

Yuvarlak Çukur Göbek Yenidünya (*Eriobotrya japonica* L.) Çeşidinde Yaprakların Toplam ve Aktif Elementleriyle Verim Arasındaki İlişkiler

Yrd. Doç. Dr. İlhan DORAN¹

Prof. Dr. Zülküf KAYA²

GİRİŞ

Yenidünya tropik bir meyve türü olmasına rağmen subtropik iklim kuşağında daha ekonomik olarak yetiştirilebilmektedir (Kaşka, 1984).

Ülkemizde verim çağındaki 260.000 yenidünya ağacından 12.600 ton meyve alınmakta olup, anılan ağaç varlığının % 93'ü ve meyve üretiminin %96'sı Akdeniz Bölgesine aittir. Bu bölge içinde ağaç adedi yönünden %28 ve meyve üretim miktarı bakımından %30'luk katkısı ile içel ili önemli bir konuma sahiptir (Anonim, 1996).

Yaprakların Fe ve Zn elementleri noksanlıklarını tespit amacıyla yapılan toplam analizlerin, ilgili elementlerin noksanlık seviyelerini tespit için iyi bir kriter olmadığı, bitkilerin fizyolojik ve metabolik proseslerde kullanabildikleri aktif Fe ve aktif Zn seviyelerini belirlemenin klorozları teşhis ve tedavide gerekli olduğu belirlenmiştir (Çakmak ve Marschner, 1984; Gedikoğlu, 1990). Yapraklardaki elementlerin birbirleri ve meyve verim ve kalitesi üzerine etkileri de çeşitli araştırmalara konu olmuş ve bu ilişkileri tespit amacıyla çalışmalar yapılmıştır (Burlo ve ark., 1988; Doran, 1994).

Üreticilerinin gübreleme programlarının belirlenmesi, ağaçların verim miktarlarıyla yaprakların N, P, K içerikleri arasındaki ilişkiler ve yaprakların toplam Zn ve toplam Fe içerikleri ile aktif Zn ve aktif Fe içerikleri arasındaki ilişkileri tespit amacıyla bu çalışma yürütülmüştür.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma İçel ili Tarsus ilçesinde Gayeli Örnekleme Yöntemi ile seçilen en yüksek verim çağındaki (ortalama 20 yaşlarında) Yuvarlak Çukur Göbek yenidünya çeşidine ait 4 kapama bahçede yürütülmüştür. Her bahçede verim ve taç görünümü bakımından benzerlik göseteren 18'er ağaç seçilmiş ve bu ağaçlar 3'er tekerrür teşkili amacıyla 6'lı guruplara ayrılmış ve tekerrürlere göre ağaçlar farklı renkteki boyalarla işaretlenerek olası karşılıklar önlenmiştir.

¹ Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Diyarbakır

² Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Adana

Bahçe Sahiplerince "Bahçe Gözlem Formu" doldurularak yıllar itibariyle uyguladıkları gübreleme programları (Tablo1) belirlenmiştir.

Özbek (1981), subtropik meyve türlerine; azotlu ve potasyumlu gübrelerin çiçeklenme öncesi, yeni yaprak ve sürgün oluşum dönemi ve meyve gelişim dönemlerinde uygulamasını bildirmiştir. Ayrıca çiçeklenme döneminde azot, sürgün oluşumu ve meyve gelişim dönemlerinde potasyum dozunun yüksek tutulmasını ve fosforlu gübrenin hepsinin çiçeklenme öncesinde verilmesini önermiştir. Bahçelere uygulanan gübreleme programının literatüre uygun olduğu Tablo 1'den izlenebilir.

