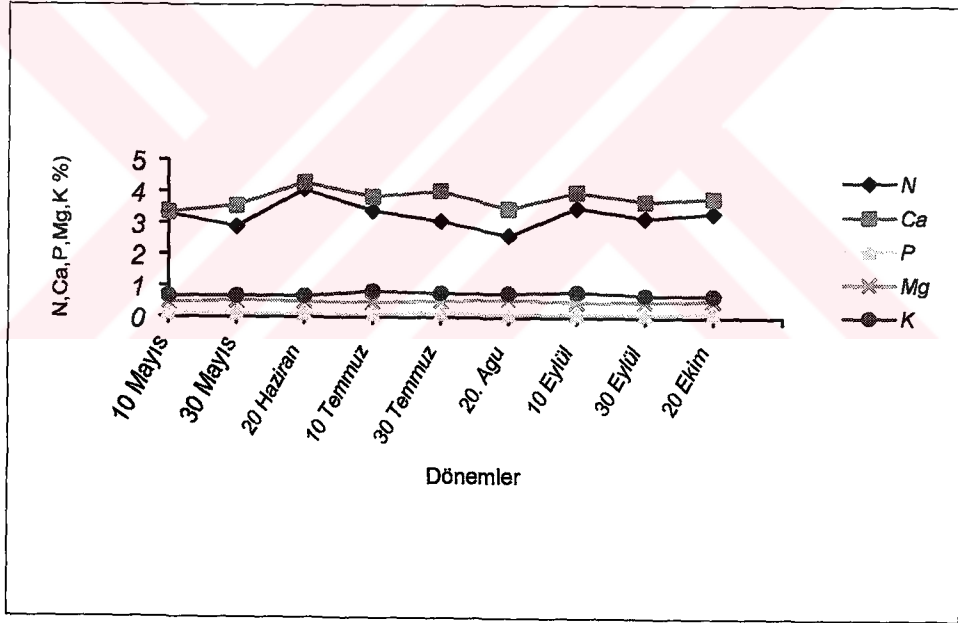
Mangan:

Toprak örneklerinde Mn içerikleri 3,12-24,16 ppm arasında değişmektedir.

4.2. Yaprak Örneklerinin Analiz Bulguları**4.2.1. Yapraklarda N, Ca, P, Mg, K elementlerinin mevsimsel değişimlerinin incelenmesi**

Tablo 28. Yapraklarda N, Ca, P, Mg ve K elementlerinin mevsimsel değişim değerleri

Tarih	N(%)	Ca (%)	P (%)	Mg (%)	K (%)
10/05	3,32	3,36*	0,14**	0,48*	0,67*
30/05	2,89	3,56	0,13	0,52	0,68
20/06	4,07**	4,29**	0,12*	0,5	0,67*
10/07	3,41	3,85	0,12*	0,49	0,84**
30/07	3,08	4,03	0,14**	0,52	0,78
20/08	2,62*	3,48	0,12*	0,58**	0,78
10/09	3,51	4	0,12*	0,49	0,82
30/09	3,19	3,72	0,12*	0,51	0,72
20/10	3,35	3,81	0,14**	0,55	0,71



Şekil 11. Yapraklarda N, Ca, P, Mg, K elementlerinin mevsimsel değişimi

Yapraktaki N, P, K, Ca ve Mg değerleri toplu olarak incelendiğinde N ve Ca değerlerinin birbirine yakın seyrettikleri buna karşın P, K, ve Mg değerleri de birbirlerine paralel ve K, Mg, P sıralaması gösterdiği görülmektedir (Şekil 11)

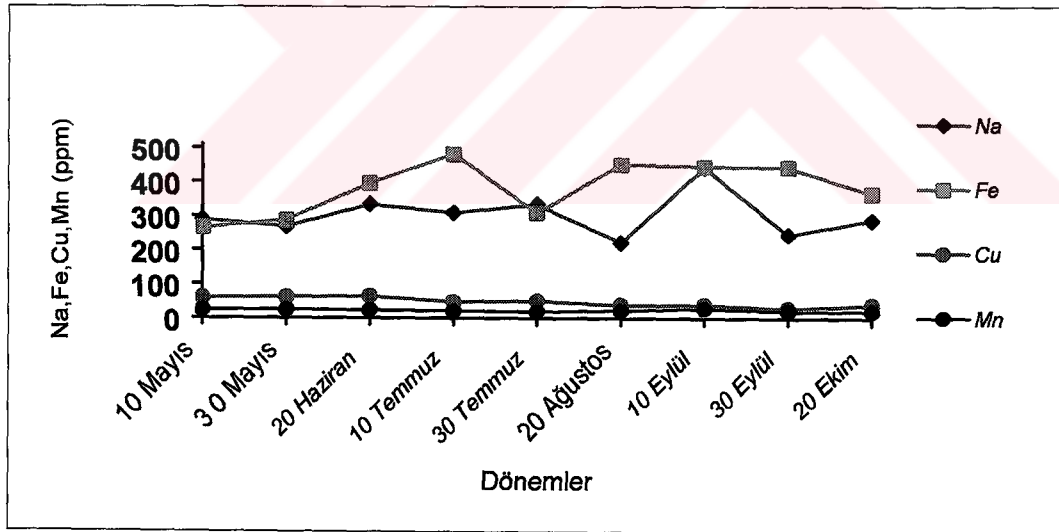
4.2.2. Yapraklarda Na, Fe, Cu, Mn elementlerinin mevsimsel değişimlerinin incelenmesi

Tablo 29. Yapraklarda Na, Fe, Cu ve Mn elementlerinin mevsimsel değişim değerleri

Tarih	Na (ppm)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)
10/05	288	264*	58	22,8
30/05	267	286	60**	23,9
20/06	332	393	63	21,8
10/07	308	480**	46	20,4
30/07	332	307	49	18,1*
20/08	220*	449	37	21,9
10/09	440**	443	38	28**
30/09	243	440	27*	20
20/10	286	363	38	20

* minimum

** maksimum



Şekil12. Yapraklarda Na, Fe, Cu, Mn, elementlerinin mevsimsel değişimi

Yapraklardaki Na, Fe, Cu ve Mn değerlerini incelediğimizde Cu ve Mn değerlerinin birbirlerine çok yakın seyrettikleri görülmektedir. Aynı tabloda Fe ve Na değerleri

arasında da çoğunlukla bir yakınlık gözlenmekte ancak Fe içeriğinde Temmuz ve Ağustos aylarında da kuvvetli bir düşüş yaşanmaktadır (Şekil 12).

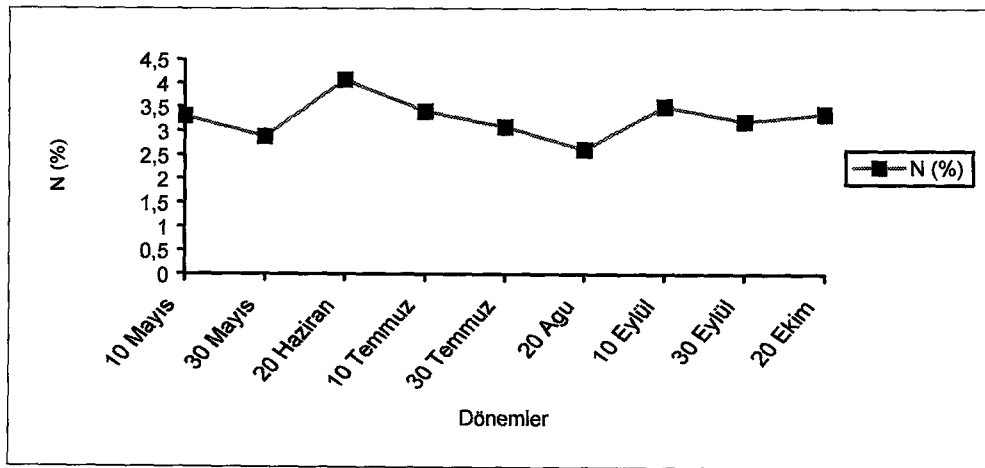
4.2.3. Yaprak örneklerinde N elementinin mevsimsel değişimi

Tablo 30. Yapraklarda N elementinin mevsimsel değişim değerleri (%)

Zaman (gün/ay)	Tekerrür 1	Tekerrür 2	Tekerrür3	Tekerrür4	Ortalama	Gruplar
10/5	2,065	2,072	6,792	2,338	3,316	A
30/5	2,058*	3,710	3,486	2,287	2,885	A
20/6	2,259	9.300**	2,536	2,170	4,066**	A
10/7	2,513	3,160	4,648	3,299	3,405	A
30/7	2,952	2,800	4,130	2,450	3,083	A
20/8	2,384	2,439	3,077	2,564	2,616*	A
10/9	2,522	5,891	2,370	3,237	3,505	A
30/9	2,481	3,99	2,450	3,829	3,187	A
20/10	3,105	2,18	3,978	4,130	3,348	A

LSD (%5)=2,28

* minimum
** maksimum



Şekil 13. Yapraklarda N elementinin mevsimsel değişimi

Yaprak örneklerinin % N içerikleri ve bunların mevsimsel değişimleri ile ilgili sonuçlar Tablo 30'da verilmiştir.

Denemenin yürütüldüğü bahçelerden alınan yaprak örneklerinin % N içeriği 2.058-9.300 arasında değişmektedir.

Bahçelerden alınan tüm yaprak örneklerinin N içerikleri noksanlık göstermemektedir. Yapılan LSD testi sonucunda farklı dönemlerde yapraklarda % N miktarı bakımından bir farklılık görülmemektedir. Tüm tarihlerdeki N kapsamları Sauls,(2002)'nin belirttiği rakamlardan optimum değerler ve üzerinde çıkmıştır.

N değerlerinin çiçeklenmeden sonra önce hızla yükseldiği ve sonra bir düşüş gösterdiği; meyve olgunlaşma döneminde ise önce yükselerek sonra optimal bir değere vardığı görülmektedir (Şekil 13). Bu da Bouat (1960), Lucas (1963), Deidda (1968), Gonzales ve ark.et al. (1975) ve Cresci Mano et al (1976) ya atfen Özilbey (1997) nin zeytinde elde ettiği sonuçlarla paralellik göstermektedir.

