

GENÇ SATSUMA MANDARINI (Citrus unshiu Marc.)
AĞAÇLARINDA KİMYASAL GÜBRELERİN MEYVE
KALİTESİNE ETKİSİ

A.Turgut KÖSEOĞLU*

Habil ÇOLAKOĞLU**

ÖZET

Bu çalışma, genç Satsuma mandarini (Citrus unshiu Marc.) ağaçlarında azotlu, fosforlu ve potasyumlu gübrelerin meyve kalitesi özelliklerine etkilerini araştırmak amacıyla yapılmıştır.

1970 yılında, üç yapraklı (Poncirus trifoliata Raf.) anacı üzerine aşılı Satsuma mandarini fidanları 5 x 6 m mesafe ile dikilmiştir. 1979-1982 yılları arasında 4 yıl süre ile her yıl artan dozlarda azotlu, fosforlu ve potasyumlu gübreler uygulanarak yürütülen denemenin son yılında meyve örnekleri alınarak, söz konusu gübrelerin meyve kalitesi özelliklerine etkisi incelenmiştir.

Araştırma sonuçları aşağıdaki gibi özetlenebilir;

1. Artan dozlarda kullanılan azotlu ve potasyumlu gübreler meyve çapını, meyve boyunu, meyve ağırlığını ve kabuk kalınlığını arttırmıştır.
2. Eriyebilir kuru madde miktarı üzerine azotlu gübreler azaltıcı yönde, potasyumlu gübreler ise arttırıcı yönde etkili olmuşlardır. Ayrıca potasyumlu gübreler meyve asitliğini de arttırmıştır.
3. Fosforlu gübrelerin meyvenin dış ve iç kalite özellikleri üzerine önemli bir etkisi olmamıştır.

GİRİŞ

Akdeniz ve Ege Bölgelerimizde yaygın olarak yetiştirilen turunçgiller yaş sebze ve meyve ihracatımız içinde önemli bir yer tutmaktadır. Turunçgillerin dış pazarlarda iyi fiyat bulması ve ihracatın devamlılığı, büyük ölçüde ürünlerimizin meyve kalitesi bakımından dünya standartlarına uygun olması ile mümkündür. Meyve kalitesini direkt olarak etkileyen faktörlerin başında dengeli beslenme gelmektedir.

* Yrd.Doç.Dr., Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü.

** Prof.Dr., Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü.

Turunçgillerin beslenmesi konusunda çalışan araştırmacılar meyvenin kalite özellikleri üzerine gübrelemenin önemli etkileri olduğunu belirtmektedirler. Embleton ve ark. (1967) potasyumlu gübrenin limon meyvesinde kabuk kalınlığını azaltırken, meyve iriliğini arttırdığını, ayrıca meyvedeki eriyebilir kuru madde miktarı ile meyve suyu miktarını da yükselttiğini açıklamaktadırlar. Buna karşılık De Villers (1969) potasyumun Washington Navel portakalında kabuk kalınlığını ve meyve iriliğini arttırdığını kaydetmektedir. Aynı araştırmacı artan miktarlardaki azotlu gübrenin meyvedeki asit miktarını ve kabuk kalınlığını arttırdığını belirtmektedir. Hamlin ve Valencia portakallarında azotlu ve potasyumlu gübrelerin meyve kalitesine etkileri konusunda çalışan Reese ve Koo (1975), bu gübrelerin meyvede eriyebilir kuru madde miktarı üzerine etkili olduğunu kaydetmektedirler. Sakamoto ve ark. ise yüksek azotun meyve iriliğini arttırdığını, kalın kabuk meydana getirdiğini, meyvenin şeker miktarını düşürdüğünü, asit miktarını arttırdığını belirtmektedirler (Yuda, 1977). Weir ve ark. (1978) yüksek azot dozlarında fosfor uygulamalarının daha kalın kabuklu meyve oluşturduğunu, Leyden (1963) ise altıtopta kimyasal gübre uygulamalarının meyve iriliğine etkili olmadığını saptamıştır. Chapman (1982) artan dozda potasyumlu gübre uygulamasının Kleopatra mandarinlerinde meyvenin kabuk kalınlığını arttırdığını ve meyve çapının potasyum verilmeyen ağaçlara oranla daha fazla olduğunu belirtmektedir.

Çolakoğlu ve Köseoğlu (1978) Satsuma mandarinlerinde görülen koflaşmanın yapraklardaki Ca/K ve Ca/K + Mg oranları ile, ayrıca meyvelerin kalın kabuklu olmasının yapraklardaki azot ve potasyum miktarları ile ilişkili olduğunu belirtmektedirler. Kovancı ve Çolakoğlu (1979) yaptıkları gübreleme çalışmasında azotlu, fosforlu ve potasyumlu gübrelemenin meyvenin iç ve dış kalite özelliklerine etkili olduğunu açıklamaktadırlar.

Smith ve Rasmussen (1961) altıtop ağaçlarına birkaç yıl potasyumlu gübre verilmediği zaman yapraktaki potasyum miktarının azaldığını, yapraktaki potasyumun düşüşüne paralel olarak meyve iriliğinin de azaldığını saptamışlardır. Embleton ve Jones (1966) limon ağaçlarına potasyumlu gübre uygulandığında yapraklardaki potasyum miktarının arttığını ve bunun sonucu olarak meyvede kabuk kalınlığının ve meyve suyu miktarının da arttığını belirtmektedirler. Yine Embleton ve ark.