Bahçe No	Gübreleme Programı	
	1989-1990 Dönemi	1990-1991 Dönemi
I	Ekim 1989 : 2,5 kg/ağaç Amonyum sülfat 3,0 kg/ağaç Triple süper fosfat 2,0 kg/ağaç potasyum sülfat 1,0 kg/ağaç Kara boya (FeSO ₄) Şubat 1990 : % 0,3 Potasyum nitrat (Yaprak)	Ekim 1989: 100 kg/ağaç Ahır gübresi 2,5 kg/ağaç Amonyum sülfat 2,0 kg/ağaç Kara boya (FeSO ₄) Şubat 1991: % 0,3 Potasyum nitrat (Yaprak)
II	Haziran 1989 : 2,0 kg/ağaç 20-20-0 Ekim 1989 : 80 kg/ağaç Ahır gübresi 2,0 kg/ağaç 15-15-15 Ocak 1990 : 1,5 kg/ağaç Üre	Haziran 1990 : 1,5 kg/ağaç Üre Ağustos1990 : 1,5 kg/ağaç Amonyum nitrat Eylül 1990 : % 0,15 Nutrileaf (Yaprak) Ocak 1991 : 1,0 kg/ağaç Üre
III	Temmuz 1989 : 1,5 kg/ağaç Amonyum nitrat Ekim 1989 : 1,0 kg/ağaç Üre 250 g/ağaç Sequestrene Şubat 1990 : % 0,15 Nutrileaf (Yaprak) Mart 1990 : % 0,15 Nutrileaf (Yaprak) Mart 1990 : % 0,15 Nutrileaf (Yaprak)	Temmuz 1990: 2,5 kg/ağaç Amonyum nitrat Eylül 1990 : 3,0 kg/ağaç 15-15-15 Kasım 1990 : 1,5 kg/ağaç Kara boya Mart 1991 : % 0,2 Proteinate+Nutrileaf Nisan 1991 : % 0,2 Proteinate+Nutrileaf
IV	Haziran 1989 : 2,0 kg/ağaç 20-20-0 Ekim 1989 : 80 kg/ağaç Ahır gübresi 2,0 kg/ağaç 15-15-15 Ocak 1990 : 1,5 kg/ağaç Üre	Haziran 1990 : 1,5 kg/ağaç Üre Ağustos1990 : 1,5 kg/ağaç Amonyum nitrat Eylül 1990 : % 0,15 Nutrileaf Ocak 1991 : 1,0 kg/ağaç Üre

Toprak Örneklerinin Analizleri

Denemenin ilk yılında bahçelerden ilk yaprak örnekleri alınırken her tekerrürdeki ağaçların taç izdüşümünden Jackson (1967)'in bildirdiği şekilde ve toprağın 0-20,20-40,40-60,60-90 cm derinliklerden alınan toprak örneklerinde aşağıdaki analizler yapılmıştır.

Bünye: Hitrometrik yöntemle (Anonim, 1980), pH: Saf su ile satüre hale getirilmiş toprak macununda (Anonim, 1980), % Kireç: Scheibler kalsimetresi ile (Anonim, 1980), Çözünabilir Toplam Tuz: Satüre toprak macununda (Richards, 1954), Organik Madde: Walkley-Black yaş oksidasyon yöntemi (Jackson, 1967), Toplam Azot: Kjeldahl yöntemi (Chapman ve ark., 1961), Alınabilir Fosfor: Toprak örnekleri 0,5 N NaHCO₃ (pH:8,5) ile çalkalanıp, ekstrakte edildikten sonra spektrofotometrede (Olsen ve Dean, 1965), Değişebilir Potasyum, Kalsiyum, Magnezyum: Toprak örnekleri 1 N Amonyum Asetat (pH:7) ile çalkalanıp, ekstrakte edildikten sonra Atomik Absorpsiyon Spektrofotometre cihazında (Richards, 1954), Alınabilir

Demir, Çinko, Mangan, Bakır : Toprak örnekleri DTPA çözeltisi (pH:7,3)ile çalkalanıp, filtre edilmiş ve ekstrakta geçen miktarları A.A.S. de (Lindsay ve ark., 1972), Alınabilir B: Azomethin-H yöntemi ile spektrofotometre cihazında (Wolf, 1939) belirlenmişlerdir.

Yaprak Örneklerinin Analizleri

Yenidünya ağaçlardan iki yıl süreyle ve 1 Eylül-1 Mayıs tarihleri arasında 15'er gün aralıklarla, çiçek veya meyve salkımı taşıyan yıllık sürgünün ortasından hastalık ve noksanlık simptomsu göstermeyen yapraklar örnek olarak alınmış (Doran, 1984) ve aşağıdaki analizler yapılmıştır.

