

FARKLI AZOT x FOSFOR KOMBİNASYONLARININ ALİSO VE POCAHONTAS ÇİLEK ÇEŞİTLERİNDE MEYVENİN BAZI KİMYASAL ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ

Muharrem GÜLERYŪZ (1)

İbrahim BOLAT (1)

LŪtfi PIRLAK (1)

ÖZET : *Bu araştırma, 1986-1990 yılları arasında, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünde yürütŪlmüştür.*

Aliso ve Pochontas çilek çeşitlerinde değişik azot (0, 7, 14, 21 kg/da N) ve fosfor (0, 6, 12, 18 kg/da P₂O₅) dozlarının uygulandığı bu çalışmada, uygulamaların meyvenin bazı kimyasal özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlar aşığıdaki şekilde özetlenebilir :

1. Değişik dozlardaki azotxfosfor kombinasyonları meyvenin suda çözünen kuru madde (SÇKM), titre edilebilir asitlik, pH ve vitamin C içeriğinde çeşitlere göre farklı etkiler yapmıştır.

2. Denemede tek başına azot dozları meyvenin SÇKM içeriğini artırmış, titre edilebilir asit içeriğini ise Aliso çeşidinde azaltırken, Pochontas çeşidinde artırmıştır. Diğer taraftan, azot uygulamaları meyve pH'sında ve vitamin C içeriğinde dozlara ve çeşitlere göre bazen azaltıcı, bazen de artırıcı yönde etkiler meydana getirmişlerdir.

3. Fosfor dozları meyvenin SÇKM içeriğini artırırken, titre edilebilir asit içeriğinde çeşitlere göre farklı etkiler yapmıştır. Ayrıca, fosfor uygulamalarının meyve pH'sını genelde Aliso çeşidinde azalttığı (P₃ dozu hariç); Pochontas çeşidinde ise etkilemediği (P₁ dozu hariç) belirlenmiştir. Öte yandan, fosfor uygulamaları genellikle Aliso çeşidinde meyvenin vitamin C içeriğini bazı dozlarda azaltırken, Pochontas çeşidinde ise önemli bir değişim meydana getirmemiştir.

(1) Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Erzurum.

THE EFFECTS OF DIFFERENT NITROGEN x PHOSPHOUR COMBINATIONS ON SOME FRUIT COMPOSITIONS IN STRAWBEARRY cvs. ALISO AND POCAHONTAS

SUMMARY : *This study was carried out in the University of Atatürk, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture in Erzurum in 1986 to 1990.*

In this experiment that various doses of nitrogen (0, 7, 14, 21 kg/da N) and phosphour (0, 6, 12, 18 kg/da P₂O₅) were applied, and the effects of applications on some fruit compositions have been investigated.

The results can be summarized as follows :

1. NxP combinations had different effects according to cultivars regarding TSS (Total soluble sugars), titrable acidity, pH and ascorbic acid content of fruit.

2. The nitrogen increased the TSS while in both cultivars. It decreased the titrable acid content in Aliso wheraas but increased in Pocahontas. On the other hand, the applications of nitrogen caused both decreasing and increasing effects on the pH and ascorbic acid content according to doses and cultivars.

3. While phosphour doses increased TSS content, they had different effects on titrable acidity according to cultivars. In generally, phosphour applications decreased the pH and ascorbic acid in Aliso, except P₃ dose but they had no effects in Pocahontas, except P₁ dose.

GİRİŞ

Dünyada, çilekte gübreleme konusunda şimdiye kadar birçok çalışma yapılmış ve bu çalışmaların pek çoğunda verim ve verim unsurları üzerinde durulmuştur. Ancak, besin maddesi uygulamalarının bitkilerde verimin yanında, kaliteye de etki ettiği bir gerçektir. Dünyada ve ülkemizde çilekte gübrelemenin kalite üzerine etkilerine ait çok fazla sayıda ve kapsamlı araştırmalara rastlanmamıştır.

