

13104

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

FARKLI AZOT X FOSFOR KOMBİNASYONLARININ ALİSO VE  
POCAHONTAS ÇİLEK (*Fragaria x ananassa* Duch.)  
ÇEŞİTLERİNDE VERİME VE BAZI BİTKİ BESİN MADDELERİ  
MİKTARLARINA ETKİSİ

Lütfi PIRLAK

T. G.  
Yükseköğretim Kurulu  
Dokümantasyon Merkezi

Yönetici : Prof.Dr.Muharrem GÜLERYÜZ

Yüksek Lisans Tezi

**ÖZET**

Bu araştırma, 1988 ve 1989 yıllarında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Yayım Merkezi Müdürlüğüne ait 6 no'lu kuyu deneme alanında yürütülmüştür. Denemede Erzurum şartlarında daha önce yürütülen adaptasyon çalışmasında olumlu sonuçlar veren Aliso ve Pocahontas çilek çeşitleri kullanılmıştır.

Bu çalışma, Erzurum şartlarında yetiştirilen çilekte farklı azotxfosfor kombinasyonlarının bitki başına meyve verimi ve bazı besin maddeleri alımına etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır. Denemede her yıl hasat döneminde bitki başına meyve sayıları ve ağırlıkları belirlenmiştir. Bitkilerden gelişme dönemi içerisinde alınan yaprak örnekleri kurutulularak öğütülmüş ve bazı bitki besin maddelerinin miktarları tespit edilmiştir.

Araştırmada azot kaynağı olarak amonyum nitrat ve amonyum sülfat, fosfor kaynağı olarak da triple süperfosfat gübresi kullanılmıştır. Denemede dekara 0, 7, 14, 21 kg azot ve 0, 6, 12, 18 kg fosfor kombinasyonları üzerinde durulmuştur.

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar maddeler halinde şu şekilde özetlenebilir;

1. Farklı azotxfosfor kombinasyonlarının bitki başına meyve sayısı ve bitki başına meyve ağırlığına etkileri

Aliso çeşidinde bitki başına en fazla meyve sayısı  $N_2P_3$  (16.14 adet), Pocahontas çeşidinde ise  $N_0P_1$  (11.51 adet) kombinasyonlarında meydana gelmiştir. Uygulanan azot dozlarının artışına paralel olarak bitki başına meyve sayısı azalmış, buna karşılık fosfor dozlarının artışı bitki başına meyve sayısını azda olsa artırmıştır.

Bitki başına en fazla meyve ağırlığı Aliso çeşidinde yine  $N_2P_3$  (78.63 g), Pocahontas çeşidinde de  $N_1P_3$  (67.65 g) kombinasyonlarından elde edilmiştir. Dekara 7 kg'dan fazla azot uygulamalarında bitki başına meyve ağırlığında azalma görülmüştür. Fosfor uygulamalarında ise dekara 14 kg dozunda bitki başına meyve ağırlığı kontrole göre azalırken; 7 ve 21 kg uygulamalarında artış meydana gelmiştir.

2. Farklı azot x fosfor kombinasyonlarının yapraklardaki bazı besin maddesi miktarlarına etkileri

Çilek yapraklarındaki azot, fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyum miktarları toprağa uygulanan azot ve fosfor dozlarına göre değişim göstermiştir.

2.1. Yapraklarda en fazla azot miktarı Aliso çeşidinde  $N_3P_0$  (% 2.722), Pocahontas çeşidinde ise  $N_3P_2$  (% 2.541) kombinasyonlarında meydana gelmiştir. Uygulanan azot dozlarının artışı yapraklardaki azot miktarlarını artırırken; fosfor uygulamalarının önemli bir etkisi olmamıştır.

2.2. Aliso çeşidinde yapraklarda en fazla fosfor miktarı  $N_1P_1$  (% 0.222), Pocahontas çeşidinde de  $N_0P_2$  (% 0.224) kombinasyonlarında meydana gelmiştir. Azot uygulamalarından sadece 14 kg/da dozunda yapraklardaki fosfor miktarı kontrole göre azalmış, diğer dozların etkileri ise önemsiz bulunmuştur. Fosfor uygulamaları ise yapraklardaki fosfor miktarlarını belirli oranlarda artmış fakat bu artışlar istatistiki olarak önemli olmamıştır.

2.3. Yapraklarda en fazla potasyum miktarı, Aliso çeşidinde  $N_0P_1$  (% 1.936), Pocahontas çeşidinde ise  $N_0P_3$  (% 2.129) kombinasyonlarından elde edilmiştir. Azot uygulamaları

yapraklardaki potasyum miktarlarını artırırken, fosfor uygulamalarının etkileri önemsiz bulunmuştur.

2.4. Aliso çeşidinde yapraklarda en fazla kalsiyum miktarı  $N_3P_2$  (% 1.714), Pocahontas çeşidinde ise  $N_3P_3$  (% 1.688) kombinasyonlarında meydana gelmiştir. Azot ve fosfor dozlarının artışı yapraklardaki kalsiyum miktarını artırmıştır.

2.5. Yapraklarda en fazla magnezyum miktarı Aliso çeşidinde  $N_3P_2$  (% 0.389), Pocahontas çeşidinde de  $N_1P_3$  (% 0.374) kombinasyonlarında meydana gelmiştir. Azot ve fosfor dozlarının artışına paralel olarak yapraklardaki magnezyum miktarları da artış göstermiştir.

**SUMMARY**

This research work was carried out on the land of 6 no research field of Atatürk University Agricultural College Agricultural Research and Extension Service. Research were done by using Aliso and Pocahontas strawberry species which they have been searched before in Erzurum condition and adaptation of them had been determined.

The aim of this research work was to determine the effects of nitrogen x phosphour (NxP) fertilization on the fruit yield of per plant and the receiving amount of some nutrient components. In the work every year at the harvest, number of fruits and weight for each plant were determined. During the plant growth in some intervals leave samples were taken, dried, ground and some plant nutrient components were estimated.