Toplam Azot: Kjeldahl yöntemiyle Kjeltex cihazında (Chapman ve ark., 1961); P: Vanado molibdo fosforik asit sarı renk yöntemiyle Spektrofotometre cihazında kolometrik olarak (Chapman ve ark., 1961); K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn ve Cu: A.A.S. cihazında (Lindsay ve ark., 1972); B: Azomethin-H yöntemi ile Spektrofotometre'de kolorimetrik olarak okunmuşlardır (Wolf, 1939). Taze yaprakta aktif Fe: Öğütülmüş taze yapraklar konsantre HCl ile muamele edilip, süzölmüş ve ekstrakt A.A.S. cihazında (Takkar ve Kaur, 1984); Taze yaprakta aktif Zn: öğütölmüş taze yapraklar saf su ile homojenize ve santrifüj edilip, ekstra A.A.S. cihazında okunmuştur (Çakmak ve Marschner, 1987); Kuru yaprakta aktif Zn: Kurutulup, öğütölmüş yaprakların saf su ile çalkalanıp, süzölmesiyle elde edilen ekstraktın A.A.S. cihazında okunmasıyla belirlenmişlerdir (Çakmak ve Marschner, 1987).

Meyve Veriminin Belirlenmesi

Ağaçların verim değeri; her tekerrürde seçilen asgari 3'er ağacın hasadının kapasiteleri belli olan sandıklara yaptırılması ve diğeri ağaçların verimlerinin de bu ağaçların verim değeriyle mukayesesi suretiyle belirlenmiştir.

Verilerin Değerlendirilmesi

Yaprak analizleri sonuçları ve verim değeri Tesadüf Blokları Deneme Deseni'ne göre analiz edilmiş ve bulgulara Tukey testi uygulanmıştır. Besin elementleri ve verim değeri arasındaki ilişkileri tespit amacıyla korelasyon analizleri yapılmıştır (Bek, 1988).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırma toprakları tınlı bünyeli, tuzluluk sorunu olmayan, hafif alkalin kireççe çok zengin, organik madde içeriği orta seviyede, toplam N, alınabilir P, Fe, Zn, Mn, Cu ve B seviyeleri yeterli, değişebilir K, Ca, Mg ve Na içerikleri yüksektir.

Yenidünya ağaçları toprak tipi bakımından pek seçici olmayıp, derin, drenajı iyi, organik maddece zengin, pH:6-8 arasında olan killi kumlu bünyeli, tuzluluk sorunu olmayan toprakları tercih ederler (Kaşka, 1984; Perez, 1983; Demir, 1987; Doran,

1994). Araştırma bulguları ve literatür verileri bir arada değerlendirildiğinde deneme topraklarının yenedünya yetiştiriciliğine uygun oldukları söylenebilir.

Deneme bahçelerinde uygulanan gübrelerin ürün miktarları ve yaprakların N,P,K içeriklerine etkileri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Ağaçların verim seviyeleri ve yaprakların N,P,K içerikleri

Bahçe No	Parsel No	Verim (kg/ağaç) ¹		Bitki Besin Elementleri (km. %)					
		1989-90	1990-91	N ^{**}		P		K ^{**}	
				1989-90	1990-91	1989-90	1990-91	1989-90	1990-91
1	1	181 ²	142	1,55	1,48	0,093	0,091	1,38	1,34
	2	176	148	1,55	1,56	0,090	0,094	1,42	1,41
	3	189	152	1,53	1,48	0,093	0,089	1,45	1,39
	Ortalama	182,0 ab ²	147,3 cd	1,543 ab	1,507 abc	0,0920 a	0,0913 a	1,417 b	1,380 b
2	1	138	116	1,41	1,44	0,092	0,091	1,23	1,16
	2	128	107	1,41	1,45	0,094	0,086	1,26	1,19
	3	133	121	1,39	1,34	0,089	0,089	1,28	1,16
	Ortalama	133,0 de	114,7 e	1,403 c	1,410 c	0,0917 a	0,0887 a	1,290 bc	1,170 c
3	1	193	158	1,58	1,57	0,096	0,096	1,58	1,44
	2	203	172	1,58	1,48	0,094	0,091	1,59	1,46
	3	188	165	1,56	1,55	0,093	0,093	1,55	1,28
	Ortalama	194,7 a	165,0 bc	1,573 a	1,533 ab	0,0943 a	0,0933 a	1,573 a	1,393 b
4	1	153	132	1,53	1,44	0,093	0,097	1,36	1,23
	2	168	139	1,51	1,45	0,089	0,091	1,41	1,16
	3	158	127	1,53	1,51	0,093	0,086	1,40	1,21
	Ortalama	159,7 c	132,7 de	1,523 ab	1,467 bc	0,0917 a	0,0913 a	1,390 b	1,200 c

¹ Değerler 6 ağaç ortalamasıdır

² Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arası farklar önemlidir.