(1966), turunçgil ağaçlarına yapraktan KNO_3 uygulamasının yaprağın potasyum miktarını arttırdığı gibi meyve kalitesine de etkili olduğunu açıklamaktadırlar.

Bu çalışma, genç Satsuma mandarini ağaçlarında azotlu, fosforlu ve potasyumlu kimyasal gübrelerin meyve kalitesi özellikleri üzerine olan etkilerini araştırmak amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL VE METOD

Materyal

Araştırma materyalini Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü deneme bahçesine 1970 yılı mart ayında dikilen, üç yapraklı anacı üzerine aşılı Satsuma mandarini ağaçları ile bu ağaçlardan alınan meyve örnekleri oluşturmuştur.

Metod

Denemenin Kuruluşu: 1979 yılında başlayıp 1982 yılına kadar 4 yıl süre ile, ağaçlar tam verim çağına ulaşmadığı için gübreler her yıl artan dozlarda uygulanmış olup son yılda verilen gübreler Çizelge 1'de görülmektedir. Azotlu, fosforlu ve potasyumlu gübre olarak sırasıyla amonyum sülfat (% 21 N), triple süper fosfat (%43-44 P_2O_5) ve potasyum sülfat (% 50 K_2O) kullanılmıştır. Azotlu gübrenin 2/3'si ile fosforlu ve potasyumlu gübrenin tamamı sürgün faaliyettinden 3 hafta önce, azotlu gübrenin geri kalan 1/3'i ise ilk sulama öncesi uygulanmıştır.

Çizelge 1. Ağaçlara 1982 yılında uygulanan besin maddesi miktarları (g/ağaç).

Besin maddesi	G ü b r e S e v i y e l e r i			
	1	2	3	4
N	145	290	435	580
P_2O_5	130	260	390	520
K_2O	120	240	360	480

Üç ayrı deneme olarak yürütülen araştırmada, farklı seviyelerde uygulanan besin elementi dışındaki diğer iki besin elementi sabit tutulmuş olup, Çizelge 1'de görülen ikinci dozlar uygulanmıştır. Tesadüf

parselleri deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak kurulan denemelerde kimyasal gübrelerin meyve kalitesi özelliklerine etkisini incelemek amacıyla gübre dozları ile meyvenin kalite özellikleri arasında korelasyon ve regresyon analizi ile ilişkiler araştırılmıştır (Steel ve Torrie, 1960).

Meyve Örneklerinin Ölçüm ve Analizlerinde Uygulanan Yöntemler: Dört yıl süre ile gübre uygulaması yapılan denemelerin son yılında, her uygulamanın tekerrürlerini oluşturan 4 ağaçtan toplam 20 meyve örnek olarak alınmıştır. Ölçümler ve analizler her meyvede ayrı yapılmış ve 20 meyvenin ortalaması olarak hesaplanmıştır.

Tüm meyve ve meyve içi ağırlığı: Meyveler 0,1 g hassasiyette terazi ile tartılmış ve kabuk ağırlığı ile meyve içi ve kabuk yüzdesi hesaplanarak bulunmuştur.

Meyve çapı: Meyve sapı ve stil ucu yönüne dik en geniş çap mm olarak ölçülmüştür.

Meyve boyu: Meyve sapı ile stil arasındaki en uzun mesafe mm olarak ölçülmüştür.

Kabuk kalınlığı: En geniş çaptan enine alınan kesitte mm olarak ölçülmüştür.

Eriyebilir kuru madde miktarı: Refraktometre ile belirlenmiştir (Hodgman ve ark., 1961).

Asit miktarı: Yirmi meyvenin suyundan alınan 10 ml meyve suyu örneği, fenolftalein indikatörü kullanılarak 0,1 N NaOH ile titre edilerek bulunmuştur (Mendilcioglu, 1986).

Kuru madde / Asit oranı: Meyve suyundaki % kuru madde miktarının % asit miktarına oranı olarak hesaplanmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Azotlu Gübrenin Meyve Kalitesine Etkisi