In the experiment as nitrogen source amonium nitrate and amonium sulphate and as the phosphorus source triple superphosphate were utilized. In the experiment 0, 7, 14 and 21 kg of N per decare and 0, 6, 12 and 18 kg of P combinations were tested.

General results obtained at the end could be summarized as followed:

1. The effect of the different NxP combination on the fruit number and weight for per plant; in the Aliso species the highest fruit number (16.24 fruits) for per plant was determined at the  $N_2P_3$  combination, and for Pocahontas species  $N_0P_1$  gave the highest fruit number (11.51 fruits) when the N fertilization level increased, fruit number of the plants were decreased, but contrarary increase of P level increased the fruit number for per plant.

Fruit weight for per plant was again found in Aliso species at  $N_2P_3$  combination (78.63 g), in Pocahontas at  $N_1P_3$  combination (67.65 g). When over than 7 kg N was given to per decare then fruit weight of the plants were dropped. In the  $P_1$  when 14 kg P was giving fruit weight of the plants were decreased but, if 7 and 21 kg P were given fruit weight increased.

2. The effect of the different N x P combination on the some nutrients of the leaves N, P, K, Ca and Mg content of the strawberry leaves were changed up to the fertilization level used.

2.1. The highest N content in Aliso species at the  $N_3P_0$  and in Pocahontas species at the  $N_3P_2$  were determined and the values were 2.722 % and 2.541 % respectively. The increasing of the N application increased the N content of the leaves but different P application did not show any important effect.

2.2. In Aliso species in the leaves the highest P content was found at the  $N_1P_1$  (0.222 %) combination, and Pocahontas species at the  $N_0P_2$  (0.224 %) combination. At the N application, just only 14 kg N/dec application had reduced the P content in the leaves compared to the control groups, but other N application levels did not show any significant effects on P levels of the leaves. P application had an increasing effects on the P levels of the leaves but these findings were not statistically important.

2.3. In the leaves the highest K content was determined in Aliso species at the  $N_0P_1$  level (1.936 %), in Pocahontas species at the  $N_0P_3$  combination (2.129 %) level. While the application of the N increased the K content, but the effect of the P applicatin was found to be not significant.

2.4. The highest Ca content in the leaves of Aliso species was seen at the  $N_3P_2$  combination (1.714 %), in Pocahontas species at the  $N_3P_3$  combination (1.688 %). Increases of the N and P dosages increased the Ca content in the leaves.

2.5. In the leaves the highest Mg content in Aliso species was found at the  $N_3P_2$  combination (0.389 %) in Pocahontas species at the  $N_1P_3$  combination (0.374 %) Mg contents of the leaves showed a parallel increased to the increasing levels of the P and N fertilization.

**TEŞEKKÜR**

Çalışmalarım süresince yakın ilgi ve yardımlarını gördüğüm Sayın Hocam Prof.Dr.Muharrem GÜLERYÜZ'e (Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Erzurum), tezin hazırlanmasındaki yardımları ve gerekli idari kolaylığı gösteren Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Yayım Merkezi Müdürü Sayın Hocam Prof.Dr.Refik ALAN'a, araştırma sırasında gerekli toprak ve bitki analizlerinin yapılmasına yardımcı olan fakültemiz Toprak Bölümü personeline ve çalışmalarım da bana yardımcı olan bölüm arkadaşlarıma ayrı ayrı teşekkür ederim.

**Erzurum, Haziran 1990**

**Lütfi PIRLAK**



**İÇİNDEKİLER**

	<b><u>Sayfa No</u></b>
<b>ÖZET</b> .....	i
<b>SUMMARY</b> .....	iv
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	vii
<b>1. GİRİŞ</b> .....	1
<b>2. ARAŞTIRMA YERİ HAKKINDA GENEL BİLGİLER</b> .....	13
2.1. İklim Özellikleri.....	13
2.2. Toprak Özellikleri.....	15
<b>3. MATERYAL VE METOD</b> .....	17
3.1. Materyal.....	17
3.2. Metod.....	18
3.2.1. Denemenin Kuruluşu.....	18
3.2.2. Gübre Uygulamaları.....	18
3.2.3. Bitkilerde Verimle İlgili Yapılan Sayma ve Tartma İşlemleri.....	20
3.2.4. Yapraklarda Besin Maddesi Analizleri.....	21
3.2.4.a. Azot Analizi.....	21
3.2.4.b. Fosfor Analizi.....	22
3.2.4.c. Potasyum Analizi.....	22
3.2.4.d. Kalsiyum Analizi.....	22
3.2.4.e. Magnezyum Analizi.....	23
3.2.5. İstatistik Analizler.....	23
<b>4. SONUÇLAR</b> .....	24
4.1. Farklı Azot x Fosfor Kombinasyonlarının Bitki	

Başına Meyve Sayısına Etkileri.....	24
4.2. Farklı Azot x Fosfor Kombinasyonlarının Bitki Başına Meyve Ağırlığına Etkileri.....	30
4.3. Farklı Azot x Fosfor Kombinasyonlarının Yapraklardaki Azot Miktarlarına Etkileri.....	35
4.4. Farklı Azot x Fosfor Kombinasyonlarının Yapraklardaki Fosfor Miktarlarına Etkileri.....	41
4.5. Farklı Azot x Fosfor Kombinasyonlarının Yapraklardaki Potasyum Miktarlarına Etkileri.....	47
4.6. Farklı Azot x Fosfor Kombinasyonlarının Yapraklardaki Kalsiyum Miktarlarına Etkileri.....	54
4.7. Farklı Azot x Fosfor Kombinasyonlarının Yapraklardaki Magnezyum Miktarlarına Etkileri.....	58
<b>5. TARTIŞMA.....</b>	<b>66</b>
5.1. Farklı Azot x Fosfor Kombinasyonlarının Bitki Başına Meyve Sayısı ve Bitki Başına Meyve Ağırlığına Etkileri.....	66
5.2. Farklı Azot x Fosfor Kombinasyonlarının Yapraklardaki Azot, Fosfor, Potasyum, Kalsiyum ve Magnezyum Miktarlarına Etkileri.....	68