4.2.4. Yaprak örneklerinde P elementinin mevsimsel değişimi

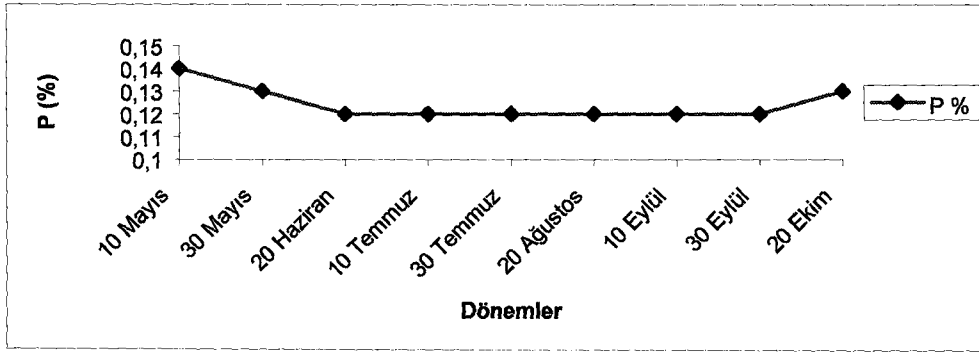
Tablo 31. Yapraklarda P elementinin mevsimsel değişim değerleri (%)

Zaman (gün/ay)	Tekerrür 1	Tekerrür 2	Tekerrür3	Tekerrür4	Ortalama	Gruplar
10/5	0,15**	0,13	0,14	0,14	0,14 **	A
30/5	0,14	0,11	0,15**	0,12	0,13	AB
20/6	0,12	0,12	0,12	0,11	0,12*	B
10/7	0,12	0,12	0,11	0,13	0,12*	B
30/7	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12 *	B
20/8	0,13	0,13	0,11	0,11	0,12 *	B
10/9	0,12	0,11	0,10*	0,13	0,12 *	B
30/9	0,12	0,11	0,13	0,13	0,12 *	AB
20/10	0,13	0,14	0,11	0,13	0,13	B

LSD (%5):0.0158

* minimum

**maksimum



Şekil 14. Yapraklarda P elementinin mevsimsel değişimi

Yapılan LSD testi sonucunda farklı dönemlerde yapraklarda % P miktarı bakımından bir farklılık görülmektedir. Tüm tarihlerdeki P kapsamları J. W. Sauls,(2002)'in belirttiği değerlere göre optimum çıkmıştır. Ancak Mayıs ayına kadar bir düşüş ve eylül ayından sonrada yaprak P değerlerinde bir artış meydana gelmiştir.

Tablo 31 incelendiğinde fosfor değerleri tekerrürlerde zaman zaman az noksan değer verdiği görülse de ortalama değerler dikkate alındığında P değerleri Sauls (2002)'un belirttiği 0,12-0,17 optimum değerler arasında bulunduğu görülmektedir.

Yaprak P değerleri vejetasyon dönemi başında yüksek, vejetasyon boyunca düşüş göstermekte, vejetasyon sonunda meyvenin hasat edilmeye başlandığı meyve olgunlaşma döneminde ise tekrar yükseldiği görülmektedir. Bu durum kışın yaprağını döken ağaçlarda Ryugo (1988), Shenar ve ark. (1980), turunçgillerde Embleton ve ark. (1998), avokadolarda Embleton ve Jones (1966) elde ettiği sonuçlarla paralellik göstermektedir.

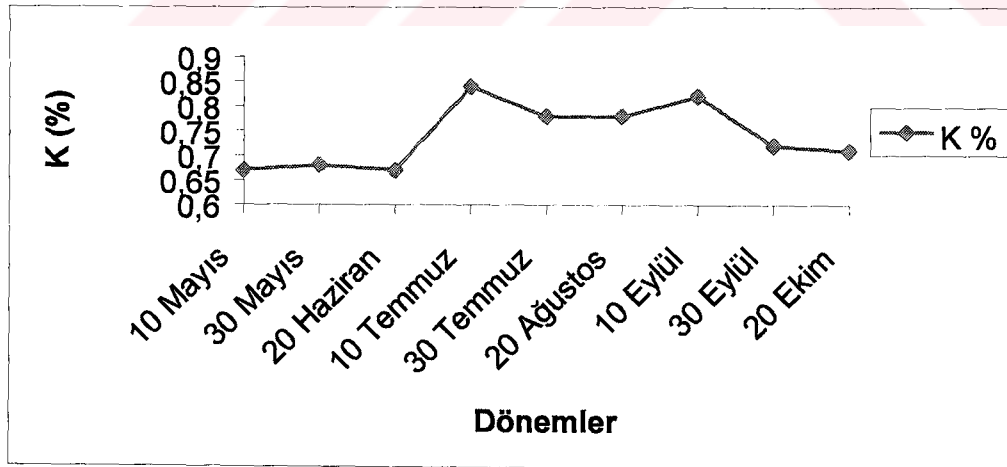
4.2.5 Yaprak örneklerinde K elementinin mevsimsel değişimi

Tablo 32. Yapraklarda K elementinin mevsimsel değişim değerleri (%)

Zaman (gün/ay)	Tekerrür 1	Tekerrür 2	Tekerrür3	Tekerrür4	Ortalama	Gruplar
10/5	0,81	0,56	0,71	0,60	0,67*	A
30/5	0,87	0,51	0,94	0,40*	0,68	A
20/6	0,75	0,66	0,62	0,65	0,67*	A
10/7	1,01	0,90	0,71	0,75	0,84**	A
30/7	0,84	0,82	0,73	0,74	0,78	A
20/8	0,79	0,77	0,82	0,75	0,78	A
10/9	0,73	0,73	0,84	1,00**	0,82	A
30/9	0,77	0,49	0,76	0,86	0,72	A
20/10	0,68	0,75	0,66	0,73	0,71	A

LSD (%5):0.1891

* minimum
** maksimum



Şekil 15. Yapraklarda K elementinin mevsimsel değişimi

Yapılan LSD testi sonucunda farklı dönemlerde yapraklarda % K miktarı bakımından önemli bir farklılık görülmemektedir. Tüm tarihlerdeki K kapsamları J. W. Sauls (2002)'in belirttiği değerlere göre eksik çıkmıştır.

Yaprak K değerleri haziran ayında meyveler fındık büyüklüğünde iken ani bir yükseliş göstermiştir. Bu ani yükselişten sonra yaprak K değerleri azalan şekilde devam etmiştir. Haziran ayında meydana gelen bu yükselişin K yaprak gübresi uygulamasına bağlı olduğu düşünülmektedir.

Sonuçlar Bingham (1961)'in avokadolar da, Brown (1994) 'ün incirde, Kovancı ve ark. (1988) 'in zeytinde elde ettiği sonuçlarla paralellik göstermektedir.

4.2.6. Yaprak örneklerinde Mg elementinin mevsimsel değişimi

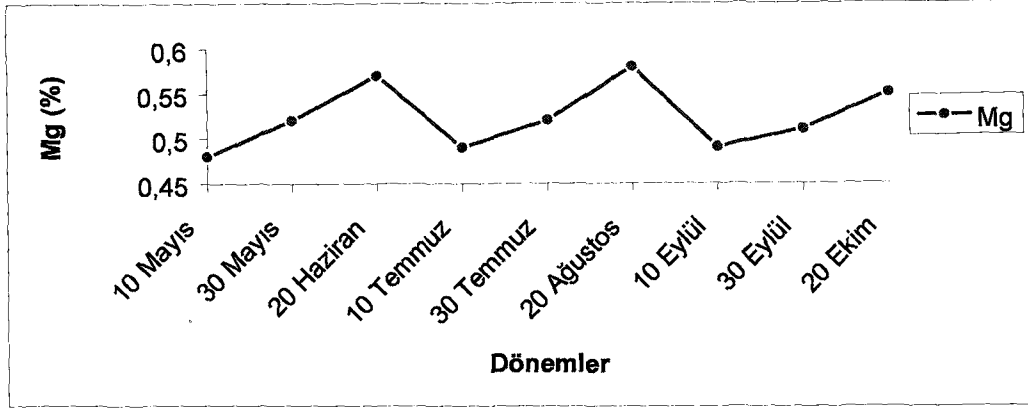
Tablo 33. Yapraklarda Mg elementinin mevsimsel değişim değerleri (%)

Zaman (gün/ay)	Tekerrür 1	Tekerrür 2	Tekerrür 3	Tekerrür 4	Ortalama	Gruplar
10/5	0,48	0,48	0,44	0,50	0,48 *	B
30/5	0,46	0,52	0,60	0,51	0,52	AB
20/6	0,55	0,50	0,67**	0,57	0,57	A
10/7	0,53	0,40	0,44	0,59	0,49	AB
30/7	0,55	0,54	0,57	0,42	0,52	AB
20/8	0,51	0,48	0,55	0,57	0,58**	AB
10/9	0,53	0,51	0,57	0,34 *	0,49	AB
30/9	0,50	0,48	0,58	0,49	0,51	AB
20/10	0,55	0,53	0,55	0,57	0,55	AB

* minimum

** maksimum

LSD (%5) :0,0909



Şekil 16. Yapraklarda Mg elementinin mevsimsel değişimi

Yapılan LSD testi sonucunda farklı dönemlerde yapraklarda % Mg miktarı bakımından bir farklılık görülmemektedir. Farklı tarihlerdeki Mg kapsamı Sauls,(2002)'e göre optimum ve fazla olarak ortaya çıkmıştır.