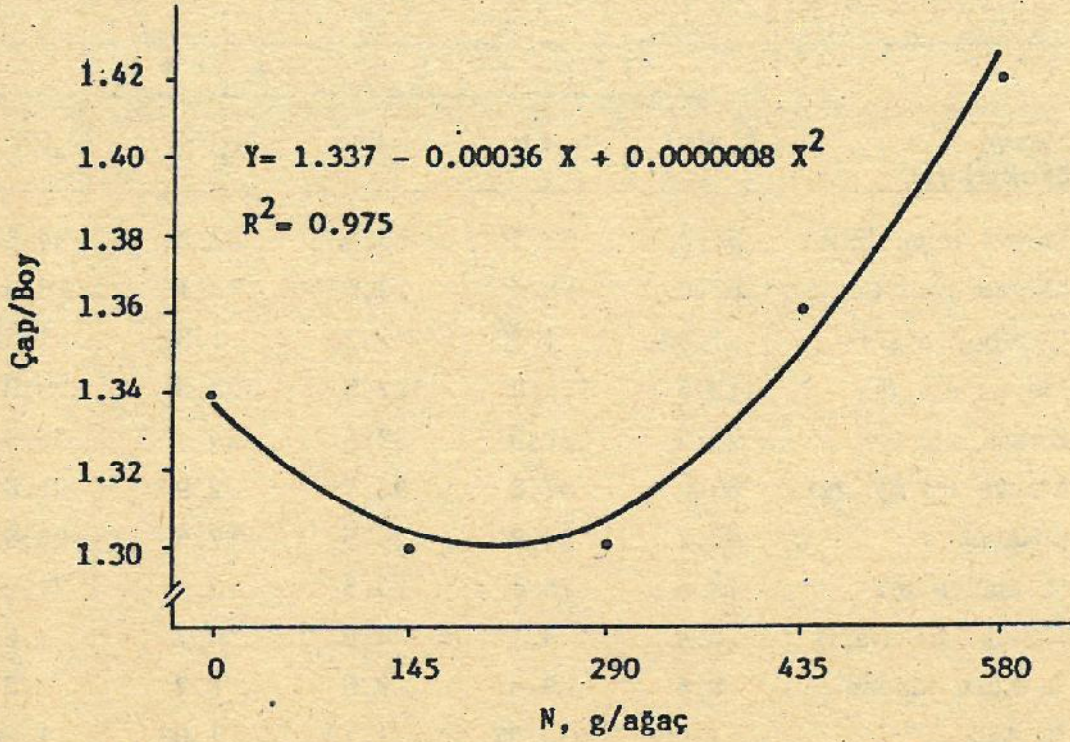
Dört yıl süre ile sabit fosforlu ve potasyumlu gübre uygulamasına ilave olarak, artan dozlarda verilen azotlu gübrelerin, meyvenin bazı kalite özelliklerine etkisi, son gübre uygulama yılında alınan örneklerde incelenmiş ve tekrarlamaların ortalaması olarak elde edilen sonuçlar Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Azotlu gübrelemenın bazı kalite özelliklerine etkisi.

Meyve özellikleri	Gübre Seviyeleri				
	N ₀ PK	N ₁ PK	N ₂ PK	N ₃ PK	N ₄ PK
Meyve boyu (mm)	50.0	52.7	53.9	53.8	54.8
Meyve çapı (mm)	67.0	68.4	70.0	73.1	76.9
Çap/boy oranı	1.34	1.30	1.30	1.36	1.42
Meyve ağı. (g)	112.5	116.8	127.5	128.3	129.0
Kabuk ağı. (g)	29.5	29.0	33.8	35.4	36.4
Meyve içi ağı. (g)	83.0	87.8	93.7	92.9	92.6
% Kabuk	26.2	24.9	26.5	27.6	28.8
% Meyve içi	73.8	75.1	73.5	72.4	71.2
Kabuk kal. (mm)	3.4	4.1	4.8	4.7	4.8
% Kuru Madde	9.8	9.6	9.6	9.2	9.3
% Asit	1.00	0.97	1.13	1.03	1.06
Kuru mad./asit	9.8	9.8	8.4	8.9	8.7

Çizelge 2'den de görülebileceği gibi, N₀PK uygulamasına oranla, artan dozlarda uygulanan azotlu gübre meyvenin irilik özellikleri olan meyve çapı ve meyve boyunu arttırmıştır. Meyve çapı ve meyve boyunun bu artışına paralel olarak meyve ağırlığında da artış meydana gelmiştir. Turunçgil ihracatında uygulanan standartlarla (TS-34) çalışmamızda elde edilen ürünün bu meyve kalitesi özellikleri karşılaştırıldığında meyve boylarının birinci sınıfa girdiği görülmektedir. Benzer sonuçlar, Satsuma mandarininin gübrenmesi konusunda çalışan Kovancı ve Çolakoğlu (1979) ve Özcan (1986)'ın yaptıkları çalışmalarda da elde edilmiştir. Ayrıca, anaçların Satsuma mandarininde meyve kalitesine etkilerini inceleyen Mendilcioğlu (1986)'da çalışmamızda saptanan bulgulara yakın değerler elde etmiştir.

Çizelge 2 ve Şekil 1'den de izlenebileceği gibi azotlu gübre meyvenin çap/boy oranını da önemli düzeyde etkilemiştir. Azotlu gübreler çap/boy oranı üzerine arttırıcı yönde etkili olmuş yani uygulanan azotlu gübre miktarı arttıkça Satsuma mandarini meyvelerinin karakteristik şekli olan basık meyve özelliğinin arttığı saptanmıştır.