Çilekte topraktan yapılan gübre uygulamalarında, kalite kriterleri üzerinde birbirleriyle çelişen sonuçların alındığı da dikkati çekmektedir. Saxena ve Locascio (1968), İspanya'da, Florida Ninety çilek çeşidi üzerinde yaptıkları denemede, azot uygulamalarının titre edilebilir asit içeriğini azalttığını belirlerken; Rudenko (1985) ise azot uygulamasının meyvenin asit içeriğine herhangi bir etki yapmadığını saptamıştır. Öte yandan, yapılan bazı araştırmalarda ise, azot uygulamalarının meyvenin ŞÇKM ve şeker içeriğini artırdığı belirlenmiştir (Iwata ve Kozaki, 1970; Panova ve ark., 1977). Ayrıca, Becerril ve Barriento (1984), Tioga ve Fresno çilek çeşitlerinde fosforlu ve

Potasyumlu gübre uygulamalarının da meyvenin SÇKM içeriğinde artırıcı yöndeki etkilerini saptamışlardır. Diğer taraftan, çilekte azot uygulamalarının meyvenin vitamin C içeriğini bazı durumlarda azalttığını (Panova ve ark., 1977; Haynes ve Goh, 1987), bazı durumlarda ise etkilemediği tespit edilmiştir (Rudenko, 1985). Araştırmalardan elde edilen sonuçlardaki bu farklılığın özellikle Araştırmalarda kullanılan çeşitlerin, uygulama dozlarının ve ekolojilerinin farklı olmasından kaynaklanabileceği belirtilmektedir (Genç ve Konarlı, 1977).

Bu çalışmada, Erzurum koşullarında yetiştiriciliği yapılan Aliso ve Pocahontas çilek çeşitlerinde değişik azot ve fosfor kombinasyonlarının meyvenin bazı kimyasal özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Erzurum ilinde 1986-1990 yılları arasında yürütülen bu çalışmada daha önce yapılan adaptasyon çalışmaları ile Erzurum şartlarında yetiştirilebileceği tespit edilen (İştar ve ark., 1983) Aliso ve Pocahontas çilek çeşitleri kullanılmıştır. Araştırma, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesine ait 6 numaralı kuyu deneme sahasında yürütülmüştür.

Deneme yerinden tesis öncesi 0-30 cm derinlikten alınan toprak örneklerine ait analiz sonuçları Tablo 1'de verilmiştir. Analiz sonuçlarından deneme yeri topraklarının tınlı (Ergene, 1982), potasyum bakımından zengin (Sezen, 1975), azot ve fosfor bakımından ise fakir (Anon., 1984) olduğu tespit edilmiştir.

Erzurum'da araştırmanın yürütüldüğü (1987) 1988, 1989 ve 1990 yılları ile uzun yıllara ait meteorolojik veriler de Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 1. Deneme Yeri Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.

Textür tayini			pH	Organik Madde	Kireç (%)	Elverişli P (Kg/da)	Elverişli K (Kg/da)
Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)					
34.7	43.3	22.0	7.6	0.67	0.47	5.1	2.78

Denemede aşağıdaki gübreler kullanılmıştır.

- Azot kaynağı olarak amonyum nitrat (% 26 N) ve amonyum sülfat (% 21 N)
- Fosfor kaynağı olarak triple süperfosfat (% 40 P₂O₅)
- Potasyum kaynağı olarak potasyum sülfat (% 50 K₂O)

Çalışmada, fosforlu gübrenin tamamı ile azotlu gübrenin ilk yarısı (amonyum sülfat formuda) çiçeklenmeden önce, azotlu gübrenin kalanı ise (amonyum nitrat

formunda) çiçeklenme döneminde verilmiştir (Courter ve ark., 1966; Mengüç ve ark., 1968; Ganmore-Neumann ve Kafkafi, 1985).

Tablo 2. Erzurum'un 1988, 1989 ve 1990 Yılları ile 59 Yıllık Toplam Yağış, Ortalama Sıcaklık ve Nisbi Nem Değerleri (Anon., 1991).