4.2.7. Yaprak örneklerinde Fe elementinin mevsimsel değişimi

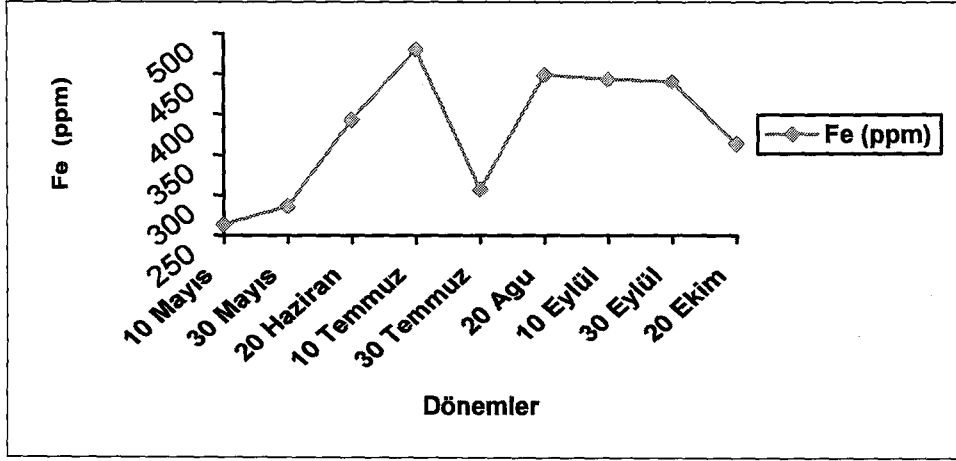
Tablo 34. Yapraklarda Fe elementinin mevsimsel değişim değerleri (ppm)

Zaman(gün/ay)	Tekerrür 1	Tekerrür 2	Tekerrür3	Tekerrür4	Ortalama	Gruplar
10/5	212	196	361	285	263,5 *	A
30/5	258	249	365	273	286	A
20/6	467	326	282	498	393	A
10/7	1108**	264	258	291	480**	A
30/7	229	174	352	472	307	A
20/8	405	352	617	423	449	A
10/9	520	502	124*	626	443	A
30/9	185	264	587	723	440	A
20/10	405	367	326	352	363	A

LSD (%5):285,34

* minimum

** maksimum



Şekil 17. Yapraklarda Fe elementinin mevsimsel değişimi

Yapılan LSD testine göre tarihler arasında yaprak Fe miktarları bakımından bir farklılık gözükmemiştir.

Yaprak örneklerinin Fe (mg) içerikleri ve bunların mevsimsel değişimleri ile ilgili sonuçlar Tablo 34'te gösterilmiştir.

Bahçelerden alınan yaprak örneklerinin Fe içerikleri Sauls, (2002)'in belirttiği değerlere göre aşırı fazladır.

Bahçe ortalamalarına göre vejetasyon başlangıcında yaprakların Fe içeriği 264 iken vejetasyon sonunda 363 ppm 'e yükselmiştir. Vejetasyon boyunca Fe en yüksek değere Haziran ayında ulaşmıştır. Haziran ayında meydana gelen yükseliş eylül ayına kadar stabil kalmış, eylül ayında hasattan sonra yaprak demir miktarında düşüş meydana gelmiştir. Elde edilen sonuçlar Çakır (1998)'in Kütdiken limonunda elde ettiği sonuçlarla paralellik göstermektedir.

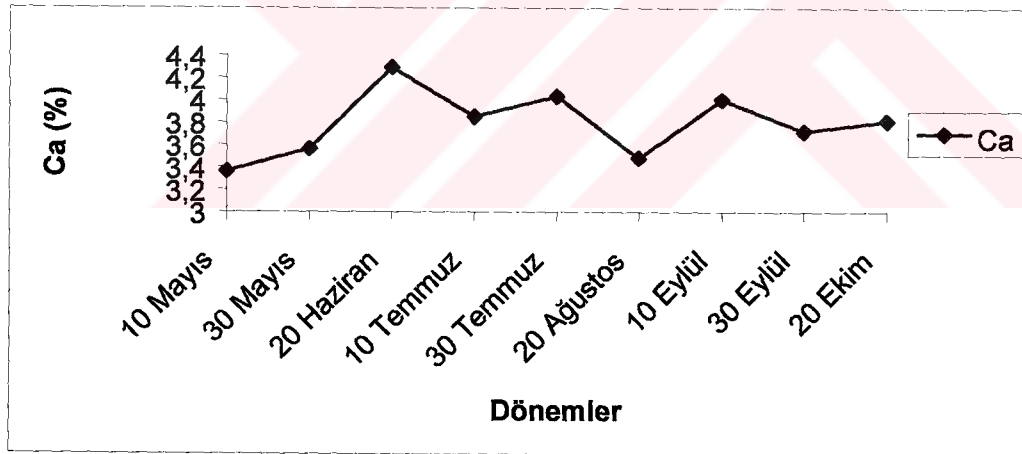
4.2.8. Yaprak örneklerinde Ca elementinin mevsimsel değişimi

Tablo 35. Yapraklarda Ca elementinin mevsimsel değişim değerleri (%)

Zaman (gün/ay)	Tekerrür 1	Tekerrür 2	Tekerrür3	Tekerrür4	Ortalama	Gruplar
10/5	2,97	3,90	2,97	3,60	3,36*	B
30/5	2,76	4,86	2,70*	3,92	3,56	AB
20/6	4,93**	4,28	3,86	4,08	4,29**	A
10/7	4,12	3,92	3,36	3,98	3,85	AB
30/7	4,10	4,50	3,74	3,78	4,03	AB
20/8	3,16	3,98	3,09	3,68	3,48	B
10/9	4,33	4,45	3,32	3,92	4,00	AB
30/9	3,86	4,10	3,42	3,50	3,72	AB
20/10	3,98	4,23	3,27	3,74	3,81	AB

LSD (%5) :0,7558

- * minimum
** maksimum



Şekil 18. Yapraklarda Ca elementinin mevsimsel değişimi

Yaprak örneklerinin % Ca içerikleri ve bunların mevsimsel değişimleri ile ilgili sonuçlar Tablo 35'te gösterilmiştir.

Yapılan LSD testine göre tarihler arasında fark çıkmıştır. En fazla yaprak Ca değeri 20 Haziran olarak gerçekleşmiştir.

Bahçelerden alınan yaprak örneklerinin Ca içerikleri Cantaş (1999)' un belirttiği değerlere göre optimum sınırlar içerisinde.

Başlangıçta düşük olan yaprak Ca değeri vejetasyonun sonuna doğru bir artış gözlenmiştir. Bu durum Gaşgil (1963)'ün incirlerde, Özilbey (1997)'nin zeytinlerde, Bar ve ark. (1987)'nin avokadolarda elde etmiş oldukları sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

4.2.9. Yaprak örneklerinde Na elementinin mevsimsel değişimi

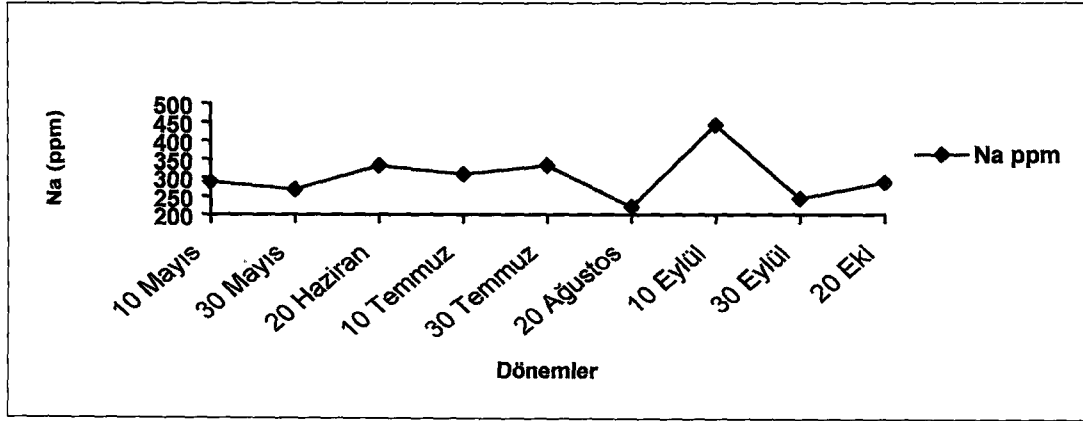
Tablo 36. Yapraklarda Na elementinin mevsimsel değişim değerleri (ppm)

Zaman (gün/ay)	Tekerrür 1	Tekerrür 2	Tekerrür3	Tekerrür4	Ortalama	Gruplar
10/5	352	267	264	267	288	B
30/5	356	267	267	176*	267	B
20/6	264	264	176*	235	332	B
10/7	436	352	267	176*	308	AB
30/7	441	267	352	267	332	AB
20/8	176*	176*	264	264	220*	B
10/9	352	264	352	793**	440**	A
30/9	264	176*	267	264	243	B
20/10	264	262	264	352	286	B

LSD (%5) : 148,71

* minimum

** maksimum



Şekil 19. Yapraklarda Na elementinin mevsimsel değişimi

Yaprak örneklerinin Na içerikleri ve bunların mevsimsel değişimleriyle ilgili sonuçlar Tablo 36'da gösterilmiştir. Yaprak Na değeri Eylül ayında en yüksek seviyesine ulaşmıştır.

Bahçelerden alınan yaprak örneklerinin Na değerleri Sauls,(2002)'in belirttiği değerlere göre fazla düzeydedir.

Yapılan LSD testine göre tarihler arasında fark olduğu görülmektedir.

Gaşgil, (1993)'ün incirlerde yapmış olduğu çalışmada yaprak örneklerinin Na içerikleri meyve olgunluğunu başlama döneminde maksimum düzeydedir. Bu durum İnterdonato limon çeşidinde Na miktarının maksimum olduğu dönemle örtüşmektedir.