## 1. GİRİŞ

Çilek, çeşitli ekolojik şartlara uyum gösteren ve bu nedenle dünyada geniş yayılma alanı bulan çok yıllık bir kültür bitkisidir. Ülkemizde son yıllara kadar sadece kıyı illerinde turfanda olarak yetiştirilen çilek, bugün birçok bölgemizde ekonomik olarak yetiştirilmektedir. Çileğin, Doğu Anadolu'nun deniz seviyesinden 1950 m yüksekte olan ve kış gecelerinde sıcaklığın  $-40^{\circ}\text{C}$ 'ye kadar düştüğü yayla kenti Erzurum koşullarında da yetiştirileceği yapılan çalışmalarla tespit edilmiştir (İştar ve ark., 1983). Fakat çilek üretiminde kullanılan fide teminindeki zorluklar nedeniyle çilek yetiştiriciliği bölgeye geniş ölçüde yayılamamıştır. Halbuki çilek ara ziraati olarak da yetiştirilebileceğinden aynı yerden daha fazla ürün alınmasını sağlayabilir ve Doğu Anadolu'da tarım ürünlerinin çeşitlendirilmesinde kullanılabilecek çok yararlı yeni bir bitki olabilir.

Çilek diğer bölgelerimizde ilkbahar ayları içerisinde ilk turfanda olarak yetiştiği halde doğuda ekolojik koşulların etkisiyle son turfanda olarak da yetiştirilebilir. Bu durum Doğu Anadolu bölgesinde çilek yetiştiriciliğinde bir avantaj sağlayabilir (İştar ve ark., 1983).

Bölgemizde çilek yetiştiriciliği yaygın değildir. Fakat çilek yetiştiriciliğine talep gün geçtikçe artmaktadır. Ancak yetiştiriciler çileğin nasıl üretildiğini bilmediğinden ve çilek üretimi için fide temini çoğu zaman zor olduğundan bölgemizde çilek yetiştiriciliği süratle yayılamamaktadır. Çilek bölgemize yeni girdiğinden üreticiler sulama, gübreleme gibi yetiştiricilikle ilgili konularda yeterli bilgiye sahip değillerdir.

Bitki yetiştiriciliğinin amacı bol ve kaliteli ürün elde etmektir. Bu da bitkinin yetişeceği ortamın iyi hazırlanmasına bağlıdır. Bu nedenle organik ve inorganik

kaynaklı besin maddelerinin toprağa yeterince verilmesi gerekir. Ürünü artıran girdiler içerisinde en büyük payın gübreye ait olduğu dikkate alındığında bu gerçek daha iyi anlaşılmaktadır (Sezen, 1981). Bu nedenle intensif çilek yetiştiriciliğinin yapıldığı ülkelerde gübreleme çalışmalarına önem verilerek çilek veriminde kontrole göre % 50'ye kadar artış sağlanmış, meyvenin bazı kalite özellikleri iyileştirilmiş ve bitki beslemede önemli bir adım sayılan yaprağın makro ve mikro elementlerinin de referans seviyeleri tespit edilmiş bulunmamaktadır (Genç ve Konarlı, 1977). Ülkemizde ise çileğin gübrenmesi konusunda yapılan çalışmalar çok yetersizdir. Özellikle çilek yetiştiriciliğinin bölgemizde yaygınlaşmaya başladığı bu dönemde yetiştiricinin gübreleme sorunlarına çözümler aramak ve bu konuda araştırmalar yapmak gerekmektedir.

Bu çalışmada daha önce bölümümüzde yapılan adaptasyon çalışmalarıyla Erzurum koşullarında ekonomik bir şekilde yetiştirilebileceği tespit edilen Aliso ve Pocahontas çilek çeşitlerinde bazı azot X fosfor kombinasyonlarının verime ve bazı besin elementlerinin alınmasına etkileri incelenmiştir.

Bitki üretimini artırma yönünden toprağa uygulanan gübreler arasında azotlu gübrelerin en büyük etkiye sahip olduğu konusunda genellikle birleşilmektedir. Geçmişte yapılan çok sayıda tarla denemeleri birçok toprak için büyümeyi sınırlandıran en önemli etkinin azot olduğunu göstermiştir. Diğer taraftan mineral gübrelerin tarım topraklarında uygulanmaya başladığından bu yana fosforla gübreleme de her zaman büyük bir önem taşımıştır. Toprağa yeterli düzeyde fosfor uygulanmaksızın yapılan sürekli ekimlerin sonucu olarak, birçok tarım toprağı fosforca önemli ölçüde yoksullaşmış durumdadır (Aydemir ve İnce, 1988).

Diğer bitkilerde olduğu gibi çileklerin gübrenmesi üzerine ülkemizde ve dış ülkelerde bugüne kadar yapılan çalışmalarda

ekolojik faktörlerin, çeşit ve dikim zamanlarının ve yetiştirme sistemlerinin farklılığı yüzünden her zaman ve her yerde geçerli olabilecek reçeteler verilememiştir. Bu konuda özellikle ülkemizde yapılan çalışmalar da sadece belirli bölgelerle sınırlı kalmakta ve ülkemizin her bölgesinde bu sonuçları kullanma olanağımız bulunmamaktadır (Genç ve Konarlı, 1977).

Çileklerin gübrelenmesi üzerine çalışan araştırmacılarından Cannell, et al., (1961), California'da dekara 5.7 ve 11.4 kg azot uygulamalarının Lassen çilek çeşidinde verime etkilerini araştırmışlardır. Amonyum sülfat formundaki azot üç kısma ayrılmış ve birinci kısım sulamaya başlandığı dönemde, geri kalan kısımlar ise ilk uygulamadan 6 ve 12 hafta sonra verilmiştir. Araştırmacılar, azot uygulamalarının verimi artırdığını; fakat azot dozları arasındaki farkın önemli olmadığını belirtmişlerdir.