Yıllar	AYLAR												Toplam
	Ocak	Şubat	Marı	Nisan	Mayıs	Haz.	Tem.	Ağus.	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	
Aylık Yağış Toplamı (mm)													
1987	38.6	48.5	38.1	74.8	32.7	37.3	49.9	5.9	5.3	33.4	52.3	34.0	440.8
1988	24.8	16.6	21.4	18.5	75.6	50.5	50.4	32.8	15.4	61.6	40.1	27.3	434.7
1989	1.7	3.1	15.3	57.2	14.8	30.8	14.3	4.2	30.1	104.2	57.7	15.2	350.0
1990	14.2	31.2	1.2	50.5	18.0	58.3	38.7	3.8	0.9	26.2	66.7	34.0	343.7
1929-87	25.3	29.6	36.4	53.8	75.1	52.3	29.1	18.8	25.5	46.6	35.9	22.5	451.0
Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)													
1987	-4.0	-4.5	-5.8	2.8	12.5	14.1	18.9	17.4	12.6	6.0	-5.2	-6.8	Ort. 4.9
1988	-11.7	-9.6	-3.5	4.3	10.1	13.4	17.5	17.1	12.8	6.9	-3.3	-4.5	4.1
1989	-14.5	-12.5	1.4	8.4	11.4	15.4	20.5	20.1	13.3	7.0	0.0	-10.1	5.2
1990	-15.8	-13.1	-5.4	4.0	10.2	14.2	19.2	18.5	13.8	7.0	-1.2	-4.7	3.8
1929-87	-8.3	-6.9	-2.7	5.3	10.8	15.4	19.2	19.5	14.9	8.4	1.6	-5.0	6.0
Aylık Ortalama Nisbi Nem (%)													
1987	73.2	78.6	74.5	6.9	49.6	53.7	55.7	54.3	49.9	65.7	80.9	84.2	Ort. 65.8
1988	83.3	84.3	80.6	72.0	70.0	69.0	65.3	64.8	66.8	77.7	81.2	83.6	74.9
1989	80.2	78.1	75.1	67.6	61.5	60.2	58.4	53.8	60.0	78.6	80.2	85.7	69.9
1990	80.6	83.1	79.4	73.0	61.6	59.4	60.1	56.5	53.5	69.3	83.9	81.0	71.7
1929-87	76.9	75.7	73.8	64.9	60.9	56.6	49.9	46.7	49.2	60.7	71.3	75.4	63.5

Çilek fideleri Mayıs 1986'da 30x30 cm aralık ve mesafe ile dikilmiştir (Durlu, 1967). Denemede dekara aktif madde olarak 0, 7, 14, 21 kg azot ve 0, 6, 12, 18 kg fosfor dozları kullanılmıştır (Anderson ve ark., 1964; Çınar, 1975; Anon., 1983a; Albrechts ve Howard, 1985). Fidelerin dikiminden önce dekara 3 ton çiftlik gübresi ve 10 kg K₂O verilmiştir (Genç ve Konarlı, 1977; Anon., 1983a; Çınar, 1973; Özdemir ve Onur, 1986).

Araştırma 4x3x3 faktöriyel şansa bağlı tam bloklar deneme desenine göre, 3 tekerrürlü olarak kurulmuş ve tekerrürlük blok olarak alınmıştır (Düzgüneş ve ark.,

1987). Denemede kullanılan herbir çeşitte 16 kombinasyon (4x4) üzerinde durulmuştur.

Ticari gübrelerin meyvede bazı kalite özelliklerine etkisini araştırmak için, hasat döneminde seçilen meyvelerde SÇKM el refraktometresiyle, pH cam elektrotlu pH metre ile, vitamin C analizi Anon.,'a (1983b) göre, titre edilebilir asitlik tayini de elektrometrik titrasyon yöntemiyle (Anon., 1975) yapılmıştır.

Araştırma 4 yıl süreyle devam etmiş, fidelerin dikildiği yıl meyve tutumu az olduğu için sonuçlar değerlendirmeye alınmamış ve istatistiki analizler diğer 3 yılın ortalamaları üzerinden yapılmıştır.

Meyve hasatları, 1988 yılında 29 Haziran, 8 Temmuz ve 15 Temmuz; 1989 yılında 23 Haziran, 27 Haziran ve 5 Temmuz; 1990 yılında ise 26 Haziran, 30 Haziran ve 9 Temmuz tarihlerinde olmak üzere üçer kez yapılmıştır.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Farklı azotxfosfor kombinasyonlarının Aliso ve Pocahontas çilek çeşitlerinde meyvenin SÇKM, titre edilebilir asitlik, pH ve vitamin C içerikleri üzerine etkileri Tablo 3'de, ayrıca azot ve fosfor dozlarının ayrı ayrı etkilerine ait Duncan testi sonuçları Tablo 4, 5, 6, 7'de verilmiştir. İstatistiki analiz sonuçlarına göre bütün özelliklerde azotxfosfor interaksiyonları önemsiz bulunmasına rağmen, kombinasyonların etkilerinin gerek kontrolden, gerekse birbirinden farklı olduğu behirlenmiştir.