4.2.10. Yaprak örneklerinde Cu elementinin mevsimsel değişimi

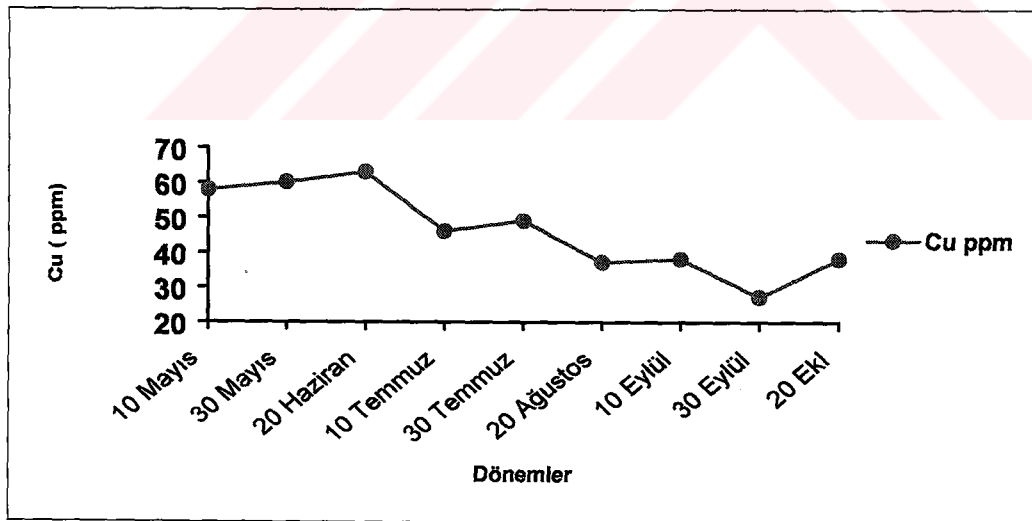
Tablo 37. Yapraklarda Cu elementinin mevsimsel değişim değerleri (ppm)

Zaman (gün/ay)	Tekerrür 1	Tekerrür 2	Tekerrür3	Tekerrür4	Ortalama	Gruplar
10/5	63**	52	63	52	58	AB
30/5	28	108**	40	63	60	A
20/6	32	79	95**	44	63**	A
10/7	59	12*	56	55	46	AB
30/7	59	40	67	28*	49	AB
20/8	24	48	32	44	37	AB
10/9	44	51	24*	32	38	AB
30/9	12*	28	32	36	27*	B
20/10	24	27	32	67**	38	AB

LSD (%5) :30,54

*minimum

**maksimum



Şekil 20. Yapraklarda Cu elementinin mevsimsel değişimi

Yaprak örneklerinin Cu içerikleri ve bunların mevsimsel değişimleriyle ilgili sonuçlar Tablo 37’de gösterilmiştir.

Ağaçların mevsimsel değişim değerleri 12 ile 108 mg.kg⁻¹ arasında değişmekte ve ortalamaları 27-63 arasında değişmektedir.

Bahçelerden alınan yaprak örneklerinin Cu değerleri Sauls, (2002)’in belirttiği değerlere göre aşırı düzeydedir.

Yapılan LSD testinde tarihler arasında fark olduğu görülmektedir.

Yaprak Cu değeri vejetasyonun başında yüksek iken vejetasyonun sonuna doğru düşüş göstermektedir (Şekil 20). Elde edilen sonuçlar Gaşgil (1993)’ün incirlerde ,Labanauskas (1961)’in avokadolarda, Özilbey (1997)’nin zeytinlerde yapmış olduğu çalışmada elde edilen sonuçlarla paralellik göstermektedir.

4.2.11. Yaprak örneklerinde Zn elementinin mevsimsel değişimi

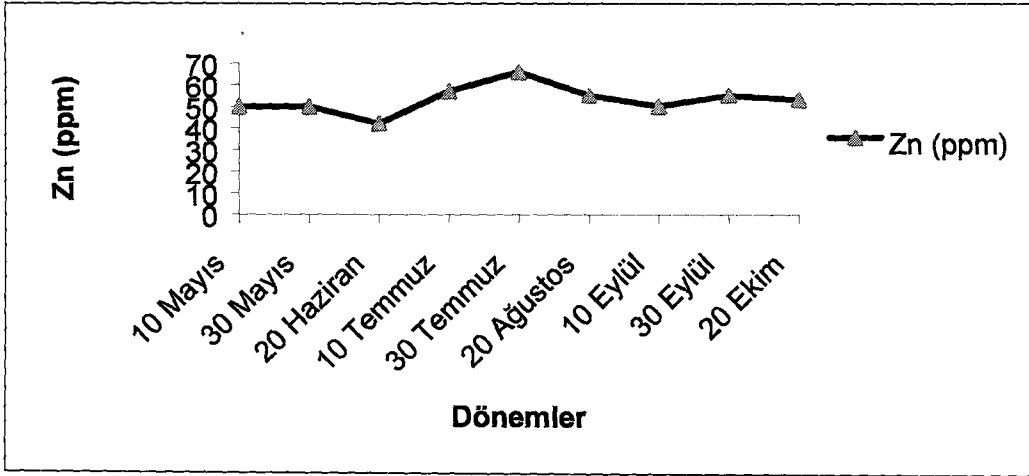
Tablo 38. Yapraklarda Zn elementinin mevsimsel değişim değerleri (ppm)

Zaman (gün/ay)	Tekerrür 1	Tekerrür 2	Tekerrür3	Tekerrür4	Ortalama	Gruplar
10/5	43	45	67	43	50	BC
30/5	51	42	53	55	50	BC
20/6	41	34	49	43	42 *	C
10/7	63	67	48	51	57	AB
30/7	80**	68	52	64	66**	A
20/8	57	50	58	54	55	ABC
10/9	72	59	38	30*	50	BC
30/9	65	58	40	56	55	ABC
20/10	50	57	54	52	53	ABC

LSD (%5) :14,739

* minimum

** maksimum



Şekil 21. Yapraklarda Zn elementinin mevsimsel değişimi

Tablo 38 incelendiğinde bahçelerden alınan yaprak örneklerinin Zn içerikleri Sauls,(2002)'nin belirttiği 25-100 ppm optimum değerler dikkate alındığında yeterli düzeyde olduğu görülmektedir.

Yapılan LSD testine göre tarihler arasında fark ortaya çıkmıştır. En fazla yaprak Zn bulunan tarih Temmuz 30 olarak tespit edilmiştir.

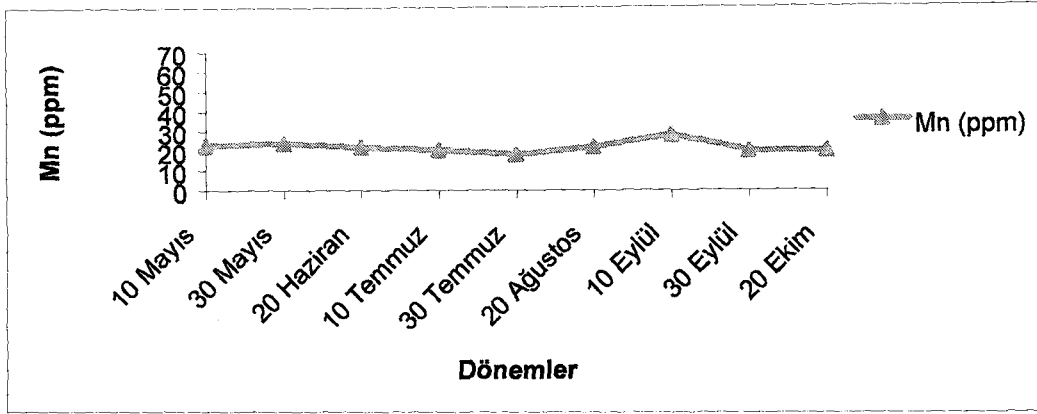
4.2.12 Yaprak örneklerinde Mn elementinin mevsimsel değişimi

Tablo 39. Yapraklarda Mn elementinin mevsimsel değişim değerleri (ppm)

Zaman (gün/ay)	Tekerrür 1	Tekerrür 2	Tekerrür3	Tekerrür4	Ortalama	Gruplar
10/5	18,5	26,4	20,7	25,3	22,8	AB
30/5	14,3	35,2**	20,9	25,0	23,9	AB
20/6	27,2	16,3	27,2	16,5	21,8	AB
10/7	25,8	19,6	15,4	20,7	20,4	B
30/7	16,3	17,6	14,1*	24,2	18,1 *	B
20/8	21,8	28,8	19,6	17,4	21,9	AB
10/9	26,1	26,1	28,3	33	28 **	A
30/9	17,4	18,5	22,0	20,7	20	B
20/10	29,4	21,6	15,2	14,1*	20	B

LSD (%5) :7,7331

- * minimum
- ** maksimum



Şekil 22. Yapraklarda Mn elementinin mevsimsel değişimi

Yaprak örneklerine ait Mn içerikleri ve bunların mevsimsel değişimleriyle ilgili sonuçlar Tablo 39.'da gösterilmiştir.

Bahçelerden alınan yaprak örneklerinin Mn içerikleri, Sauls, (2002)'nin belirttiği 25-100 ppm optimum değerler dikkate alındığında sadece bir dönemde yeterli düzeyde (28 ppm) olduğu görülmüştür.

Yapılan LSD testine göre tarihler arasında fark ortaya çıkmıştır. En fazla yaprak Mn bulunan tarih Eylül 10 olarak tespit edilmiştir (Şekil 22).

4.3. Meyve Örneklerinin Analiz Bulguları

4.3.1 Meyve örneklerinde N elementinin mevsimsel değişimi

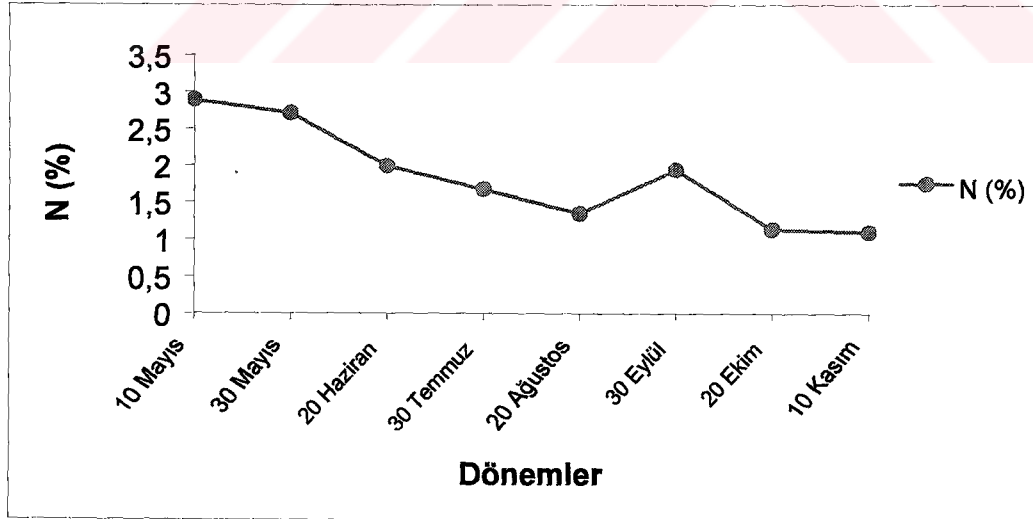
Tablo 40. Meyvelerde N elementinin mevsimsel değişim değerleri (%)

Zaman (gün/ay)	Tekerrür 1	Tekerrür 2	Tekerrür3	Tekerrür4	Ortalama	Gruplar
10/5	2,453	2,509	3,136	3,500	2,890 **	A
30/5	2,398	2,023	2,264	4,145**	2,708	AB
20/6	2,315	2,009	1,899	1,733	1,989	BC
30/7	2,478	1,484	1,275	1,442	1,670	CD
20/8	1,428	1,358	1,386	1,204	1,344	CD
10/9	1,400	1,379	1,379	1,358	1,379	CD
30/9	1,106	1,109	2,869	2,660	1,936	C
20/10	1,248	1,053**	1,092	1,123	1,129	D
10/11	1,109	1,095	1,095	1,067	1,092*	D

LSD (%5) :0,7618

* minimum

** maksimum



Şekil 23. Meyvelerde N elementinin mevsimsel değişimi

Yapılan LSD testine göre dönemler arasında fark görülmüştür.