** : P=0.01 seviyede önemli

Tablo 2'de meyve verimi yaprakların N, K içeriklerinin bahçeler arasında, keza verim değerleri ile yaprakların K içeriklerinin yıllar arasında önemli farklılıklar gözterdikleri izlenebilir.

Bahçeler arasına verim farklılıklar; üreticilerin gübreleme programları ve plantasyonları arası yaş farklarından kaynaklanabilir. Yıllar arası verim farklılığı ise 1989 yılında görülen ekstrem soğuklardan kaynaklanabilir. Anılan yılda ürün miktarının 40kg/ağaç kadar düşmesi sonucu ağaçlar ertesi yıla besin maddelerince daha zengin girmişlerdir. Bu nedenle 1989-1990 üretim yılı verim değerleri ve yaprakların N,P,K seviyeleri 1990-1991 yılı değerlerinden daha yüksek olmuştur.

Araştırma bahçelerinin verim değerleri Demir (1987)'in bildirdiği 50 kg/ağaç değerinden daha yüksek olup, bu veriler Tarsus ekolojik koşullarının yenedünya yetiştiriciliği için çok uygun olduğunu göstermektedir. Nitekim Perez (1983)'in iyi bir yenedünya yetiştiriciliği için önerdiği iklim verileri Tarsus yöresi iklim verileriyle önemli benzerlikler göstermektedir.

Verim ile Yaprakların Element İçerikleri Arasındaki İlişkiler

Deneme bahçelerinde seçilen ağaçların ürün miktarları ile yaprakların N,P,K içerikleri arasındaki ilişkileri tespit amacıyla yapılan korelasyon analizleri bulguları

Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3. Yaprakların N,P,K içerikleri ile verim arasındaki ilişkiler

Özellik	Yıl	Bitki Besin Elementleri		
		N	P	K
Verim	1989-90	0,910 **	0,362 ^z	0,917 **
	1990-91	0,607 *	0,471	0,804 **

^z Tablo değeri : r 0,05; 12 : ± 0,576 , r 0,01; 12 : ± 0,708

Tablo 3 incelendiğinde ürün miktarı ile yaprakların N,P,K içerikleri arasında pozitif ilişkiler bulunduğu ve verim ile N ve K arasındaki ilişkilerin önemli oldukları izlenebilir. Bu durum yaprakların N,P ve K içeriklerindeki artışın verime yansıdığını göstermekte olup, yaprakların ortalama N,P,K seviyeleri optimum değerler olarak kabul edilebilir.

Bitki Besin Elementleri Arasındaki İlişkiler

Yaprakların Ca, P, toplam Fe ve toplam Zn içerikleri ile aktif Fe ve aktif Fe ve aktif Zn içerikleri arasındaki ilişkileri tespit amacıyla yapılan korelasyon analizleri Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4. Yaprakların kimi besin elementleri arasındaki ilişkiler

Bitki Besin Elementi	Ca	Fe	Zn	TYA Fe	TYA Zn	KYA Zn
P	-0,765 **	0,286 ^z	0,673 **	0,467	-0,551 *	-0,739 **
Ca		-0,529 *	-0,851 **	0,460	-0,861 **	-0,512 *
Fe			-0,592 *	0,496 *		
Zn					-0,380	-0,483 *
TYA Zn						0,556 *

^z Tablo değeri : r 0,05; 17 : ± 0,482 , r 0,01; 17 : ± 0,606

TYA: Taze yaprakta aktif , KYA: Kuru yaprakta aktif

Tablo 4 incelendiğinde, yaprakların Ca içerikleri ile P, toplam Zn ve aktif Zn içerikleri arasında negatif bir ilişki olduğu izlenmekte olup, bu durum kireççe zengin araştırma topraklarının hakim katyonu Ca'un söz konusu elementleri bitki dokularında tutarak inaktif hale getirdiğini göstermektedir (Takkar ve Kaur, 1984; Gedikoğlu, 1990). Yaprakların Ca içerikleri ile toplam Fe (Fe⁺⁺⁺) arasında negatif, aktif Fe (Fe⁺⁺) arasında pozitif ilişki belirlenmesi, yapraklarda toplam Fe içeriğini tespitinde inaktif Fe⁺⁺⁺iyonlarının, aktif Fe miktarını tespitinde Fe⁺⁺ iyonlarının belirlenmesinden kaynaklanmaktadır. Bu bulgu üreticilerinin Fe içerikli gübre uygulamaları halinde bitkilerin metabolik olaylarda ihtiyaç duydukları Fe⁺⁺iyonlarının dokularda artırabildiğini

göstermektedir (Takkar ve Kaur, 1984; Gedikoğlu, 1990).