Meyvenin SÇKM İçeriği

Tablo 1'deki azotxfosfor kombinasyonlarının etkileri incelendiğinde görüleceği gibi, Aliso çeşidinde meyvenin SÇKM içeriği uygulamalardan dolayı 3 kombinasyon hariç (N_1P_3 , N_2P_0 , N_3P_3) kontrole göre (N_0P_0) artış göstermiştir. Kontrolde % 8.20 olan SÇKM içeriği N_2P_2 kombinasyonunda % 8.88'e, N_3P_1 'de ise % 9.16'ya (kontrole göre % 11.70 artış) kadar yükselmiştir. Buna karşılık, Pocahontas çeşidinde kombinasyonlar meyvenin SÇKM içeriğini genellikle azaltıcı yönde etki yapmıştır (N_1P_1 , N_2P_1 , N_3P_1 hariç). Burada da kontrolde % 9.36 olan SÇKM içeriğinin N_3P_2 'de % 8.21, N_2P_3 'de de % 8.17'ye düştüğü tespit edilmiştir. SÇKM içeriği açısından iki çeşit arasındaki bu farklılığın, çeşitlerin gübrelere karşı değişik reaksiyon göstermelerinden kaynaklanmış olabileceği sanılmaktadır.

Azot ve fosfor uygulamalarının etkileri ayrı ayrı değerlendirildiğinde, iki çeşitte de meyvenin SÇKM içeriği üzerine azot dozlarının etkileri istatistiki olarak

önemsiz fosfor dozlarının etkileri ise önemli olmuştur (Tablo 4). Azot uygulamalarının etkileri önemsiz bulunmasına rağmen, Aliso çeşidinde SÇKM içeriği kontrolde (N_0) % 8.43 iken, N_3 dozunda % 8.54'e, Pocahontas çeşidinde de % 8.76'dan, % 8.95'e yükselmiştir. Fosfor dozları iki çeşitte de birbirinden farklı etkiler göstermiştir. Nitekim, Aliso çeşidinde P_1 ve P_3 dozunda SÇKM içeriği artmış ve P_2

Tablo 3. Farklı Azot x Fosfor Kombinasyonlarının Uygulanması ile Aliso ve Pocahontas Çilek Çeşitlerinde Meyvelerdeki Ortalama SÇKM, Vitamin C, Titre Edilebilir Asitlik ve pH Miktarları.

Kombinasyonlar	SÇKM (%)	Vitamin C (mg/100 g)	Titre Ed. Asit (mg/100 ml)	pH
N_0P_0Al (Aliso)	8.20	30.60	975.2	3.86
N_0P_1Al	8.39	28.18	987.1	3.55
N_0P_2Al	8.84	31.51	972.6	3.36
N_0P_3Al	8.30	29.88	907.9	3.53
N_1P_0Al	8.53	35.20	900.4	3.43
N_1P_1Al	8.86	28.81	892.2	3.53
N_1P_2Al	8.55	30.26	936.0	3.50
N_1P_3Al	8.19	36.00	868.0	4.11
N_2P_0Al	7.92	28.91	928.4	3.83
N_2P_1Al	8.48	28.91	937.4	3.86
N_2P_2Al	8.88	30.51	957.1	3.43
N_2P_3Al	8.43	31.13	925.2	3.63
N_3P_0Al	9.16	31.56	947.9	3.98
N_3P_1Al	8.27	32.31	1008.0	3.31
N_3P_3Al	8.59	28.91	978.8	3.85
N_0P_0Poc (Pocahontas)	9.36	30.10	935.9	3.36
N_0P_1Poc	8.83	30.30	939.1	3.71
N_0P_2Poc	8.43	34.06	953.2	3.85
N_0P_3Poc	8.41	33.63	871.2	3.65
N_1P_0Poc	9.69	35.96	987.4	3.16
N_1P_1Poc	8.82	27.68	817.6	3.35
N_1P_2Poc	8.44	35.91	967.0	3.56
N_1P_3Poc	8.88	36.55	938.8	3.96
N_2P_0Poc	9.5	30.80	1007.0	3.30
N_2P_1Poc	8.66	31.48	900.7	3.71
N_2P_2Poc	8.17	31.35	865.9	3.48
N_2P_3Poc	8.65	29.00	982.4	3.25
N_3P_0Poc	9.67	31.16	949.4	3.36
N_3P_1Poc	9.04	30.63	971.4	3.53
N_3P_2Poc	8.21	32.76	912.2	3.86
N_2P_3Poc	8.80	31.73	978.1	3.87

dozunun etkisi kontrolden farklı grupta yer almıştır. Pocahontas'da ise her üç doz da SÇKM içeriğini artırmış ve dozların etkileri kontrolden farklı grupta bulunmuş, kontrolde (P₀) % 9.57 olan SÇKM içeriği P₂ dozunda % 8.31'e düşmüştür (Tablo 4).