Yine California'da yapılan başka bir çalışmada Lassen ve Solana çeşitlerinde azotun verime etkileri incelenmiştir. Bu amaçla dekara 8.5, 17 ve 34 kg azot dozları uygulanmıştır. Araştırmacılar, bütün azot dozlarının verimi önemli ölçüde artırdığını, fakat en fazla verimin dekara 17 kg azot uygulamasından elde edildiğini tespit etmişlerdir. Dekara 34 kg azot uygulaması da kontrole göre verimi artırdığı halde bu uygulamanın ekonomik olmadığı belirlenmiştir (Voth, et al., 1961).

Kender ve Smith (1963), farklı azot uygulamalarının Jerseybelle çilek çeşidinde bitki gelişmesine, çiçeklenmeye ve mineral madde içeriğine etkilerini araştırmışlardır. Sera şartlarında yaptıkları saksı denemelerinde bitki başına 50, 200 ve 350 ppm azot uygulanmıştır. Deneme sonucunda 50 ppm azot uygulamasından yaprakların açık yeşil; 200 ve 350 ppm uygulamalarında ise koyu yeşil renkte olduğu gözlenmiştir. 50 ppm'lik azot uygulamasında kısmen azot noksanlığı görüldüğü;

200 ve 350 ppm'lik uygulamaların bitki gelişmesini ve çiçeklenmeyi önemli ölçüde azalttığını tespit etmişlerdir.

Castkill çilek çeşidinin N,P,K alımını belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada dekara 11, 22 ve 44 kg azot; 5, 10 ve 20 kg fosfor ve 19 kg potasyum uygulanmıştır. Yapılan analizler sonucunda yaprak dokularındaki fosfor içeriğinin uygulanan fosfor arttıkça arttığı; farklı azot ve fosfor uygulamalarının da yaprakların potasyum içeriğini etkilemediği tespit edilmiştir (Anderson, et al., 1964).

Diğer bir çalışmada da çilek bitkilerinin düşük verimli topraklarda yetiştirildiğinde azot ve potasyum gübrelemesine ihtiyaç duydukları ve azot ve potasyum gübrelerinin yaprağın azot ve potasyum içeriğini artırdığı fakat fosforun yaprağın fosfor içeriğine etkisinin önemsiz olduğu belirlenmiştir (Bould, 1965).

Ter Kuile (1966 a) tarafından yapılan bir çalışmada fosfor ve potasyum gübrelemeleri çilekte verimi ve 1. sınıf meyve yüzdesini artırmıştır.

Yine Ter Kuile (1966 b) tarafından yapılan diğer bir çalışmada potasyum gübrelemesinin meyve kalitesi, büyüklüğü parlaklığı ve lezzetinin; fosfor gübrelemesinin ise meyve kalitesi, büyüklüğü ve renginin oluşumunda önemli olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmada azot gübrelemesinin meyve kalitesi üzerine etkisi açık olmamıştır.

Abbott'un (1968) kum kültüründe yetiştirdiği çilekler üzerinde yaptığı bir çalışmada fosfor ve potasyum noksanlığının bitkilerin verim potansiyelinin, kol veriminin ve çiçeklenmesinin azalmasına neden olduğu saptanmıştır.

Kramer (1968), kumlu-tınlı topraklarda yetiştirdiği çilek bitkilerine fosforlu ve potasyumlu gübreler uygulamıştır.

Araştırıcı deneme sonunda en uygun dozların 5-6 P/da ve 19-21 kg K/da olduğunu belirlemiştir.

İspanya'da yapılan bir gübreleme çalışmasında ilek bitkilerine azotlu ve potasyumlu gübreler uygulanmıştır. Deneme sonunda 5-20 kg/da'lık azot ve 20 kg/da potasyum uygulamaları verimi önemli seviyede etkilememiştir. Yaprakların azot ve potasyum içerikleri ise azot ve potasyum dozlarının artışıyla birlikte artmıştır (Locascio ve Saxena, 1968).

Japonya'da kum kültüründe yetiştirilen Donner ilek çeşidine dikimden hasat sonuna kadar çeşitli büyüme devrelerinde azotlu gübreler uygulanmıştır. Deneme sonucunda en fazla iek sayısı ve en yüksek verim büyümenin bütün devrelerinde azotlu gübrelerle gübrelenen bitkilerden elde edilmiştir (Iwata ve Kozaki, 1970).

Modoran (1970), Jouvenir de Charles Machiroux ilek çeşidiyle yaptığı bir denemede en iyi verimin dikimden önce çiftlik gübresi, potasyumlu ve fosforlu gübre uygulamasını müteakip her yıl bir kez azotlu gübre uygulamasıyla elde edilebileğini belirtmiştir.

Bjurman (1974), 1967-71 yılları arasında İsvet'in 8 bölgesinde çileklerde azot ve bor kullanarak gübreleme çalışmaları yapmıştır. Senga Sengana eşidi bitkilere 0, 3, 6, 12 kg N/da ve 0 ve 0.2 kg B/da gübre uygulanmıştır. Azot uygulamalarının verim üzerine önemli bir etkisi olmamıştır. % 1.7-3.0 arasında değişen yaprakların azot içeriği de azot uygulamalarından etkilenmemiştir.

Federal Almanya'da Elista ilek çeşidiyle yapılan çalışmada bitkilere 12 kg N/da dozda gübre değişik zamanlarda uygulanmıştır. En iyi sonuç gübrenin 2/3'ünün sonbahar, 1/3'ünün ise ilkbaharda verilmesiyle elde edilmiştir (Hohmann, 1974).