Gedikoğlu (1990) topraktan uygulanan Ge içerikli gübrelerin yaprakların aktif Fe miktarını arttırırken, toplam Fe miktarını azalttığını ve aktif Fe miktarı arttıka P içeriğinin dstğn bildirmiştir.

Yaprakların P içerikleri ile toplam Zn ve aktif Zn içerikleri arasında negatif bir ilişki belirlenirken, toplam Fe ve aktif Fe içerikleri ile P içeriği arasında pozitif ilişkiler saptanması, topraktan uygulanan Fe içerikli gübrelerin yaprakların aktif Fe miktarını arttırmamasından kaynaklanabilir (zbek, 1981; Perez, 1983; Doran, 1984; Demir, 1987).

Yetersiz Zn ve yüksek P koşullarında bitkilerin Zn alımı azalır ve ortaya çıkan Zn eksikliği P alımını artırarak Zn noksanlığını şiddetlendirir. Keza bitki dokusundaki yüksek P varlığı çinkonun metabolik aktivitesini azaltır (akmak ve Marschner, 1987, 1987). Üreticiler yaprak gbreleriyle Zn uygulamalarına rağmen, verilen miktar bitkilerin ihtiyacını karşılayacak miktarda olmadığından, Zn noksanlığı bir süre için ortadan kalksa dahi gizli bir Zn noksanlığının devam ettiği söylenebilir.

Yaprakların toplam Fe içerikleri ile toplam Zn içerikleri arasında negatif bir ilişki belirlenirken, toplam Fe ve aktif Fe içerikleri arasında pozitif bir ilişki belirlenmesi üreticilerin gübreleme programlarında Fe içerikli gübrelere devamlı olarak yer vermeklerinden, toprakların Zn bakımından yetersiz durumunda olmalarından ve yapraktan Zn uygulamalarının yetersiz kalmasından kaynaklanabilir.

Yaprakların Toplam Zn içerikleri ile kuru ve taze yaprakta aktif Zn içerikleri arasında negatif ilişki belirlenirken, kuru ve taze yaprakta aktif Zn içerikleri arasında pozitif bir ilişki saptanması, toplam Zn miktarının bitkilerin fizyolojik olaylarda kullandığı aktif Zn miktarlarını yansıtmamasının yanısıra yaprakların suda znebilir Zn içeriğinin toplam Zn içeriğine göre; yapraklardaki Zn noksanlık belirtileri, klorofil miktarı, membran geçirgenliği ve enzim aktivitesi ile daha önemli ilişkiler göstermesinden kaynaklanabilir (akmak ve Marschner, 1987).

ÖZET

Bu alışma, Yuvarlar ukur Göbek yenedünya çeşidinde, ağaçların verim miktarıyla yaprakların azot, fosfor, potasyum, kalsiyum, toplam çinko, toplam demir, aktif çinko ve aktif demir içerikleri arasındaki ilişkileri tespit amacıyla yapılmıştır.

Araştırma İçel ili Tarsus ilçesinde 4 kapama bahçede yürütülmüştür. Bahçelerin 2 yıllık verim değerlerinin yanı sıra, yaprak rneklerinin N,P,K,Ca, toplam Zn, toplam Fe, taze ve kuru yaprakta aktif Zn ve taze yaprakta aktif Fe seviyeleri belirlenmiştir.

Yaprakların N ve K seviyeleri ile ağaçların verim miktarları arasında önemli pozitif ilişkiler belirlenmiştir. Yaprakların toplam ve aktif Fe içerikleri arasında pozitif, toplam Zn ve aktif Zn içerikleri arasında ise negatif ilişki belirlenmiştir.