Araştırma sonuçlarına göre, farklı çeşitler arasında meyvenin SÇKM içeriği açısından bir paralelliğin olmadığı belirlenmiştir. Bu konuda yapılmış olan bazı

Tablo 4. Farklı Azot ve Fosfor Dozlarının Meyvenin Suda Çözünen Kuru Madde (SÇKM) İçeriğine Etkilerine Ait Duncan Testi Sonuçları.

N/P	ALISO					POCAHONTAS				
	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	Ort.	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	Ort.
N ₀	8.20	8.39	8.84	8.30	8.43	9.36	8.83	8.43	8.42	8.76
N ₁	8.53	8.86	8.55	8.19	8.53	9.69	8.82	8.44	8.88	8.95
N ₂	7.92	8.48	8.88	8.43	8.42	9.59	8.67	8.17	8.65	8.77
N ₃	9.16	8.27	8.13	8.59	8.54	9.67	9.04	8.21	8.80	8.93
Ort.	8.45b	8.50ab	8.60a	8.38b		9.57a	8.84b	8.31b	8.68b	

Tablo 5. Farklı Azot ve Fosfor Dozlarının Meyvenin Titre Edilebilir Asit İçeriğine Etkilerine Ait Duncan Testi Sonuçları

N/P	ALISO					POCAHONTAS				
	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	Ort.*	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	Ort.*
N ₀	975.2	987.1	972.6	907.9	960.7c	939.9	939.1	953.2	871.2	899.4a
N ₁	900.4	892.2	9.6.0	868.0	899.2a	987.4	817.6	967.0	938.8	927.7b
N ₂	928.4	937.4	957.1	929.2	938.0b	100.0	900.7	865.9	982.4	939.0b
N ₃	947.9	1008.0	928.6	978.8	965.8c	949.4	971.4	912.2	978.1	952.8c
Ort.	938.0b	956.2c	948.6c	920.9a		944.9c	906.8a	924.6b	942.6c	

Tablo 6. Farklı Azot ve Fosfor Dozlarının Meyvenin pH'sına Etkilerine Ait Duncan Testi Sonuçları.
ALISO POCAHONTAS

N/P	ALISO					POCAHONTAS				
	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	Ort.	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	Ort.
N ₀	3.86	3.55	3.37	3.53	3.57b	3.33	3.37	3.71	3.85	3.56a
N ₁	3.43	3.53	3.51	4.11	3.64a	3.65	3.16	3.35	3.56	3.43b
N ₂	3.83	3.87	3.43	3.63	3.69a	3.97	3.30	3.71	3.48	3.61a
N ₃	3.98	3.31	3.78	3.85	3.73a	3.25	3.36	3.53	3.86	3.50a
Ort.	3.77a	3.56b	3.52b	3.78a		3.55a	3.30b	3.57a	3.69a	

Tablo 7. Farklı Azot ve Fosfor Dozlarının Meyvenin Vitamin C İçeriğine Etkilerine Ait Duncan Testi Sonuçları.
ALISO POCAHONTAS

N/P	ALISO					POCAHONTAS				
	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	Ort.	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	Ort.
N ₀	30.60	28.18	31.51	29.88	30.04a	30.13	30.30	34.06	33.63	32.02b
N ₁	35.20	28.81	30.26	36.00	32.57b	35.96	27.68	35.91	36.55	34.02c
N ₂	28.91	28.91	30.51	31.13	29.87a	30.80	31.48	31.35	29.00	30.65a
N ₃	31.56	32.31	28.08	28.91	30.22a	31.16	30.63	32.76	31.73	31.57b
Ort.	31.57b	29.55a	30.09a	31.48b		32.00b	30.02a	33.52c	32.72b	

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar % 5 ihtimal seviyesinde önemli değildir.

çalışmalarda da birbirinden farklı sonuçlar elde edilmiştir. Iwata ve Kozaki (1970), Japonya'da yaptıkları bir çalışmada Donner çilek çeşidinde azot uygulamalarının meyvenin SÇKM içeriğini artırdığını tespit ederken; Genç ve Konarlı (1977) Tioga ve Cambridge çeşitlerinde farklı sistemik sıvı ve ticari gübrelerin meyvenin SÇKM içeriğinde önemli bir değişiklik yapmadığını bildirmişlerdir. Öte yandan, Becerril ve Barriento (1984) ise 14.53 kg/da P uygulamasının Tioga ve Fresno çeşitlerinde meyvenin SÇKM içeriğini artırdığını saptamışlardır.