Çınar (1975), Tarsus'ta yaptığı bir çalışmada çilekte dekara 2 ton yanmış çiftlik gübresine ilave olarak 3 kg azot uygulamasının verimi önemli seviyede artırdığını tespit etmiştir. Araştırmacı azotlu gübrenin ilkbahardan itibaren birer ay arayla üç kez verilmesini önermiştir.

Razumnaya (1975), Rusya'da yaptığı bir çalışmada 2 yaşındaki çilek bitkilerinin 150-300 kg/da meyve üretimi için topraktan 4.6-5.5 kg N/da, 2.0-3.0 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da ve 4.8-6.2 kg K<sub>2</sub>O/da besin elementi kaldırdığını tespit etmiştir. Araştırmacı 6 kg/da N+P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>+K<sub>2</sub>O uygulamasının N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve K<sub>2</sub>O alımını % 24-33, 11-14 ve 11-19 seviyelerde artırdığını belirlemiştir.

Taylor, et al., (1975), Shasta çeşidi çilek bitkilerine 75 kg/da dozda süperfosfat gübresi uygulanmıştır. Deneme sonuçları süperfosfatın, yaprakların P, K, Ca ve Mg içeriğini artırdığını ve yeni yaprak oluşumunu hızlandırdığını göstermiştir.

Genç ve Konarlı (1977), Yalova'da Tioga çilek çeşidinde yaptıkları çalışmada en fazla verimin dikimden önce temel gübre olarak 100 kg % 18'lik süperfosfat ve 50 kg % 21'lik potasyum sülfat ilave olarak yarısı Mart, diğer yarısı Ağustos başlarında olmak üzere dekara 50 kg % 21'lik amonyum sülfat uygulamasıyla sağlandığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar temel gübre olarak ayrıca dekara 3 ton çiftlik gübresi de verilmesini tavsiye etmişlerdir.

Panova, et al., (1977), Rusya'da Festivalnaya ve Komsomolka çilek çeşitlerinde yaptıkları çalışmada 6:6 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + K<sub>2</sub>O ve 3 t/da çiftlik gübresinin etkilerini araştırmışlardır. Araştırmacılar çiftlik gübresi verilmesinin meyve ağırlığını artırdığını (% 12-31 oranında) fakat meyvenin kimyasal bileşimi üzerine etkisi olmadığını belirtmişlerdir.



Scherbak'ın (1978), Rusya'da yaptığı bir çalışmada çilek bitkileri 3 yılda topraktan toplam 2.83, 0.54 ve 2.9 g/bitki N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve K<sub>2</sub> kaldırmışlardır. Bitkiler 1 ton meyve üretimi için de topraktan toplam 10.06 kg N, 2.4 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 11.6 kg K<sub>2</sub>O kaldırmışlardır. En yüksek verim, sulanan ve ilkbaharda 3 kg ve hasattan sonra 6 kg olmak üzere toplam 9 kg/da N ile gübrelenen bitkilerden sağlanmıştır.

Senga Sengana ve Zefyr çilek çeşitlerinde yapılan bir gübreleme çalışmasında uygulanan azot dozlarının artışıyla birlikte verimin de arttığı tespit edilmiştir. Yine yaprakların azot içeriği azot dozlarının artışıyla birlikte % 2.18'den % 2.52'ye yükselmiş, fakat 3. yıl bitki başına çiçek sayısı azalmıştır (Brandsveit, 1979).

Quast (1980), Hindistan'da Senga Sengana çilek çeşidinde 13 farklı seviyelerde azot uygulamasının etkilerini araştırmıştır. Araştırmacı, en yüksek verimin ilkbaharda topraktaki toplam azot 6-8 kg/da olduğunda elde edildiğini ve azot dozlarının artışıyla birlikte meyve büyüklüğünün azaldığını ve olgunlaşmanın nisbeten geciktiğini tespit etmiştir.

Wirth ve Alt (1980), 3 yıl boyunca 0, 5, 10, 15 ve 20 kg/da dozlarda uygulanan azotun çilek bitkilerine etkisini araştırmışlardır. Deneme sonunda, hasattan sonra yapılan uygulamaların bir sonraki yılın verimini artırdığı ve yüksek dozların hasadı geciktirdiği saptanmıştır.

Albregts ve Howard (1981), iyi drenajlı ince kumda yetiştirdikleri Florida Belle çilek çeşidine 3 yıl boyunca 0, 0.45, 0.9, 1.8 ve 3.6 t/da çiftlik gübresi uygulamışlardır. Meyve verimi her yıl gübrenin 1.8 t/da'a kadar artışıyla birlikte artmıştır. Yaprakların Ca, K ve Mg içeriği de

genellikle gübre artışıyla birlikte artmıştır.

Breen ve Lloyd (1981), azot uygulamalarının Hood, Benton ve Olympus çilek çeşitlerinde vejetatif gelişme, çiçeklenme ve yaprakların % N içeriğine etkilerini araştırmışlardır. Deneme sonunda düşük dozda azot uygulanan Hood ve Olympus çeşitleri aşırı bir şekilde bodurlaşmış ve yapraklar kırmızımsı renk almıştır. Azot uygulamalarının artışına paralel olarak bitki başına çiçek sayısı ve yaprakların % N içeriği de artmıştır.

Welch ve Quick (1981), Tioga ve Aiko çilek çeşitlerinde Eylül, Ekim, Şubat ve Nisan aylarında uygulanan azotlu gübrelerin etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar 8.4 kg/da N uygulamasının verimi kontrollere göre önemli miktarda artırdığını tespit etmişlerdir. Deneme sonunda Aiko çeşidinin aynı miktar verim için Tioga çeşidinden % 20-30 daha fazla gübreye ihtiyaç duyduğu da tespit edilmiştir.

Jurgens (1982), Gorella çeşidi ile yaptığı çalışmada 3 azot dozunun (6, 8, 12 kg/da) etkilerini 12 kg NPK+ 3.6 kg/da N uygulamasının etkileriyle karşılaştırmıştır. Araştırmacı 12 kg/da N uygulamasının verimi normal NPK uygulamalarıyla karşılaştırılınca % 52 artırdığını tespit etmiştir.