Vegetasyon sonuna doğru meyve N miktarında azalma meydana gelmektedir (Şekil 23).

Bould, (1966)'ya atfen Buwalda ve ark. (1990) 'ın belirttiğine göre Japon Armudu (*Pyrus serotina*)'nda çiçeklenmeden hasada kadar geçen sürede meyve N miktarında azalma görülmektedir.

4.3.2. Meyve örneklerinde P elementinin mevsimsel değişimi

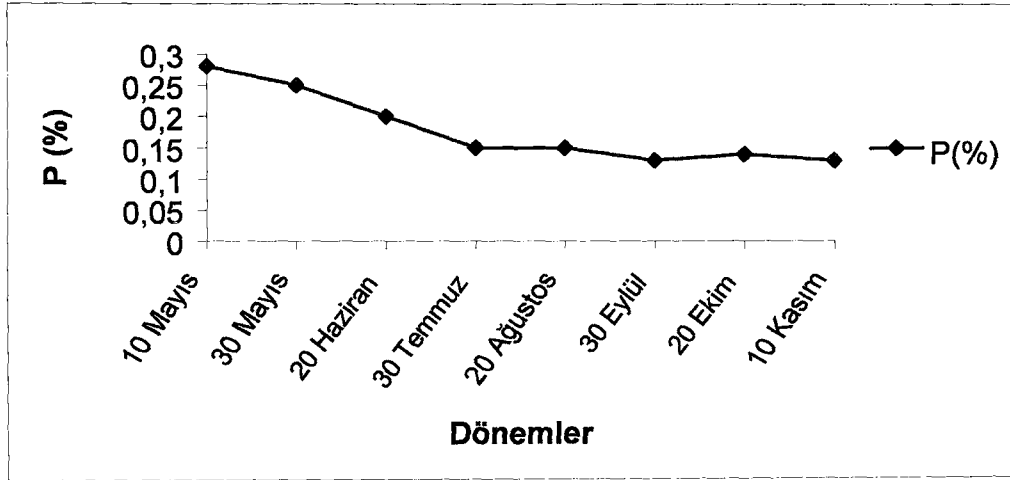
Tablo 41. Meyvelerde P elementinin mevsimsel değişim değerleri (%)

Zaman (gün/ay)	Tekerrür 1	Tekerrür 2	Tekerrür3	Tekerrür4	Ortalama	Gruplar
10/5	0,24	0,29	0,30**	0,30**	0,28**	A
30/5	0,24	0,25	0,25	0,24	0,25	B
20/6	0,23	0,20	0,20	0,18	0,20	C
30/7	0,15	0,15	0,13	0,15	0,15	DE
20/8	0,16	0,15	0,15	0,13	0,15	D
10/9	0,14	0,13	0,12	0,13	0,13*	DE
30/9	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13*	E
20/10	0,15	0,14	0,11*	0,13	0,13*	DE
10/11	0,14	0,14	0,12	0,13	0,13*	DE

LSD (%5) :0,0218

* minimum

** maksimum



Şekil 24. Meyvelerde P elementinin mevsimsel değişimi

Meyve örneklerine ait P içerikleri ve bunların mevsimsel değişimleriyle ilgili sonuçlar Tablo 41’de gösterilmiştir.

Yapılan LSD testine göre tarihler arasında fark ortaya çıkmıştır. En fazla meyve P değeri Mayıs 10 tarihinde tespit edilmiştir.

Meyve P değeri vejetasyon başlangıcında yüksek vejetasyonun sonuna doğru azalan bir seyir izlemektedir (Şekil 24).

Elde edilen sonuçlar Buwalda ve ark. (1990)’ın Japon armudun’nda (*Pyrus serotina*) elde ettiği sonuçlarla paralellik göstermektedir.

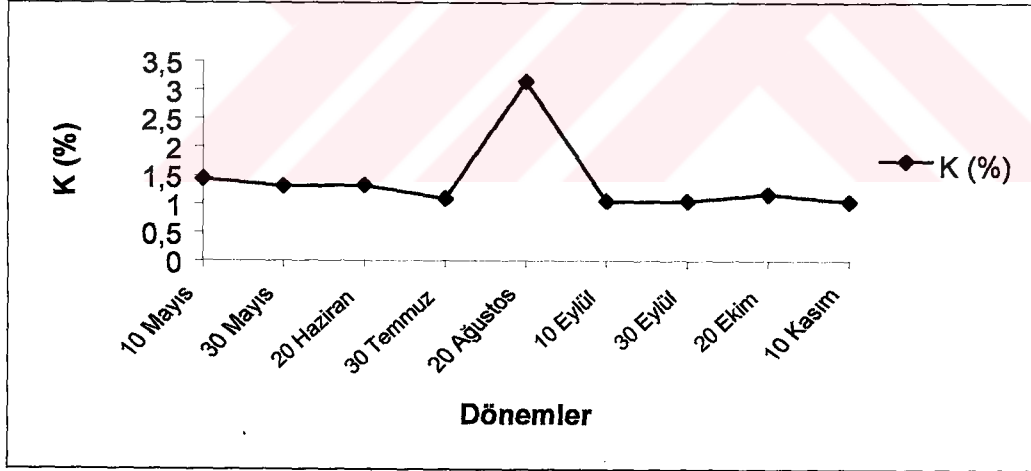
4.3.3. Meyve örneklerinde K elementinin mevsimsel değişimi

Tablo 42. Meyvelerde K elementinin mevsimsel değişim değerleri (%)

Zaman (gün/ay)	Tekerrür 1	Tekerrür 2	Tekerrür 3	Tekerrür 4	Ortalama	Gruplar
10/5	1,44	1,38	1,57**	1,36	1,44**	A
30/5	1,31	1,31	1,23	1,37	1,31	B
20/6	1,38	1,38	1,28	1,23	1,32	AB
30/7	1,18	1,14	0,90*	1,15	1,09	C
20/8	1,27	1,18	1,13	3,98	3,14	A
10/9	1,13	1,05	1,00	1,03	1,05	C
30/9	1,05	1,06	0,99	1,09	1,05	C
20/10	1,17	1,08	0,92	0,99	1,04*	C
10/11	1,11	1,04	1,00	1,02	1,04*	C

LSD (%5): 0,1264

* minimum
** maksimum



Şekil 25. Meyvelerde K elementinin mevsimsel değişimi

Meyve örneklerine ait K içerikleri ve bunların mevsimsel değişimleriyle ilgili sonuçlar Tablo 42’de gösterilmiştir.

Yapılan LSD testine göre tarihler arasında fark çıkmıştır. En fazla meyve K değeri Ağustos 20 tarihinde tespit edilmiştir.

Meyve K değeri vejetasyon başlangıcında yüksek, vejetasyonun sonuna doğru azalan bir seyir izlemektedir (Şekil 25).

Elde edilen sonuçlar Buwalda ve ark. (1990)'ın Japon armudu'nda (*Pyrus serotina*) elde ettiği sonuçlarla paralellik göstermektedir.

4.3.4. Meyve örneklerinde Mg elementinin mevsimsel değişimi

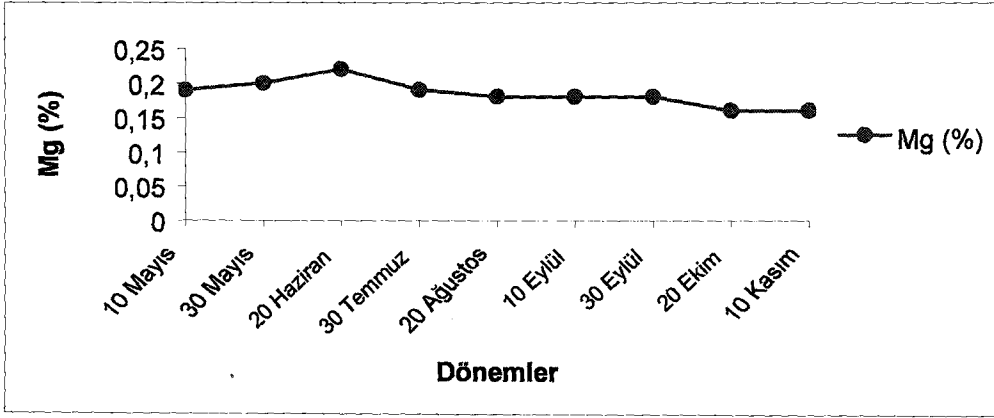
Tablo 43. Meyvelerinde Mg elementinin mevsimsel değişim değerleri (%)

Zaman (gün/ay)	Tekerrür 1	Tekerrür 2	Tekerrür3	Tekerrür4	Ortalama	Gruplar
10/5	0,20	0,19	0,19	0,17	0,19	B
30/5	0,19	0,21	0,20	0,19	0,20	BA
20/6	0,25*	0,23	0,21	0,19	0,22**	A
30/7	0,18	0,20	0,19	0,19	0,19	B
20/8	0,17	0,17	0,21	0,17	0,18	BC
10/9	0,18	0,18	0,19	0,16	0,18	BCD
30/9	0,20	0,17	0,20	0,16	0,18	B
20/10	0,14*	0,14*	0,17	0,17	0,16*	D
10/11	0,15	0,14*	0,18	0,16	0,16*	CD

LSD (% 5) : 0.0245

* minimum

** maksimum



Şekil 26. Meyvelerde Mg elementinin mevsimsel değişimi

Meyve örneklerine ait Mg içerikleri ve bunların mevsimsel değişimleriyle ilgili sonuçlar Tablo 43te gösterilmiştir.