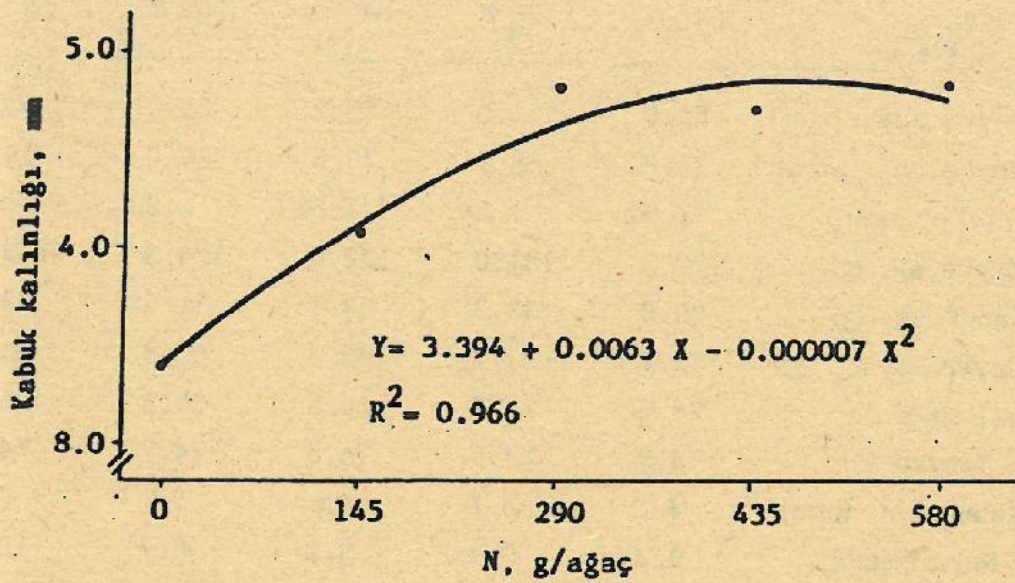


Şekil 1. Azotlu gübrelerin meyvenin çap/boy oranına etkisi,

Artan dozlarda uygulanan azotlu gübrenin etkisiyle meyve çap ve ağırlığının artmasına paralel olarak meyvenin kabuk ağırlığı ve % kabuk miktarı da artmıştır. Ayrıca Çizelge 2 ve Şekil 2'den de görülebileceği gibi azotlu gübre dozlarının artışına paralel olarak kabuk kalınlığı da artmıştır. Kabuk kalınlığı N_0PK uygulamasında 3.4 mm iken, N_4PK uygulamasında 4.8 mm'ye ulaşmıştır. Diğer bir ifade ile N_0PK uygulamasına göre N_4PK uygulamasında kabuk kalınlığı 1.4 mm daha fazla olmuştur. Araştırmamızda kabuk kalınlığına ilişkin elde edilen bulgular Satsuma mandarinlerinde kalite özellikleri ile ilgili yapılan çalışmalarda elde edilen değerler ile uyum içinde bulunmaktadır (Çolakoğlu ve Köseoğlu, 1978; Kovancı ve Çolakoğlu, 1979; Özcan, 1986 ve Mendilcioğlu, 1986). Jones ve Embleton (1967), Sharples ve Hilgeman (1969), Bar-Akiva ve Gotfried (1971) ve Hernandez (1961) gibi araştırmacılar da azotlu gübrelemenin turunçgillerde meyvenin kabuk kalınlığını arttırdığını belirtmektedirler.

Meyve içinin kalite özelliklerinden biri olan kuru madde miktarı, N_0PK uygulaması yapılan ağaçlarda % 9.8 ve azotun ilk iki dozunda % 9.6 ve daha yüksek azot uygulamalarında ise % 9.2 ve 9.3 olmuştur.

Buradan da görülebileceği gibi meyvenin kuru madde miktarı üzerine azotlu gübrenin önemli düzeyde bir etkisi olmamıştır. Nitekim, altıntop ile yapılan bir çalışmada, azotlu gübrelemenin meyvenin kuru madde miktarını azalttığı kaydedilirken (Smith, 1969), Jones ve ark. (1970) ile Reese ve Koo (1975), yaptıkları araştırmalarda azotlu gübrelemenin meyvenin kuru madde miktarını arttırma eğiliminde olduğunu açıklamaktadırlar. Araştırmamızda meyvenin kuru madde miktarı ile ilgili elde edilen değerler, gerek Kovancı ve Çolakoğlu (1979)'nun ve gerekse Mendilcioğlu (1986)'nun elde ettikleri değerler ile uyum içinde bulunmaktadır.



Şekil 2. Azotlu gübrelerin kabuk kalınlığı üzerine etkisi.

Fosforlu Gübrenin Meyve Kalitesine Etkisi

Fosforlu gübre denemesinde, farklı dozlarda uygulanan fosforlu gübrelerin meyvenin kalite özelliklerine etkilerini incelemek amacıyla alınan meyve örneklerinde yapılan ölçüm ve analizler Çizelge 3'de verilmiştir.

Meyve iriliği ile ilgili olarak yapılan meyve çapı ve boyu ölçümleri, ayrıca meyvenin çap/boy oranları, Çizelge 3'den de izlenebileceği gibi, fosforlu gübre uygulamaları ile büyük farklılıklar göstermemiştir. Ancak fosforlu gübrelerin birinci ve ikinci dozlarının uygulandığı ağaçlardan alınan meyve örneklerinin ağırlıkları, diğer gübre

uygulamalarına oranla daha fazla bulunmuştur. Bu ağırlık farkı hem kabuk ağırlığında hem de meyve içi ağırlığında kendini göstermektedir. Meyve ağırlığı üzerine gübrelemenin etkisi konusunda yapılan çalışmalarda fosforlu gübrenin tek başına meyve ağırlığına etkili olduğuna ilişkin bir bulguya rastlanmamıştır. Ancak Hernandez (1981) ve Özcan (1986)'ın yaptıkları çalışmalarda, azotlu ve potasyumlu gübreler ile birlikte kullanılan fosforlu gübrenin meyve ağırlığına etkili olduğu kaydedilmektedir.

Çizelge 3. Fosforlu gübrelerin bazı kalite özelliklerine etkisi.