Meyvenin Titre Edilebilir Asit İçeriği

Meyvenin SÇKM içeriğinde olduğu gibi, azotxfosfor kombinasyonları titre edilebilir asit içeriği üzerine de çeşitlere göre farklı etkiler göstermiştir. Uygulamalar sonucu asidik Aliso çeşidinde genelde kontrole göre azalış gösterirken, Pocahlontas çeşidinde artmıştır (Tablo 3). Aliso çeşidinde denenen kombinasyonlar arasında en

yüksek asit içeriği 1008 mg/100 g ile N_3P_2 kombinasyonunda bulunmuş ve bu dozdaki artışın kontrole göre % 3.36 düzeyinde olduğu hesaplanmıştır. Pocahontas çeşidinde ise 10 kombinasyonda asitlik artarken, 5 kombinasyonda azalmıştır. Burada da asitlikteki en fazla artışın N_2P_1 kombinasyonunda olduğu (kontrole göre % 7.59 düzeyinde) tespit edilmiştir. Görüldüğü gibi iki çeşitte de kombinasyonlar titre edilebilir asit içeriğini düşük seviyelerde etkilemiştir.

Azot ve fosfor dozları ayrı olarak incelendiğinde de, kombinasyonlarda olduğu gibi, çeşitlere göre farklı etkiler meydana geldiği saptanmıştır (Tablo 5). Nitekim, azot uygulamalarında Aliso çeşidinde kontrolde 960.7 mg/100 g olan asitlik N_1 'de 899.2 mg/100 g'a, N_2 'de 938.0 mg/100'a düşmüş, buna karşılık, N_3 dozunda 965.8 mg/100 g'a yükselmiştir. Burada N_1 ve N_2 dozlarının etkileri istatistiki olarak kontrolden farklı grupta yer almıştır. Buna karşılık, Pocahontas çeşidinde üç dozda asit içeriğini belirli miktarlarda artırmış ve bu artışlar istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Fosfor uygulamalarında da Aliso çeşidinde P_1 ve P_2 dozunda artış, P_3 'de azalış meydana gelmiş, üç dozun etkisi de kontrolden farklı olmuş, Pocahontas çeşidinde ise uygulamalar asitliği azaltmış ve P_1 ile P_2 dozunun etkisi kontrolden farklı grupta yer almıştır (Tablo 5). Bu konuda yapılan bazı çalışmalarda da birbirinden farklı sonuçlar alındığı görülmektedir. Örneğin, Saxena ve Locascio (1968) ile Panova ve ark., (1977) çileklerde azot uygulamalarının titre edilebilir asit içeriğini azalttığını bildirirken, Rudenko (1985) ile Haynes ve Goh (1987) yaptıkları çalışmalarda azot uygulamalarının titre edilebilir asit içeriği üzerine önemli bir etkisinin olmadığını belirlemişlerdir. Öte yandan, Jrookla ve ark., (1988) ise Hindistan'da Tioga çilek çeşidinde meyvede en düşük asitliğin (% 0.64) 150 kg/ha $N+75$ kg/ha P_2O_5 uygulaması ile elde edildiğini tespit etmişlerdir.

Meyve pH'sı

Azotxfosfor kombinasyonları Aliso çeşidinde meyvenin pH'sını genellikle azaltırken, Pocahontas çeşidinde artırmıştır. Aliso çeşidinde pH'da sadece iki kombinasyonda (N_1P_3 , N_2P_1) kontrole göre artış, diğer kombinasyonlarda ise belirli oranlarda azalma meydana gelmiştir (Tablo 3). Bu azalmanın N_3P_2 dozunda kontrole göre % 14.24 düzeyine ulaştığı hesaplanmıştır. Buna karşılık, Pocahontas çeşidinde 8 kombinasyonda meyvenin pH'sı kontrole göre belirli miktarlarda artarken, 7 kombinasyon pH'yı düşürücü etki göstermiştir.