Yapılan LSD testine göre tarihler arasında fark çıkmıştır. En fazla meyve Mg değeri 20 Haziran tarihinde tespit edilmiştir.

Meyve Mg değeri vejetasyon başlangıcında yüksek vejetasyonun sonuna doğru azalan bir seyir izlemektedir.

Elde edilen sonuçlar Buwalda ve ark. (1990)'ın Japon Armudu'nda (*Pyrus serotina*) elde ettiği sonuçlarla paralellik göstermektedir.

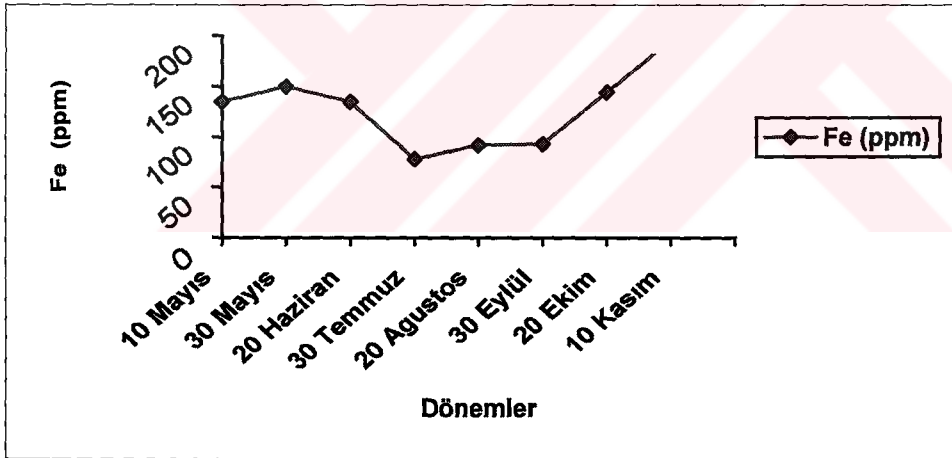
4.3.5. Meyve örneklerinde Fe elementinin mevsimsel değişimi

Tablo 44. Meyvelerde Fe elementinin mevsimsel değişim değerleri (ppm)

Zaman (gün/ay)	Tekerrür 1	Tekerrür 2	Tekerrür3	Tekerrür4	Ortalama	Gruplar
10/5	212	115	125	89	135	AB
30/5	79	150	157	212	150	AB
20/6	133	133	176	97	135	AB
30/7	89	45*	106	70	78*	B
20/8	45*	80	92	151	92	B
30/9	88	88	88	107	93	B
20/10	167	123	196	88	144	AB
10/11	133	88	326**	238	196**	A

LSD (%5):78,748

* minimum
** maksimum



Şekil 27. Meyvelerde Fe elementinin mevsimsel değişimi

Meyvelerdeki Fe değerleri istatistiki olarak bir fark göstermemektedir. Ancak eğri Eylül dönemine kadar azalan bir seyir izlemekte Eylül sonundan itibaren artma eğiliminde olduğunu işaret etmektedir. Elde edilen sonuçlar Storey ve ark. (2000)'un portakalda elde ettiği sonuçlarla paralellik göstermektedir.

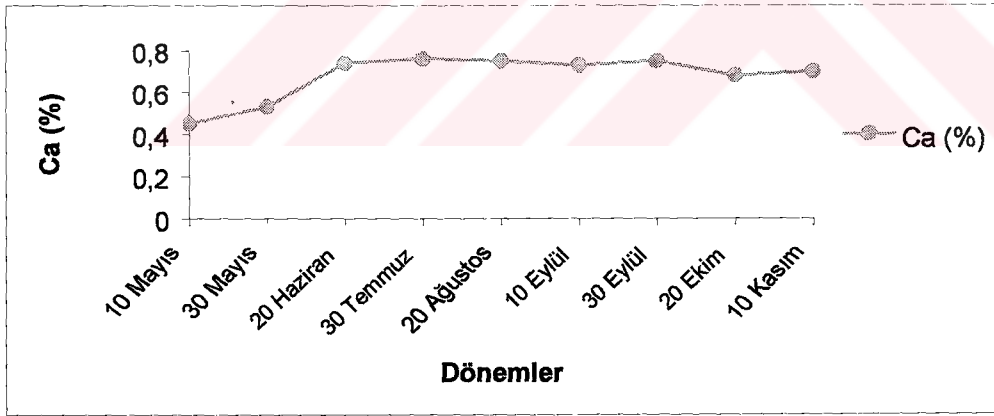
4.3.6. Meyve örneklerinde Ca elementinin mevsimsel değişimi

Tablo 45. Meyvelerde Ca elementinin mevsimsel değişim değerleri (%)

Zaman (gün/ay)	Tekerrür 1	Tekerrür 2	Tekerrür3	Tekerrür4	Ortalama	Gruplar
10/5	0,53	0,53	0,36*	0,36*	0,45*	B
30/5	0,53	0,59	0,53	0,48	0,53	B
20/6	0,77	0,83	0,71	0,65	0,74	A
30/7	0,72	0,90**	0,71	0,71	0,76**	A
20/8	0,72	0,78	0,77	0,72	0,75	A
10/9	0,83	0,73	0,77	0,60	0,73	A
30/9	0,78	0,71	0,89	0,60	0,75	A
20/10	0,59	0,77	0,72	0,65	0,68	A
10/11	0,65	0,77	0,71	0,65	0,70	A

LSD (%5) : 0,1197

* minimum
** maksimum



Şekil 28. Meyvelerde Ca elementinin mevsimsel değişimi

Meyve örneklerine ait Ca içerikleri ve bunların mevsimsel değişimleriyle ilgili sonuçlar Tablo 45'te gösterilmiştir.

Yapılan LSD testine göre tarihler arasında fark çıkmıştır, en fazla meyve Ca değeri 30 Haziran tarihinde tespit edilmiştir.

Meyve Ca değeri vejetasyon başlangıcında düşük vejetasyonun sonuna doğru artan bir seyir izlemektedir.

Elde edilen sonuçlar Buwalda ve ark. (1990)'ın Japon Armudu (*Pyrus serotina*) 'nda elde ettiği sonuçlarla paralellik göstermektedir. Bu durum transpirasyon hızının yüksek oluşuna bağlanmaktadır.

4.3.7 Meyve örneklerinde Na elementinin mevsimsel değişimi

Tablo 46. Meyvelerde Na elementinin mevsimsel değişim değerleri (ppm)

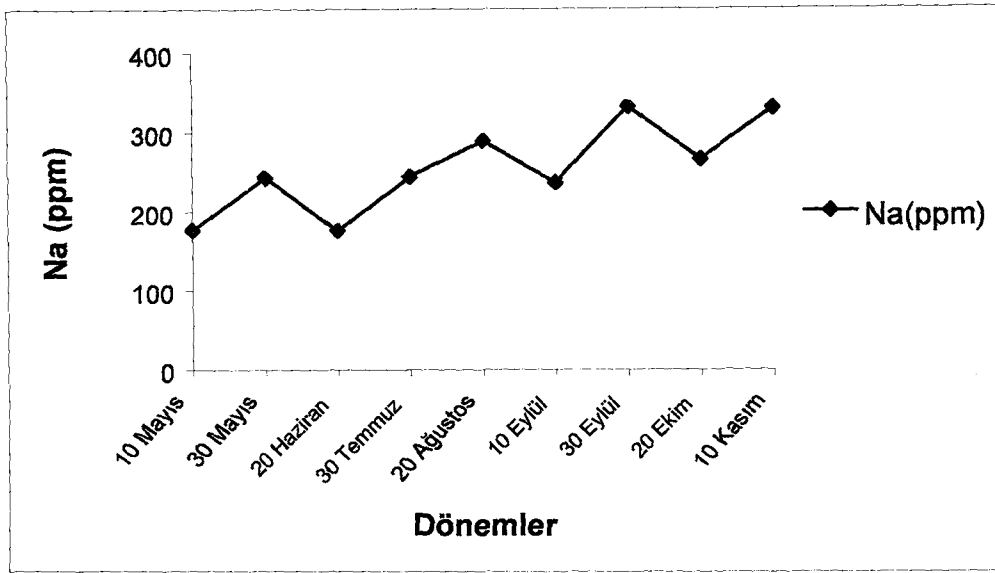
Zaman (gün/ay)	Tekerrür 1	Tekerrür 2	Tekerrür3	Tekerrür4	Ortalama	Gruplar
10/5	176*	176*	178	178	177	C
30/5	176*	264	262	264	242,5	BC
20/6	176*	176*	176*	176*	176*	C
30/7	267	267	176*	264	243,5	BC
20/8	267	267	264	356	288,5	AB
10/9	264	236	176	267	236	BC
30/9	267	264	352	445**	332**	A
20/10	264	264	178	352	264,5	AB
10/11	352	352	264	352	330	A

LSD (%5): 71,841

* minimum

** maksimum

Meyvelerde Na değerleri incelendiğinde değerler arasında % 5'e göre farklılıklar olduğu görülmektedir (Tablo 46). Grafikteki genel görünüm Mayıs'tan Kasım'a kadar değerlerin birbirini izleyen inişler çıkışlarla birlikte düzenli bir artış doğrusu çizebileceğine işaret etmektedir (Şekil 29).