Meyve özellikleri	G ü b r e S e v i y e l e r i				
	NP ₀ K	NP ₁ K	NP ₂ K	NP ₃ K	NP ₄ K
Meyve boyu (mm)	53.0	51.0	53.3	53.0	53.1
Meyve çapı (mm)	70.0	68.1	70.6	69.0	69.3
Çap/boy oranı	1.32	1.34	1.33	1.30	1.31
Meyve ağı. (g)	122.3	131.0	132.0	124.3	125.7
Kabuk ağı. (g)	29.6	33.3	33.7	31.5	32.4
Meyve içi ağı. (g)	92.7	97.7	98.3	92.8	93.3
% Kabuk	24.2	25.4	25.5	25.3	25.8
% Meyve içi	75.8	74.6	74.5	74.7	74.2
Kabuk kal. (mm)	4.2	4.1	3.8	3.9	3.9
% Kuru madde	9.3	9.4	9.2	8.7	10.2
% Asit	1.09	1.13	1.10	1.09	1.20
Kuru mad./asit	8.5	8.3	8.4	7.9	8.5

Farklı dozlarda uygulanan fosforlu gübrelerin meyvelerin kabuk kalınlığı üzerine belirgin bir etkisi bulunmamıştır. Bu konuda yapılan bazı çalışmalarda (Özbek ve ark., 1977; Lenz ve Cary, 1969) fosforun kabuk kalınlığını arttırıcı yönde etkisi olduğu belirtilirken, Kovanc ve Çolakoğlu (1979) ise fosforlu gübrelerin kabuk kalınlığını etkilemediğini açıklamaktadırlar.

Meyvenin önemli kalite özelliklerinden biri olan kuru madde miktarı üzerine fosforlu gübrelerin etkisi azaltıcı yönde olmuştur (NP₄K dozu hariç). Fosforlu gübrelerin meyvedeki asit miktarı üzerine

olan etkisi de kuru maddede olduğu gibidir. Weir ve ark. (1978)'nin portakalda, Yuda ve ark. (1981)'nin Satsum mandarininde yaptıkları çalışmalarda, fosforun meyvedeki kuru madde ve asit miktarını azalttığı belirtilmektedir.

Potasyumlu Gübrenin Meyve Kalitesine Etkisi

Potasyumlu gübrelerin meyve kalitesi üzerine olan etkilerini incelemek üzere alınan meyve örneklerinde yapılan analizler ile elde edilen sonuçlar Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 4. Potasyumlu gübrelemenin bazı kalite özelliklerine etkisi.

Meyve özellikleri	G ü b r e S e v i y e l e r i				
	NPK ₀	NPK ₁	NPK ₂	NPK ₃	NPK ₄
Meyve boyu (mm)	52.0	54.5	54.0	55.1	54.9
Meyve çapı (mm)	69.0	71.5	74.3	76.9	76.7
Çap/boy oranı	1.33	1.31	1.38	1.40	1.40
Meyve ağı. (g)	120.7	127.0	136.7	134.5	138.3
Kabuk ağı. (g)	31.8	31.9	37.9	33.7	36.2
Meyve içi ağı. (g)	88.9	95.1	98.8	97.9	102.1
% Kabuk	26.3	25.1	27.7	25.3	26.2
% Meyve içi	73.7	74.9	72.3	74.7	73.8
Kabuk kal. (mm)	3.6	4.4	4.3	4.2	4.4
% Kuru madde	9.4	9.9	9.8	10.5	10.9
% Asit	1.06	1.06	1.08	1.23	1.16
Kuru mad./asit	8.8	9.3	9.0	8.5	9.3

Çizelge 4'den de izlenebileceği gibi potasyumlu gübreler meyve boyu ve meyve çapında önemli artışlar sağlamıştır. Artan miktarlarda uygulanan potasyumlu gübreler ile meyve çapı arasında, Şekil 3'den de izlenebileceği gibi ikinci derece polinom ile ifade edilebilen bir ilişki saptanmıştır.