Meyve pH'sı azot ve fosfor uygulamalarından istatistiki olarak önemli

seviyede etkilenmiştir (Tablo 6). Nitekim, azot uygulamaları Aliso çeşidinde pH'yı istatistiki olarak önemli seviyede artırmış, kontrolde 3.57 olan pH, N₃ dozunda 3.73'e yükselmiştir. Pocahontas çeşidinde sadece N₁ dozunun etkisi kontrolden farklı grupta yer almış ve bu dozda pH düşmüştür. Fosfor uygulamalarında ise pH Aliso çeşidinde P₁ ve P₂ dozlarında azalmış ve bu dozların etkileri de diğer dozlarda farklı grupta bulunmuştur. Pocahontas çeşidinde ise kontrolde 3.55 olan pH, P₁ dozunda 3.30'a düşerken, P₂'de 3.57, P₃'de 3.69'a yükselmiş ve sadece P₁ dozunun etkisi kontrolden farklı grupta bulunmuştur (Tablo 6). Çilekte kimyasal gübrelerin meyve pH'sına etkisi üzerinde yapılmış fazla araştırmaya rastlanmamıştır. Ancak, Genç ve Konarlı (1977) tarafından Yalova'da yapılan bir çalışmada, değişik gübrelerin meyvede pH'yı çeşitlere göre değişmekle birlikte, genelde istatistiki olarak önemli seviyede etkilemediği tespit edilmiştir.

Meyvenin Vitamin C İçeriği

Farklı azot x fosfor kombinasyonları meyvede vitamin C içeriğini de çeşitlere göre değişik şekillerde etkilemiştir. Aliso çeşidinde gübre uygulamaları sonucu genelde azalan vitamin C içeriği, Pocahontas çeşidinde artmıştır. Aliso'da kontrolde 30.60 mg/100 g olan vitamin C, N₁P₃ kombinasyonunda 36.00 mg/100 g'a kadar yükselirken, N₃P₃'de 28.08 mg/100 g'a düşmüştür (Tablo 3). Diğer taraftan, Pocahontas çeşidinde vitamin C içeriği sadece N₁P₂ ve N₃P₀ kombinasyonlarında azalmış, diğer 13 kombinasyonda ise artış meydana gelmiştir. En fazla artışın da N₂P₀ kombinasyonunda (kontrolde göre % 21.42 düzeyinde) meydana geldiği belirlenmiştir. Meyvenin vitamin C içeriği üzerine azot ve fosforun ayrı ayrı etkileri iki çeşitte de istatistiki olarak önemli olmuştur (Tablo 7). Azot dozlarının etkileri iki çeşitte de birbirine paralellik göstermiş ve vitamin C içeriği üzerine en olumlu etki N₁ dozunda meydana gelmiştir. Zira, Aliso çeşidinde kontrolde 30.04 mg/100 g olan vitamin C, N₁'de 32.57 mg/100 g'a; Pocahontas çeşidinde de kontrolde 32.02 mg/100 g olan vitamin C içeriği, N₁'de 34.02 mg/100 g'a yükselmiştir. Buna karşılık, dozun artışıyla birlikte vitamin C içeriği düşmüştür. Bu konuda Panova ve ark., (1977) Rusya'da, Haynes ve Goh (1987) da Yeni Zelanda'da yapuıkları çalışmalarda azot uygulamalarının çilekte askorbik asit içeriğini azalttığı sonucuna varmışlardır. Diğer taraftan, Rudenko (1985) da Rusya'da yaptığı bir araştırmada, azot uygulamalarının çilekte askorbik asit içeriği üzerine önemli bir etkisinin olmadığını belirlemişlerdir.

SONUÇ

Bütün bu sonuçlardan da anlaşılacağı üzere, dünyanın değişik yerlerinde yürütülen çalışmalarda, gübre uygulamalarının meyvenin kalite özelliklerini değişik şekillerde etkiledikleri dikkati çekmektedir. Bu durum, muhtemelen araştırmaların yürütüldüğü yerlerin ekolojik şartlarının farklı olmasından, kullanılan çeşitlerin, gübre dozlarının ve uygulama zamanlarının değişikliğinden ileri gelebilir. Ayrıca, genel bir kural olarak meyve kalite özellikleri üzerine, gerek vejetatif gelişme ve gerekse verime göre çok daha fazla sayıda faktör etki etmektedir. Bu nedenle, yapılacak çalışmalarda her çeşit için elde edilecek sonuçların çok sınırlı alanlarda geçerli olabileceği dikkate alınmalıdır.