Şekil 29. Meyvelerde Na elementinin mevsimsel değişimi

4.3.8. Meyve örneklerinde Cu elementinin mevsimsel değişimi

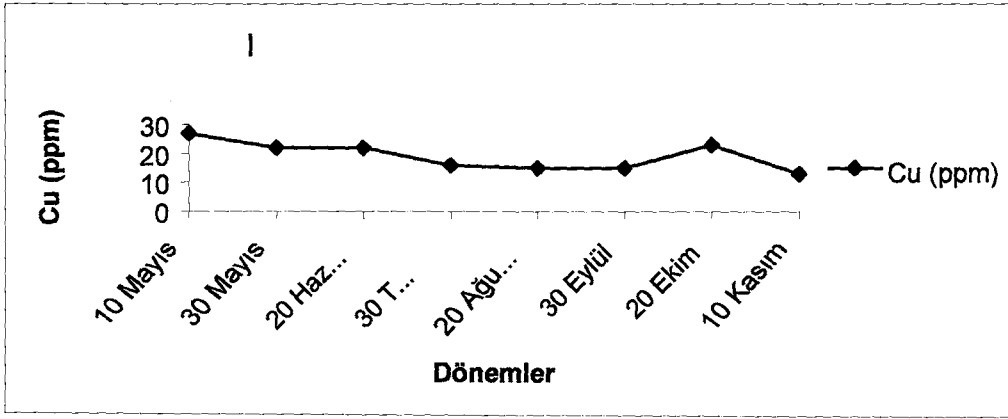
Tablo 47. Meyvelerde Cu elementinin mevsimsel değişim değerleri (ppm)

Zaman (gün/ay)	Tekerrür 1	Tekerrür 2	Tekerrür3	Tekerrür4	Ortalama	Gruplar
10/5	20	24	44	20	27	A
30/5	20	16	20	32	22	AB
20/6	12	20	32**	24	22	AB
30/7	28	20	12	4*	16	AB
20/8	24	12	4*	20	15	AB
30/9	20	16	4*	20	15	AB
20/10	28	12	24	28	23**	B
10/11	12	4*	28	8	13*	AB

LSD (%5):13,73

* minimum

** maksimum



Şekil 30. Meyvelerde Cu elementinin mevsimsel değişimi

Meyvelerdeki Cu değerleri istatistiki olarak bir fark göstermemektedir. Ancak eğrinin durumu Mayıs'tan Kasım'a doğru azalan bir seyir izlemekte ve Haziran sonu Eylül sonu itibari ile daha stabil bir doğru yaşatmaktadır. Bu değerler örnek alma zamanı açısından önemli sayılabilir. Çalışmamızdaki bu sonuçlar hem yaprak hem meyve açısından stabilite gösterme dönemi itibari ile Fernandez-Escobar ve ark. (1999) 'nın zeytin yaprağında yaptıkları çalışma ile paralellik göstermektedir.

4.3.9. Meyve örneklerinde Zn elementinin mevsimsel değişimi

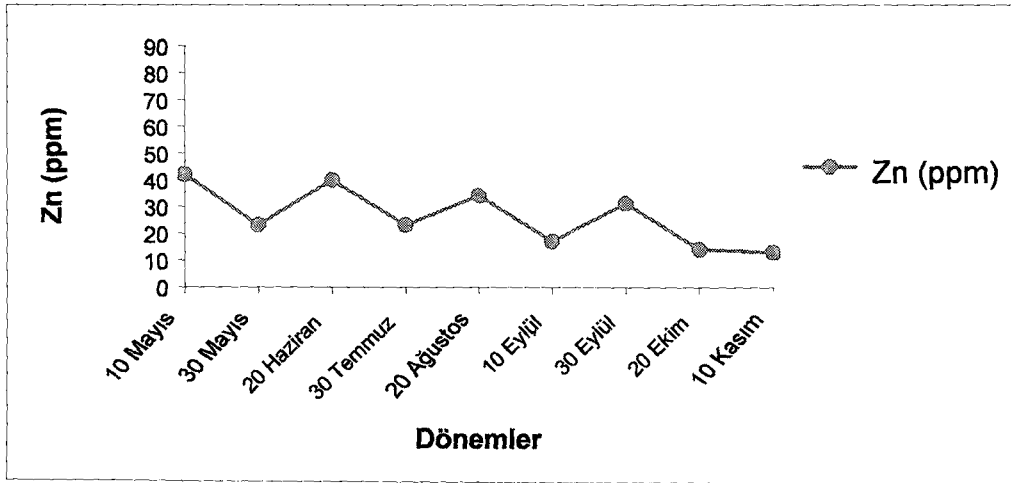
Tablo 48. Meyvelerde Zn elementinin mevsimsel değişim değerleri (ppm)

Zaman(gün/ay)	Tekerrür 1	Tekerrür 2	Tekerrür3	Tekerrür4	Ortalama	Gruplar
10/5	42	79	22	25	42**	A
30/5	15	21	22	32	23	A
20/6	22	29	29	79	40	A
30/7	12	48	23	10*	23	A
20/8	18	80	11	28	34	A
10/9	10*	17	30	11	17	A
30/9	10*	10*	89**	13	31	A
20/10	15	12	12	18	14	A
10/11	15	10*	12	14	13*	A

*minimum

** maksimum

LSD (%5) :31,845



Şekil 31. Meyvelerde Zn elementinin mevsimsel değişimi

Cu'da olduğu gibi meyvelerdeki Zn değerleri arasında da istatistiki bir fark bulunamamıştır. Hatta değerler Na'da olduğu gibi inişli çıkışlı bir grafik doğrusu vermektedir. Bununla beraber genel eğilim dikkate alındığında meyve oluşum başlangıcından hasat sonuna doğru istatistiki önemi görülmeyen bir grafik verisi olarak değerlendirmeye açıktır.

Bu sonuç Storey ve ark. (2000)'in portakalda yaptığı çalışma ile paralellik göstermektedir. Portakalda görülen istatistiki önemdeki düşüş çalışmamızda da bir azalma olarak görülmüş ancak çalışma süresinin yeterince uzun tutulamamış olması istatistik analizler bakımından bir kayıp olarak öne çıkmıştır.

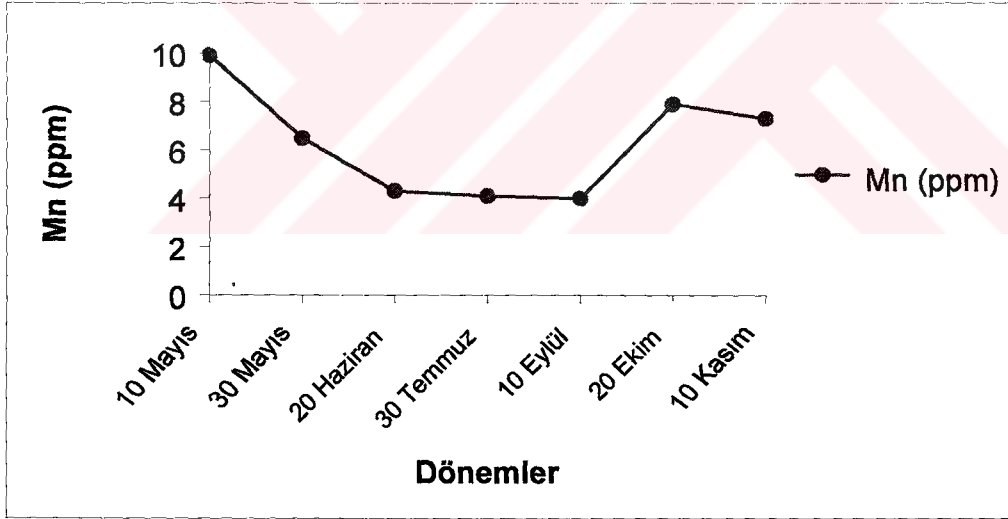
4.3.10 Meyve örneklerinde Mn elementinin mevsimsel değişimi

Tablo 49. Meyvelerde Mn elementinin mevsimsel değişim değerleri (ppm)

Zaman(gün/ay)	Tekerrür 1	Tekerrür 2	Tekerrür3	Tekerrür4	Ortalama	Gruplar
10/5	6,5	9,8	9,9	13,2	9,9 **	A
30/5	6,5	2,2*	7,5	9,8	6,5	AB
20/6	4,3	2,2*	5,4	5,4	4,3	B
30/7	7,7	3,3	3,3	2,2*	4,1	B
10/9	6,5	4	3,3	2,2*	4*	B
20/10	6,5	8,7	14,3**	2,2*	7,9	AB
10/11	9,8	2,2*	9,8	7,3	7,3	AB

LSD (%5) :4,5612

* minimum
** maksimum



Şekil 32. Meyvelerde Mn elementinin mevsimsel değişimi

Meyvede Mn değerleri dönemler arasında istatistiki önem gösteren bir değişime işaret etmektedir (Tablo 49). Şekil 32'deki grafikte değerlerin önce düştüğü-ki bu düşüş önemlidir- hasat başlangıcından sonuna doğru bir yükseliş göstermektedir. Ancak son

noktalar açısından istatistiki önemi olmasa da başlangıcından bitişe tüm değerler dikkate alındığında ortaya çıkan eğilim azalma yönündedir.

Çıkan bu sonuç Storey ve ark. (2000) ile uyum içindedir.



5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Bu araştırma, turunç anacı üzerine aşılı, İnterdonato limonu yaprak ve meyvelerindeki makro ve mikro besin elementlerinden N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn, Cu, Na'un mevsimsel değişimlerini incelemek, en uygun yaprak örneği ve meyve örneği alma zamanları olarak önerilen, elementlerin kararlı oldukları dönemleri saptamak amacıyla yapılmıştır.

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar şöyle özetlenebilir.

Denemede ele alınan İnterdonato limon bahçesi alkali karakter, killi bünye kireççe yeterli, tuzdan arı; organik maddece yeterli toprak üzerinde tesis edilmiştir. Meyve kalitesi ve veriminin sağlanabilmesi için özel şartlar isteyen turunçgiller, geniş bir toprak reaksiyonunda (pH:5-8.5) yetişebilen, tuzluluğa hassas, kullanılan anaca bağlı olarak kirece (%10-40) tolerans gösteren, kök yapısı nedeniyle iyi havalanabilen, geçirgen, derin yapılı, hafif ve orta bünyeli toprakları tercih ederler (Mendilcioğlu,1993).

Araştırma sonunda bir vejetasyon devresi boyunca yaprakta N, K, Mg, Fe, Ca, Na, Zn içeriklerinde artan, Cu, Mn, miktarında azalan, P miktarında vejetasyonun başında azalma görülürken vejetasyonun sonuna doğru tekrar artan bir seyir gözlemlenirken, meyvede bir vejetasyon dönemi boyunca N, P, K, Mg, Cu, Zn miktarında azalan Fe, Ca, Na miktarında artan ve Mn miktarında vejetasyonun sonuna kadar azalan ve vejetasyonun sonunda artan bir seyir gözlemlenmiştir.