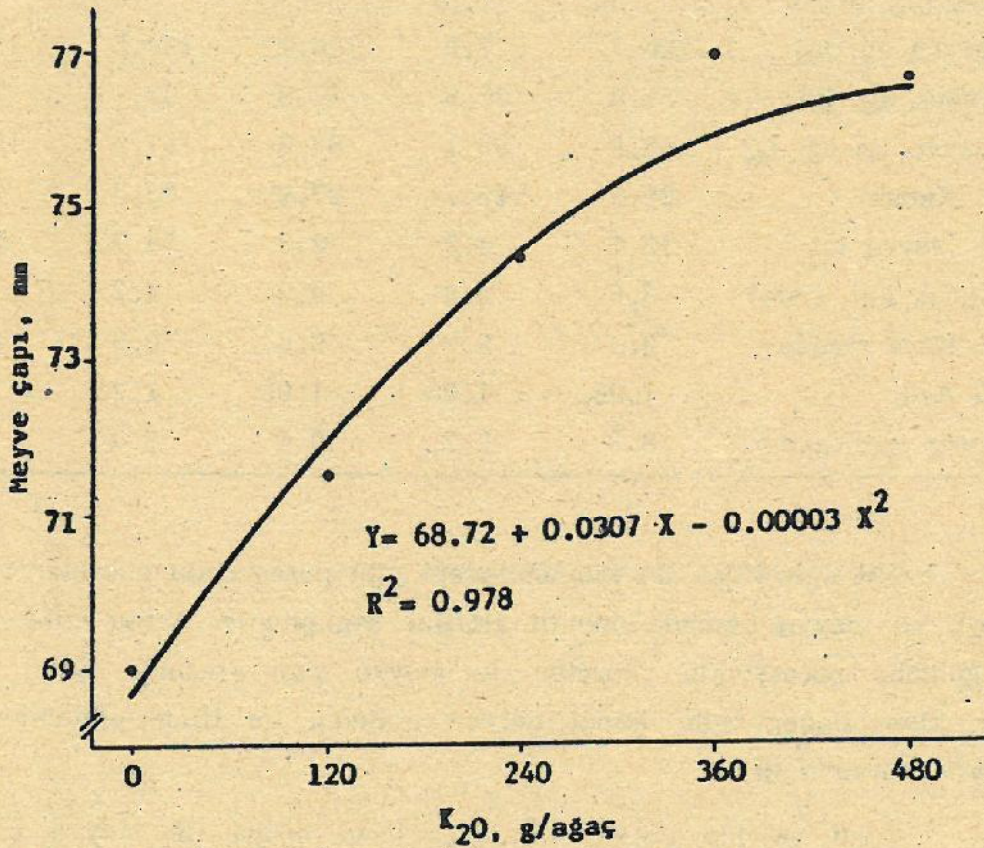
Aynı şekilde potasyumlu gübrelerin etkisi ile meyve ağırlığı da önemli düzeyde artmıştır (Şekil 4). Cohen (1976) ve Reese ve Koo

(1975)'nin yapmış oldukları çalışmalarda da potasyumlu gübre uygulamalarının meyve iriliğini arttırdığı saptanmıştır. Benzer bulgular Chapman (1982) tarafından yapılan çalışmalarda da elde edilmiştir.

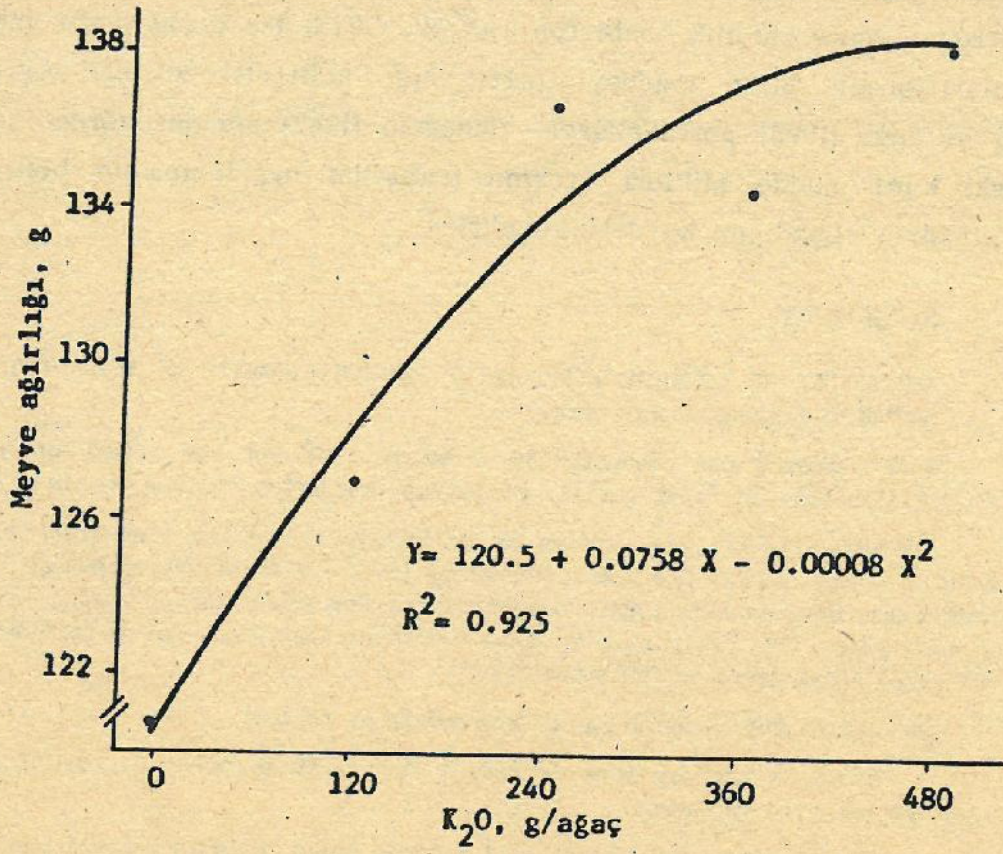
Potasyumlu gübreler kabuk kalınlığı üzerinde de az da olsa artırıcı yönde etkili olmuştur. Jones ve ark. (1973) tarafından limonlarda potasyumlu gübrelerin kabuk kalınlığını azalttığı belirtilirken, Smith (1966), Bar-Akiva ve Gotfried (1971) ve Chapman (1982), araştırmamızda olduğu gibi potasyumun turunçgillerde kabuk kalınlığını arttırdığını kaydetmektedirler.

Meyvelerin kuru madde miktarları, potasyum verilmeyen ağaçlara göre, artan dozda uygulanan potasyumlu gübrelerin etkisiyle bir artış göstermiştir (Şekil 5). Meyvedeki asitlik oranı da kuru maddeye benzer bir şekilde değişmiştir.