SUMMARY

In Yuvarlak Çukur Göbek Cultivar of Loquat (*Eriobotrya Japonica* L.) the Relationships Between Yield and Nutrient Contents of Leaves

This study was carried out to determine the relationships between total nitrogen, phosphorus, potassium and yield. Also relationships between total phosphorus, calcium, iron, zinc and active Fe (in the fresh leaf), Zn (in the fresh and dry leaf) contents of loquat leaves were investigated.

Leaf samples were obtained from 4 orchards in Tarsus district of İçel province. Leaf samples were regularly taken every two weeks from September to May during both years.

There were positive significant relationships between nitrogen and potassium contents of leaves and yield. While positive significant relationship was observed between total Fe and active Fe, significantly, negative relationships were determined between total Zn and active Zn.

KAYNAKLAR

Anonim, 1980. Soil and Plant Testing and Analysis as a Basis of Fertilizer Recommendations, F.A.O. Soils Bulletin, 38/2, Roma.

Anonim, 1996. Tarımsal Yapı ve Üretim DİE yayın No:2097 Ankara

Bek, Y., 1988. Araştırma ve Deneme Metotları. Ç.Ü.Z.F. Yayın:92. Adana.

Burlo, F., Vidal, A., Gomez, I., Mataix, J., 1988. Evolution of the Mineral Fraction in Leaf and Fruit. Vol. 47(11-12), pp.1607-1618. Italy

Chapman, H. D., P.F. Pratt, F. Parker., 1961. Methods of Analysis for Soils, Plant and Waters. Üni. of California. Div. of Agric. Sci. Sci. 309 p, Riverside/U.S.A.

Çakmak, İ., H. Marschner, 1987. Mechanism of Phosphorus-Induced Zn Deficiency in Cotton. III. Changes in Physiological availability of Zn in Plants. Physiol. Plantarum 70:13-20. Germany.

Demir, Ş., 1987. Yenedünya Yetiştiriciliği. Narenciye ve Seracılık Araştırma Enstitüsü Teknik Yayın No:6. Antalya.

Doran, İ., 1984. Yenedünya Ağaçlarından Yaprak Örneği Alma Zamanının Tespiti. Alata Bah. Kült. Enst. Erdemli-İçel.

- Doran, İ., 1994.** Doğu Akdeniz Bölgesinde Yoğun Olarak Yetiştirilen Yuvarlak Çukur Göbek ve Akko XIII Yenidünya Çeşitlerinin Beslenmesi Üzerinde Araştırmalar. Ç.Ü.Z.F. Doktora Tezi. Adana
- Gedikoğlu, İ., 1990.** Taze Yaprak Örneğinde Aktif Demir Tayin Yöntemleri. Şanlıurfa Araş. Enst. Yayın No:56/12. Şanlıurfa
- Jackson, M.L., 1967.** Soil Chemical Analysis. Prentice Hall. Inc. Newyork-USA.
- Kaşka, N., 1984.** Subtropik Meyve Türleri (II) Yetiştiriciliği Ders Notları. Ç.Ü.Z.F. (Basılmamış)Adana
- Lindsay, W.L., Y.J. Madvedt, P.M. Giardano., 1972.** Micronutrient in Agriculture Soil Science Soc. of America. Wisconsin., 600-603, Agriculture Soil Sci. Soc. of America. Wisconsin/USA, 600-603.
- Olsen, S. R., L.A.Dean., 1965.** Phosphorus Methods of Soil Analysis. Part 1-2. Chemical and Microbiological Properties Soc. of Agr. Wisconsin, 1035-1048.
- Özbek, N., 1981.** Meyve Ağaçlarının Gübrenmesi. TOKB NO:1, Antara.
- Perez, A.R., 1983.** El Cultivo del Nispero y el Valle del Algar-guadelest Agente de Extension Agraria de Callosa de Enserria. Espana, 262.
- Richards, I. A., 1954.** Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. Department of Agriculture Handbook 60. Washington, 351.
- Takkar, P. N., N. P. Kaur., 1984.** HCl Method for Fe⁺² Estimation to Resolve Iron Chlorosis. Plant Nutrition 7(1-5):81-90. Tokyo.
- Wolf, B., 1939.** The Determination of Boron in Soil Extractes, Plant Materials., Composts, Manures, Waters and Nutrient Solutions. Soli Sci. and Plant Analyses. 2(5):363-374.