İspanya'da Madame Moutot çilek çeşidi ile yapılan bir çalışmada bitkiler 3-12 meq/l N ve 0.25-4.0 meq/l K ihtiva eden kum ortamında yetiştirilmiştir. N uygulamalarının artışıyla birlikte bütün bitki organlarında N ve kökte Ca içeriği artmış; bütün bitki organlarında K ve Mn ve gövdede P ve Mg azalmıştır (Roson Riestra ve Martin del Molino, 1982).

Kaşka ve Gezerel (1983), Adana'da yaptıkları bir çalışmada Pocahontas, Aliso ve Tioga çilek çeşitlerine topraktan 5, 10 ve 20 kg/da dozlarda dört yıl süreyle uygulanan azotlu gübrelerin (amonyum sülfat, amonyum nitrat, nitroform, üre) verim, kalite ve bitki besin maddeleri alımı üzerine

etkilerini incelemişlerdir. Uygulanan azotlu gübreler Pocahontas, Aliso ve Tioga çeşitlerinde verimi önemli ölçüde artırmıştır. Azot uygulamaları yaprakların azot içerikleri üzerinde de etkili olmuştur.

Cutcliffe ve Blatt (1984), Kanada'da yaptıkları çalışmada Redcoat çilek çeşidinde N,P,K uygulamalarının verime ve yaprak dokularının N,P,K içeriğine etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar, dekara 4.5, 9 ve 18 kg azot ve 4.9, 9.9 ve 19.7 kg fosfor kombinasyonlarının verimi artırdığını; fakat dekara 2.8, 5.6 ve 11.2 kg potasyum ilavesinin verimi etkilemediğini saptamışlardır. Diğer taraftan çiçeklenme döneminde yaprak bünyesinde % 1.4-3.2 N, % 0.17-0.34 P ve % 0.7-1.6 K olduğu belirlenmiş ve bu nedenle adigeçen besin elementlerinin toprakta yeterli seviyede bulunduğu kanaatine varmışlardır.

Dover ve Florida Belle çilek çeşitleri üzerinde Florida'da yapılan bir çalışmada, Dover çeşidinden elde edilen toplam ürün dekara 22.4-5-22.4 kg N-P-K uygulamasıyla en fazla olmuştur. Bu gübre dozlarının iki katına çıkarılması halinde ise daha az ürün alınmıştır. Florida Belle çeşidinde ise gübre uygulamaları ile verimde önemli bir artış sağlanamamıştır. Yüksek dozlardaki N-P-K uygulamaları bozuk şekilli meyve sayısını artırmıştır (Albrets ve Howard, 1985).

Ganmore-Neumann ve Kafkafi (1985), farklı nitrat/ amonyum oranlarının çilek bitkilerinin azot alımına etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar azot alımının her iki azot formunun da birlikte kullanıldığı uygulamalarda daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Fakat çileğin çiçeklenme ve meyve bağlama devrelerinde nitrat; vejetatif gelişme devresinde ise amonyum formundaki azotu tercih ettiğini saptamışlardır.

Haynes, et al., (1985), Redgauntlet çilek çeşidinde azotlu ve potasyumlu gübrelerin herbirinin dekara 15 ve 30 kg'lık

dozlarının vejetatif gelişmeye ve verime etkilerini incelemişlerdir. Araştırmada azot üre formunda, potasyum ise potasyum sülfat formunda uygulanmıştır. Araştırmacılar dekara 30 kg azot uygulamasının ilk yıl vejetatif gelişmeyi ve meyve verimini önemli ölçüde azalttığını tespit etmişlerdir.

Locascio ve Martin (1985), 2 yıl süren bir çalışmada 13.4 ve 14.9 kg/da dozlarda uygulanan N ve K gübrelerinin çilekler üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Araştırmacılar her iki yılda da meyve veriminin N ve K uygulamalarından önemli derecede etkilendiğini, fakat yaprak dokularının N ve K içeriklerinin N uygulamalarından etkilenmediğini tespit etmişlerdir.

Rodgers, et al., (1985), Aliso çilek çeşidi üzerinde yaptıkları çalışmada azotlu gübrelerin verime etkilerini incelemişlerdir. Bu amaçla bitkilere şaşırtmadan önce 8, 32 ve 64 kg/da ve şaşırtmadan sonra 15, 30 ve 45 kg/da azot kombinasyonları uygulanmıştır. Azot kaynağı olarak şaşırtmadan önce amonyum sülfat, şaşırtmadan sonra ise amonyum nitrat kullanılmıştır. Araştırmacılar, en fazla verimin şaşırtmadan önce dekara 32 kg azot uygulamasından elde edildiğini tespit etmişlerdir. Bu uygulamanın aynı zamanda erkenciliği de teşvik ettiği belirtilmiştir.

Artan seviyelerde azot ve potasyumun çilek bitkilerinde vejetatif gelişme, besin alımı, meyve verimi ve kalitesi üzerine etkileri yapılan bir tarla çalışmasıyla araştırılmıştır. Sonuçlara göre düşük dozlarda azot ile birinci ve ikinci yıl bitki büyümesi ve veriminde küçük artışlar olmuş, fakat daha yüksek dozlar büyüme ve verimde dikkate değer azalmalara neden olmuştur (Haynes ve Goh, 1987).

Martin del Molino (1987), sera şartlarında azotun çilek bitkilerinde vejetatif büyüme ve verime etkilerini incelemiştir. Araştırmacı, 6.75 ve 13.5 meq/bitki N

uygulamalarının meyve verimini kontrole göre sırasıyla % 72 ve % 33 artırdığını, bununla birlikte 54 meq/bitki'den fazla uygulamaların yaprak gelişimi, gövde ve kök büyümesini zayıflattığını tespit etmiştir.