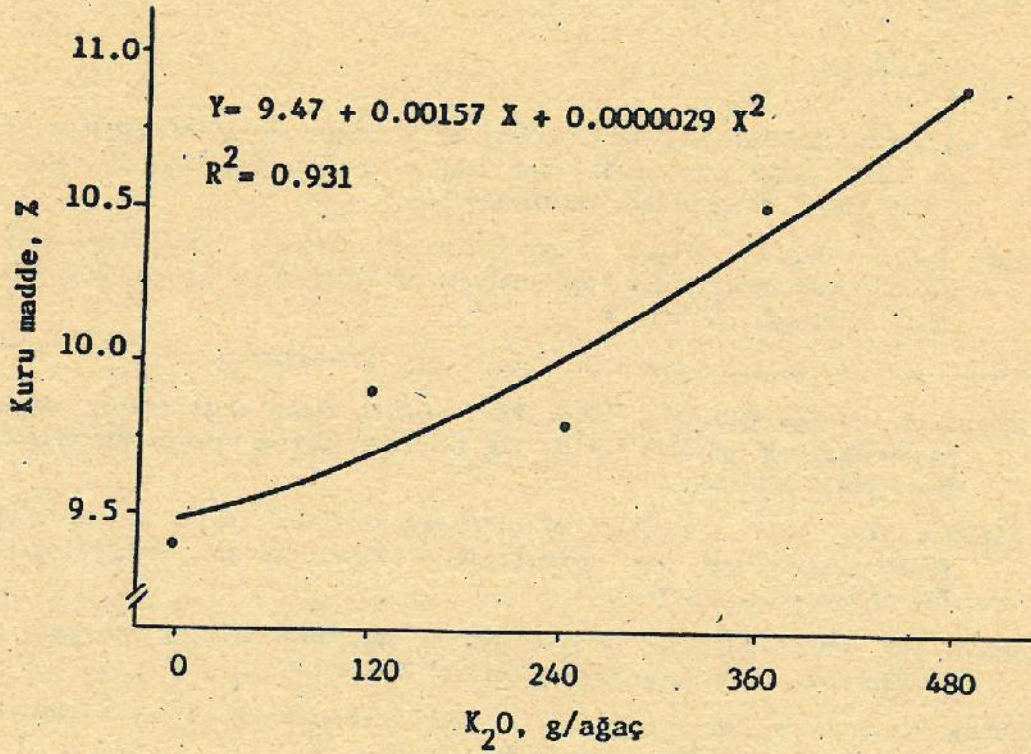
Bu konuda çalışan araştırmacılar değişik görüşler öne sürmektedirler. Nitekim Reese ve Koo (1975) ile Hernandez (1981) artan düzeyde



Şekil 3. Potasyumlu gübrelerin meyve çapına etkisi.



Şekil 4. Potasyumlu gübrelerin meyve ağırlığına etkisi.



Şekil 5. Potasyumlu gübrelerin meyvedeki kuru madde miktarına etkisi.

potashlı gübre uygulamasının turunçgil meyvelerinde kuru maddeyi azalttığını, buna karşılık Embleton ve ark. (1973) ise potasyumlu gübre uygulamalarının kuru maddeyi arttırdığını belirtmektedirler. Ayrıca Weir ve ark. (1978) portakallarda, Chapman (1982) mandarinlerde meyvedeki kuru madde miktarı üzerine potasyum uygulamasının belirgin bir etkisinin olmadığını kaydetmektedirler.

SUMMARY

THE EFFECT OF CHEMICAL FERTILIZERS ON FRUIT QUALITY OF YOUNG SATSUMA MANDARINS (*Citrus unshiu* Marc.)

This research was conducted in order to find out the effect of N, P and K fertilizations on fruit quality of Satsuma mandarins (*Citrus unshiu* Marc.)

The young trees were grafted on trifoliata rootstocks (*Poncirus trifoliata* Raf.) and planted in 5 x 5 m distances in 1970. The fertilizers were applied for four years between 1979-1982. Dosages of the fertilizer were increased regularly each year. The fruit samples were taken in last year for determination the effect of fertilizers on fruit quality.

Results of the research can be summarized as follow;

1. N and K applications increased the fruit diameter, fruit length, fruit weight and rind thickness,
2. N applications decreased total soluble solid contents while K applications increased it. Meanwhile the K applications increased acidity of fruit,
3. The effect of P applications was found insignificant on the external and internal fruit quality characteristic.

KAYNAKLAR

- Bar-Akiva, A. and Gotfried, A., 1971. Effect of Nitrogen and potassium nutrition on fruit yield and quality and leaf mineral composition of Valencia orange trees. *Agrochimica*. 15(6): 127-138.
- Chapman, J.C., 1982. The effect of potassium and nitrogen fertilizers on the yield, fruit quality and leaf analysis of Imperial mandarins. *Aus.J.Exp. Agric.Anim.Husb.* 22:331-336.
- Cohen, A., 1976. Fertilising for High Yield Citrus. *IPI-Bulletin*, No.4.
- Çolakoğlu, H. ve Köseoğlu, A.T., 1978. Bazı mineral besin maddelerinin satsuma mandarinlerinde görülen kofluk ile ilişkisi (*Citrus unshiu* Marcovitch). *Bitki* 5(4): 421-432.
- De Villiers, J.I., 1969. The effect of differential fertilization on the yield, fruit quality and leaf composition of Navel oranges. *Proc.First.Int. Citrus Symp.* 3: 1661-1668.
- Embleton, T.W. and Jones, W.W., 1966. Effect of potassium on peel thickness and Juiciness of lemon fruits. *Hort.Sci.* 1: 25-26.
- Embleton, T.W., Jones, W.W. and Page, A.L., 1966. Potassium deficiency in Valencia orange tree in California. *Hort.Sci.* 1: 92.