KAYNAKLAR

- Saxena, G.K. and S.J. Locascio, 1968. Fruit Quality of Fresh Strawberries as Influenced by Nitrogen and Potassium Nutrition. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 92, 354-362.
- Rudenko, K.N., 1985. Effect of Rates and Forms of Nitrogen Fertilizers on Strawberry Yield and Quality. Hort. Abst., 55 (5), 3298.
- Panova, Z.M., S. Kondakov and V.V. Kraniova, 1977. Fertilization and the Chemical composition of Strawberries. Hort. Abst., 47 (8), 7300.
- Iwata, M. and I. Kozaki, 1970. The Effects of Nitrogen Supplied at Various Growth Stages on the Growth and Yield of Strawberries. Hort. Abst., 40 (1), 645.
- Becerril, R.E. and P.F. Barriento, 1984. Effects of Phosphorus and Potassium Application on Two Strawberry (*Fragaria ananassa* Duch.) Cultivars. Hort. Abst., 54 (12), 8988.
- Haynes, R.J., K.M. Goh, 1987. Effects of Nitrogen and Potassium Application on Strawberry Growth and Quality. Hort. Abst., 57 (11), 8359.
- Genç, Ç. ve O. Konarlı, 1977. Çileklerde Ticari Gübrelerin Verim, Kalite ve Yapraklardaki Bitki Besin Madde Miktarlarına Etkileri, TÜBİTAK VI. Bilim Kongresi, TOAG Tebliği, 17-21 Ekim 1977, Ankara.
- İştar, A., M. Güleriyüz ve S.M. Şen, 1983. Erzurum Koşullarında Çilek Yetiştiriciliği Üzerinde Araştırmalar. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ziraat Dergisi, 14, 3-4 (Ayrı Basım).
- Courter, J.W., C.C. Zycen, H.C. Barrett and D. Powell, 1966. Growing Small Fruits in the Home Garden. University of Illinois, College of Agriculture, Cooperative Extension Service, Urbana, Illinois, pp51.

- Mengüç, V., H. Ölez ve H. Poyraz, 1968. Çilek ve Çilek Yetiştiriciliği, Dizerkonca Matbaası, İstanbul.
- Ganmore, Neumann, R. and U. Kafkafi, 1985. The Effect of Root Temperature and Nitrate/Ammonium Ratio on Strawberry Plants, II. Nitrogen Uptake, Mineral Ions and Carboxylate Concentrations. *Agronomy Journal*, 77 (6), 835-840.
- Durlu, N., 1967. Çilek ve Yetiştirilmesi, Tarım Bakanlığı Yayınları, D-110, Ankara.
- Anderson, J.F., J.S. Bailey, M. Drake, G.W. Olanyk and D.C. Filed, 1964. Mineral Content of Strawberry Leaves as Influenced by Rate and Placement of Fertilizer and Lime. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 84, 320-329.
- Çınar, S., 1975. Çilekte Çeşit, Verim, Gübre Miktar ve Tatbikat Zamamı ile Plastik Örtünün Fayda ve Mahsurları. Tarsus Bölge Topraksu Araş. Enst. yay., s65.
- Anonymous, 1983a. Zanzivivai-Ferrara, 44040-Fossanova, S. Marco (Ferrara), Italy.
- Albregts, E.E. and C.M. Howard, 1985. Short-term Cold Storage and Soil Fertility During Plant and Fruit Production of Growth and Fruiting of Strawberry. *Hortscience*, 20 (3), 411-413.
- Çınar, S., 1973. Çilekte Gübre Miktar Denemesi. Köyişleri Bakanlığı, Tarsus Bölge Topraksu Araştırma Raporu, Tarsus.
- Özdemir, E. ve S. Onur, 1986. İçel Yöresine Uygun Çilek Çeşitleri. *Bahçe*, 15 (1-2), 3-9.
- Düzgüneş, O., T. Kesici, O. Kavuncu ve F. Gürbüz, 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları II), Ankara Üniv. Basımevi, Ankara, s381.
- Anonymous, 1983b. Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Yöntemleri Kitabı, T.C.T.O.K.B. Gıda İşl. Gen. Müd. Genel Yayın No : 65, Ankara, s796.
- Anonymous, 1975. Official Methods of Analysis, 12th Ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C.
- Jookla, N.K., S.D. Badiyala and S.C. Laknanpal, 1988. Effect of N and P Doses on the Yield and Quality of Strawberry. *Hort. Abst.*, 58 (12), 8619.
- Ergene, A., 1982. Toprak Biliminin Esasları, Atatürk Üniversitesi Basımevi, Erzurum, (Genişletilmiş 3. Baskı), s 368.
- Anonymous, 1984. Erzurum İli Verimlilik Envanteri ve Gübre İhtiyaç Raporu. T.O.K.B. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yay. Ankara, 33, s63.
- Sezen, Y., 1975. Doğu Anadolu'nun değişik yerlerinden alınan değişik toprak örneklerinin bitkiye potasyum sağlama durumları üzerine bir araştırma. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yay. Erzurum, 415, s 59.