Albregts ve Howard (1988), Dover ve Tufts çilek çeşitlerinde yaprak ve toprak gübrelerinin etkilerini araştırmışlardır. Toprağa uygulamalarda NPK dozları sırasıyla 11.2 : 1.12: 9.2 kg/da ve 22.4 : 2.24 : 18.4 kg/da'dır. Kontrol parsellerine NPK uygulanmamıştır. Araştırmacılar toplam verim, yaprağın N ve K içerikleri ve bitki büyüklüğünün toprağa gübre uygulamasıyla birlikte arttığını tespit etmişlerdir. Ayrıca çileklerde toprağa gübre uygulamasının yaprağa uygulamadan daha etkili olduğu da belirtilmiştir.

Jookla, et al., (1988), Tioga çilek çeşidi ile yaptıkları bir çalışmada bitkilere 5-20 kg/da N, 5-10 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve temel gübre olarak 5 kg/da K<sub>2</sub>O uygulamışlardır. Deneme sonucunda en yüksek verim ve meyve büyüklüğü 15 kg/da N+ 7.5 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> uygulamasıyla elde edilmiştir.

Batı Almanya'da çilekler üzerinde 2 yıl süreyle yapılan bir çalışmada bitkiler dikimden önce gübrelenen parsellere dikilmiş ve daha sonra bitkiler belirli dozlarda NPK ile gübrelenmiştir. Kontrol parsellerine ise gübre uygulanmamıştır. Çalışma sonuçlarına göre gübre uygulanan ve uygulanmayan parsellerde vejetatif büyüme aynı olmuştur. İlk yıl gübre uygulamaları bitki başına çiçek ve meyve sayısını artırmış ve meyve verimi de kontrole göre artmıştır (Reckrühm ve Dluhosch, 1989).

Wissmüller (1989), azot uygulamalarının Elsanta çeşidi çilek bitkileri üzerine etkilerini araştırdığı çalışmada bitkilere 0, 1.5, 3, 6 ve 9 kg/da dozlarda azot uygulanmıştır. Araştırmacıya göre verim, meyve kalitesi ve meyve çürümesine

yakalanma bakımından uygulamalar arasında önemli bir farklılık görülmemiştir.



## 2. ARAŞTIRMA YERİ HAKKINDA GENEL BİLGİLER

### 2.1. İklim Özellikleri

Erzurum Ovası, Türkiye'nin kuzey doğusunda 39°55' kuzey enlem ve 41°16' doğu boylam dereceleri arasında yer alan, karasal iklimin hüküm sürdüğü; deniz seviyesinden yüksekliği 1950 metre olan bir ovamızdır. Kış mevsimi oldukça uzun ve soğuk, yaz ayları ise serin ve kurak geçmektedir. Gece ile gündüz ve mevsimler arasındaki sıcaklık farkı oldukça fazladır.

Araştırmanın yürütüldüğü 1988 ve 1989 yılları ile 59 yıllık bazı önemli meteorolojik veriler Tablo 2.1'de verilmiştir. Tablo incelendiğinde görüleceği gibi 59 yıllık rakamlara göre aylık ortalama yağış en fazla mayıs (75.1 mm) en az yağış ise ağustos ayında (18.9 mm) düşmektedir. Araştırmanın yürütüldüğü 1988 ve 1989 yıllarında yıllık yağış toplamı sırasıyla 434.7 mm ve 350 mm olmuştur. 1988 yılında 59 yıllık ortalama 16.3 mm, 1989 yılında ise 101 mm daha az yağış düşmüştür.

Tablo incelendiğinde, Erzurum'da 59 yıllık sıcaklık ortalamasının 6.0°C, en sıcak ayların temmuz ve ağustos olduğu görülmektedir. Erzurum'da çileğin çiçeklenme ve meyve olgunlaşma zamanı olan haziran ayında 59 yıllık verilere göre sıcaklık ortalaması 15.4°C'dir. Araştırmanın yürütüldüğü 1988 ve 1989 yıllarında haziran ayı sıcaklık ortalaması ise sırasıyla 13.4 ve 15.4°C olmuştur. Buna göre denemenin ilk yılı olan 1988'de haziran ayı sıcaklık ortalaması 59 yıllık ortalamanın altındadır.

59 yıllık verilere göre Erzurum Ovasının yıllık ortalama nisbi nemi % 63.5'tir. Araştırmanın yürütüldüğü 1988 ve 1989 yıllarında ortalama nisbi nem sırasıyla % 74.9 ve % 69.9 olmuştur. Erzurum koşullarında çileğin olgunlaşma zamanı olan haziran ayında nisbi nem 1988'de % 69.0 olurken; 1989'da %

Tablo 2.1. Erzurum'un 1988 ve 1989 Yılları İle 59 Yıllık Toplam Yağış Ortalama Sıcaklık, Nisbi Nem ve İlk Don Tarihleri (Anon, 1989).

Yıllar	Aylar											Toplam	
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım		Aralık
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
1927-87													
Ortalama	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)												
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
1929-87													
Ortalama	-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 (%)												
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
1929-87													
Ortalama	76.3	75.7	73.8	64.9	60.9	56.6	49.9	46.7	49.2	60.7	71.3	75.4	63.5
	İlkbaharın Son Don Tarihi												
1988	26 Mayıs												
1989	1 Haziran												



60.2 olmuştur.

Erzurum'da çilek yetiştiriciliğini sınırlayan önemli bir faktör olan ilkbaharın son don tarihi ilk yıl olan 1988'de 26 Mayıs, 1989'da ise 1 Haziran'dır.

## 2.2. Toprak Özellikleri

Araştırma, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Yayım Merkezi Müdürlüğü'ne ait 6 numaralı kuyu deneme sahasında yürütülmüştür.

Denemenin yapıldığı tarladan alınan toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal analizleri Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü laboratuvarlarında yapılmış ve analiz sonuçları Tablo 2.2'de verilmiştir.