- Embleton, T.W., Jones, W.W. and Page, A.L., 1967. Potassium and phosphorus effects on Deficient "Eureka" Lemon trees and some salinity problems. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 91: 120-127.
- Embleton, T.W., Reitz, H.J. and Jones, W.W., 1973. Citrus Fertilization. Edit W. Reuther. The Citrus Industry. Rev. Ed. III. Univ. Calif. Div. Agr. Sci., Berkeley, California.
- Hernandez, J., 1981. Effect of nitrogen phosphorus and potassium on yield, fruit quality and nutritional status of "Valencia Late" orange. Proc. Int. Soc. Citriculture. 2: 564-566.
- Hodgman, C.D., Weast, R.C. and Selby, S.M., 1961. Handbook of Chemistry and Physics. The Chemical Rubber Publ. Co. Ohio, U.S.A.
- Jones, W.W. and Embleton, T.W., 1967. Yield and fruit quality of "Washington" Navel orange trees as related to leaf nitrogen and nitrogen fertilization. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 91: 138-142.
- Jones, W.W., Embleton, T.W., Boswell, S.B., Goodall, G.E. and Barnhart, E.L., 1970. Nitrogen rate effects on lemon production, quality and leaf nitrogen. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 95(1): 46-49.
- Jones, W.W., Embleton, T.W., Foot, J.H. and Platt, R.G., 1973. Response of young lemon trees to potassium and zinc application-yield and fruit quality. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 98(4): 414-416.
- Kovancı, İ. ve Çolakoğlu, H., 1979. Ege Bölgesi Satsuma Mandarinlerinin Gübrelenmesinde Bilimsel İlkelerin Saptanmasına İlişkin Araştırmalar. T.B.T.A.K., TOAG-76.
- Lenz, F. and Cary, P.R., 1969. Relationships between the vegetative and reproductive growth in "Washington Navel" orange as affected by nutrition. Proc. First. Int. Citrus Symp. 3: 1625-1633.
- Leyden, R.F., 1963. Chemical composition of grapefruit leaf tissue as influenced by rootstock, variety, cultural practice, fertilizer and season. J. Rio Grande Valley Hort. Soc. 17: 72-79.
- Mendilcioğlu, K., 1986. Satsuma mandarinlerinde anaçların verim ve meyve kalitesine etkileri üzerinde bir araştırma. E.Ü.Z.F. Dergisi. 23(1): 41-77.
- Üzbek, N., Üzbek, S. ve Saraçoğlu, H., 1977. Önemli Portakal Çeşitlerinde Gübrelenmenin Verim ve Kaliteye Etkisi. A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları, No. 646.
- Üzcan, M.Ü., 1986. Mineral Gübrelenmenin Genç Satsuma Mandarinini Ağaçlarında Mineral Besin Maddesi Alımına, Meyvenin Bazı Kalite Özellikleri ile Kimyasal Yapılarına ve Ürün Miktarına Olan Etkilerinin Araştırılması. Doktora Tezi, E.Ü.Z.F. Bornova, İzmir.
- Reese, R.L. and Koo, R.C.J., 1975. Effects of N and K fertilization on internal and external fruit quality of three major Florida orange cultivars. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 100(4): 425-428.
- Sharples, G.C. and Hilgeman, R.H., 1969. Influence of differential nitrogen fertilization on production, trunk growth, fruit size and quality and foliage composition of "Valencia" orange trees in Central Arizona. Proc. First Int. Citrus Symp. 3: 1569-1578.
- Smith, P.F., 1966. Citrus Nutrition. Edit N.F. Childers. Temperate to Tropical Fruit Nutrition. Hort. Publ. Rutgers Univ., New Brunswick, New Jersey.

- Smith, P.F., 1969. Effects of nitrogen rates and timing of application on Marsh grapefruit in Florida. Proc.First Int.Citrus Symp. 3: 1559-1567.
- Smith, P.F. and Rasmussen,G.K., 1961. Effect of potash rate on growth and production of Marsh grapefruit in Florida. Amer.Soc.Hort.Sci. 77: 180-187.
- Steel, R.G.D. and Torrie,J.H., 1960. Principles and Procedures of Statistics. McGraw-Hill Book Company, Inc. New York.
- Weir, R.G., Bevington,K.B., Duncan,J.H. and Craddock,F.W., 1978. The effect of phosphorus on fruit quality, leaf analysis and yield of Valencia oranges. Proc.Int.Soc.Citriculture. 1: 292-295.
- Yuda, E., 1977. Nutritional problems in citrus in Japan. Proc.Int.Soc.Citriculture. 1: 5-9.
- Yuda, E., Kurooka,H. and Nakagawa,S., 1981. Search for efficient phosphorus fertilization. Proc.Int.Soc.Citriculture. 2: 537-539.