Bu çalışma, Mayıs ayında başlayıp Kasım ayında sonuçlanmıştır. Çalışmanın bulguları dönemin kısalığı nedeni ile zaman zaman zikzaklar çizmekle birlikte büyük bir bölümünde genel değerler itibari ile literatür ile uyum içerisindedir. Ancak çok yıllık bir bitkinin yaprak ve meyvelerinde mevsimsel değişim çalışması yapmak için en azından birkaç dönemi inceleyerek bir sonuca varmak doğru olmalıdır. Literatür çalışmalarında dahi araştırmaların hemen hemen tamamı bütün meyvelerde benzer süreler altında yapılmıştır. Bunun nedeninin tarım çalışmalarında sonuca bir an önce varma isteği ve ilgili konuda yeterli çalışmanın bulunmamasıdır. Çalışmamız bu bilgi açığının giderilmesi için sürenin daha uzun tutulması gerektiğini ortaya koyması açısından son derece önemlidir. Bu dönem dikkate alındığında yaprakta K ve meyvede Fe hariç en uygun örnek alma döneminin Temmuz-Ağustos döneminde olduğu gözlenmektedir.

Çalışmamızın daha önemli bulgulara ulaşması açısından sürenin uzatılarak Kasım'da başlayıp Mayıs'a kadar devam eden süreninde araştırılması ve hatta birkaç yıl devam etmesi gerektiği fikrine ulaşılmıştır.



KAYNAKLAR

Abdalla, K.M., Meligi, M. A., Hussein,A.H. ve Ahmed,T.A.,1986. Mineral Aspects of Foral Development in Citrus. 1 Changes in Some Overian Microelements. Acta Hortic.175, pp. 209-214

Altan, M., Valencia Portakalının Meyve Kalitesine Bazı Besin Elementlerinin Etkileri Üzerine Bir Araştırma.Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı İzmir, 1986.

Anonim,Fertilizer Recommendations for Horticultural Crops (Citrus).New Zeland Protection Society,New Zeland,1995

Anonim, Turunçgil Dünyası,Akdeniz İhracatçı Birlikleri. Mersin,2000

Bar Y., Lahav E. ve Kamlar D., 1987. Seasonal Changes in nitrogen concentration in avocado leaves associated with leaf age and fertilization regime.South African avocado Growers Association Yearbook.10:57-58:Proceedings of the First World avocado Congress.

Bingham, F. T., 1961. Seasonal Trends in Nutrient Compositiion of hass Avocado Leaves.American Society For Horticultural Science 78:149-160

Black,C.A. 1967.Soil-Plant Relationships John Wiley Sons.Inc.,New York.

Bouyoucus, G. 1955. Recalibiation of Hydrometer Method for Making Mechanical Analysis of the Soils. Agronomy.Journal 4 (9):434

Bremmer J.m.,1965. Total Nitrogen Editor C.A. Black, Methods of Soil Analysis .Part 2: American Society of Agronomy ,İnc.,Publisher Medison, Wisconsin,USA,1149-1178

Buwalda, J.G., Meekings, J.S., 1990. Seasonal Accumulation of Mineral Nutrients in Leaves and Fruit of Japanese Pear (Pyrus serotinaRehd.) Scientia Horticulture,41 209-222

Cantaş, M.İnterdonato Limon Çeşidinde Yapraktan Gübre Uygulamasının Verim ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkileri Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü 1999.

Chapmann,H.D., and Pratt,pratt,P.F.1961.Methods of analysis for Soils,Plants and Waters.University of California,Division of Agricultural Sciences.1-6

Çağlar,K.,1949.Toprak Bilgisi.A.Ü.Ziraat Fak.yayımları sayı.10:231-234

Çakır, İ., 1998.Potasyum Gübrelemesinin Kütdiken Limonu ve Valencia Portakalı Yapraklarında Bitki Besin Elementlerinin Mevsimsel Değişimine,Meyve ve Verim Kaliteye Etkisinin Saptanması.Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü,Mersin.

Çolakoğlu H. (2004), Konferans Notları . www.torosgubre.com.tr

Eryüce, N.,1980. Ayvalık Bölgesi Yağlık Zeytin Çeşidi Yapraklarında Bazı Besin Elementlerinde Bir Vejetasyon Periyodu İçindeki Değişimleri,Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 17/2 : 209-221

Evliya,H.,1960. Kültür Bitkilerinin Beslenmesi.Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi36:292-294

Fawzi,A. And el-Fouly,M.1980. Soil and leaf analysis of K in Different areas in Egypt.IPI Bern.73-80

Fernandez-Escobar R., Moreno R.,Garcia-Creus M.1999 Seasonal Changes of Miner al Nutrients in Olive Leaves During the Alternate-Bearing Cycle.Scientia Horticulture 82 25-45

Gaşgil,N., İncir Bitkisinde Yaprak, Aya, Sap ve Sürgündeki Makro ve Mikro Besin Elementlerinin Mevsimsel Değişimi ve Birbirleriyle İlişkileri Üzerinde Araştırmalar.Yüksek Lisans Tezi,EgeÜniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı,1993.

Güner,Ü.,1968. İzmir Bölgesi Tarla Topraklarının Fosfor ve Potas İhtiyaçlarını Belirtmeye Yarayan bazı Kimyasal laboratuar Metodlarının Neubauer Metodu ile Mukayesesine dair Bir araştırma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:131

İbrikçi, H., Kaya, Z., Güzel, N.,1996. Yüksek Verim ve Kalite İçin Narenciye Beslenmesi. IPI Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü,Adana.

Jackson, M.,1967. Soil Checimical Analysis Prentice Hall of İndia.Private Limited >New Delhi.

- Kacar,B.1972 Bitki ve toprağın kimyasal Analizleri.A.Ü.Ziraat Fak. Yayınları,453
- Kacar; B.1984. Bitki Besleme.Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 899, Ders Kitabı 250
- Kellog,C.1952. Our Garden Soils.The Mc Millian Company New York.
- Kılıç, C.C. Gümüldür Büyük Alan Mevkiindeki Turunçgil Bahçelerinin Beslenme Durumunun İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi,Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak A.B.D.,1997.
- Kovancı, İ. 1985. Toprak Verimliliği ve Bitki Besleme Ders Notları.Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Teksir No:107-I
- Kovancı,İ., Eryüce, N., Yokaş, İ.,1988. Ayvalık Zeytinlerinde Yaprak Makrobesin İçerikleri ve Bitkideki Değişimleri,Ege Üni. Ziraat Fakültesi Dergisi 25/1: S 219-232
- Labanauskas,C.K.,Embleton T.W.,Jones Garber M.J.,1961. Seasonal Changes in Concentration of Zinc, Copper, Boron, Manganese and Iron in Fuerte Avocado Leaves. University of California Citrus Experiment Station, Riverside, California.
- Leece,R.,1975. Diagnostic Leaf Analysis For Stone Fruits.5.Sweet Cherry.Jour.Exp.Agric.21,Australia
- Lindsay,W. And Norvell,A.1978.Development of a DTPA, Soil Test for ZN, Fe, Mn and Cu. Soil.Sci. Soc. Amer. Jour. Vol:42,No:3
- Loue,A.,1968. Diagnostic Petiolarie de Prospection Etudes Sur la Nutrition et la Fertilisation Potassiques de la Vigne 1968:31-34
- Lucas, M.D.,1963 Varicao do Teor de Makro Nutrientes e Micro Nutrientes em Folhas de Oliveira. Agronomia Lusitana Vol.25:967-980
- Mendilcioğlu,K.,1999. Subtropik İklim Meyveleri.Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.
- Oktay , M.,1983. Satsuma Mandarinlerinde (Citrus unshiu Marcovitch) Görülen Kloroza Etkili Etmeler Üzerinde Bir Araştırma.Doktora Tezi,Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü,Bornova,İzmir, 1983.

Özilbey, N. Zeytinde Bazı Bitki Büyüme Düzenleyicileri ve Yaprak Gübrelere Mahsul Miktarı ve Kalitesine Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Bornova, İzmir 1997.

Ray, R., Walheim L., 1980. Citrus how to select, Grow and Enjoy. Horticultural Publishing Co. Inc. Los Angeles, California.

SAS Institute, 1996. Statistical Analysis System Institute Inc., SAS, STAT user's Guide Version 6.11, vol.1 Cary, N.C.

Sauls, J.W. 2002 Texas Citrus and Subtropical Fruits Nutrition and Fertilization, Texas Cooperative Extension.

Stassen, P., 1988. Seasonal Uptake of P, K, Ca and Mg by Young Peach Trees. South Africa

Storey R., Treeby M.T., 2000. Seasonal Changes in Nutrient Concentrations of Navel Orange Fruit. Scientia Horticulture Volume 84, Issues 1-2 Pages 67-82,

Tozlu İ., Kersting U., Turunçgillerde Damla Sulama ve Gübreleme (Fertigasyon) Akdeniz İhracatçı Birlikleri .Mersin-Türkiye 2001

Tuna, L. Kemalpaşa Bölgesi Kiraz Plantasyonlarının P-K-Ca-Fe ve Zn Yönünden Beslenme Durumlarının Değerlendirilmesi ve Bu Elementlerin Mevsimsel Değişimleri Üzerine Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak A.B.D., Bornova, İzmir 1991

Tuzcu, Ö., Yeşiloğlu T., 2002 . Avrupa Birliği Ülkelerinde Turunçgiller ve Diğer Subtropik Meyve Türleri Tarımı ve Yakın Gelecekte Beklenen Gelişmeler. Avrupa Birliği'ne Uyum Aşamasında Bahçe Bitkileri Tarımı, Ankara. 215-247

Wright C.J., Waister P.D., 2001. Seasonal Changes in the Mineral Nutrient Content of the Raspberry. ISHS Acta Horticulture 112: Symposium on Breeding and Machine Harvesting of Rubus.

Valley Citrus Notes , 1997 Vol.11, No.8 <http://aggie-horticulture.tamu.edu/fruit/citrus0897.html>

Tarım İstatistikleri Özeti, 2002. Başbakanlık D.İ.E

www.fao.org

ÖZGEÇMİŞ

T.C. vatandaşı olan Nazan Korkmaz 1973 yılında Muğla'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Muğla'da yaptı. 1990 yılında öğrenime başladığı Cumhuriyet Üniversitesi Tokat Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nden 1994 yılında mezun oldu. Mezuniyetten sonra bir süre özel sektör de teknik eleman olarak çalıştı. Halen Muğla Üniversitesi Ortaca Meslek Yüksekokulu'nda Öğretim Görevlisi olarak görev yapmaktadır.