**Tablo 2.2. Deneme Yeri Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri**

Textür Tayini			pH	Organik		Toplam N (kg/da)	Elverişli P (kg/da)	Elverişli K (kg/da)
Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)		Madde (%)	Kireç (%)			
34.5	43.3	22.0	7.6	0.67	0.47	177	5.1	278

Tabloda görüldüğü gibi deneme yerinin topraklarının textür sınıfı ilgili normlara göre (Ergene, 1982) tınlı topraktır. Bunun yanında pH'nın 7.6, organik madde oranının % 0.67 ve kireç oranının % 0.47 olduğu tespit edilmiştir.

Deneme yeri topraklarında 1 dekarda toplam azot miktarı 177 kg, elverişli fosfor 5.1 kg ve elverişli potasyum miktarı 278

kg olup, bu topraklar Sezen'e (1975) göre potasyum bakımından zengin, Anon., 'a (1984) göre azot ve fosfor bakımından fakir olarak değerlendirilebilir.



### 3. MATERYAL VE METOD

#### 3.1. Materyal

Bu araştırmada bazı azot x fosfor kombinasyonlarının Erzurum Şartlarında yetiştirilen Aliso ve Pocahontus ĉilek ĉeřitlerinde verime ve yapraklardaki bazı besin maddeleri miktarlarına etkileri incelenmiştir.

Araştırma, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakóltesi Tarımsal Araştırma ve Yayım Merkezi M¼d¼rl¼ę¼ne ait 6 numaralı kuyu deneme sahasında y¼r¼t¼lm¼řt¼r.

Denemede, Erzurum Şartlarında y¼r¼t¼len adaptasyon ĉalıřmalarında (İştar ve ark., 1983) olumlu sonuĉlar veren Aliso ve Pocahontas ĉilek ĉeřitleri kullanılmıştır. Bu ĉeřitlerin önemli özellikleri aşağıda verilmiştir.

**Aliso** : Oldukĉa iri meyveli, tadı iyi ve orta, az asitli ve suludur. Meyve rengi koyu kırmızı, meyvenin Őekli basık koniktir. Erkencidir. Meyvenin et rengi kırmızıdır. Meyve eti sert ve nakliyeye dayanıklıdır. Oldukĉa verimli bir ĉeřittir ve kuvvetli b¼y¼r.

**Pocahontas** : Meyveleri aĉık ve parlak kırmızı renkte, hoş kokulu iri ve oldukĉa d¼zg¼n Şekilli bir ĉeřittir. Nakliyeye pek elverişli değildir. Verticillium'a dayanıklıdır. Bitkileri kuvvetli b¼y¼r ve oldukĉa y¼ksek verimlidir. Kloroza diğer ĉeřitlerden daha fazla dayanır. Meyveleri end¼stride ve özellikle derin dondurmada kullanılmaya uygundur. Kurağa ve değişik iklim Őartlarına dayanıklıdır (Kaşka ve ark., 1979).

Denemede azot kaynağı olarak amonyum s¼lfat (% 21 N) ve amonyum nitrat (% 26 N), fosfor kaynağı olarak triple

süperfosfat (% 40  $P_2O_5$ ) ve potasyum kaynağı olarak da potasyum sülfat (% 50  $K_2O$ ) gübreleri kullanılmıştır.

### 3.2. Metod

#### 3.2.1. Denemenin Kuruluşu

Araştırma, 2 x 4 x 4 faktöriyel şansa bağlı tam bloklar deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuş ve bloklar tekerrür olarak kabul edilmiştir. Denemede 2 çeşit, 4 azot ve 4 fosfor seviyesi üzerinde durulduğundan her blokta 32; 3 blokta ise toplam 96 tava kullanılmıştır. Uygulamalar tavalara şansa bağlı olarak dağıtılmıştır. Her bir tavanın boyutu 1.2 x 2.1 m'dir.

Çilek fideleri 24 Mayıs 1987 tarihinde 6 numaralı deneme sahasında bulunan Bahçe Bitkileri Bölümü damızlık parsellerinden sökülerek deneme alanına getirilmiştir. Dikim tavalara yapılmıştır. (Goulart ve Funt, 1986). Fideler tavalara 30 x 30 cm aralıklarla dikilmişlerdir (Durlu, 1967). Her tavada 28 fide bulunmaktadır. Bu fidelerden kenarlarda bulunan 18 tanesi kenar tesiri olarak kabul edilmiş ve incelemeler ortada kalan 10 bitki üzerinde yapılmıştır.

Deneme Tablo 3.1'deki kombinasyonları kapsayacak şekilde kurulmuştur. Tablo incelendiğinde görüleceği gibi, denemede 2 çeşit (Aliso ve Pocahontas), 4 azot (0, 7, 14, 21 kg/da) ve 4 fosfor (0, 6, 12, 18 kg/da) dozu kullanılmıştır.

#### 3.2.2. Gübre Uygulamaları

Araştırmada, dekara aktif madde olarak 0, 7, 14, 21 kg azot ve 0, 6, 12, 18 kg  $P_2O_5$  kombinasyonları kullanılmıştır (Albregts ve Howard, 1985; Anderson, et al., 1964; Anon., 1983; Cannel, et al., 1961; Durlu, 1967; Çınar, 1975; Keefer,

**Tablo 3.1. Denemede Kullanılan Azot x Fosfor x Çeşit Kombinasyonları**

No	Deneme Kombinasyonu	No	Deneme Kombinasyonu
	(1) (2) (3)		
1	N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> Al	17	N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> Poc
2	N <sub>0</sub> P <sub>1</sub> Al	18	N <sub>0</sub> P <sub>1</sub> Poc
3	N <sub>0</sub> P <sub>2</sub> Al	19	N <sub>0</sub> P <sub>2</sub> Poc
4	N <sub>0</sub> P <sub>3</sub> Al	20	N <sub>0</sub> P <sub>3</sub> Poc
5	N <sub>1</sub> P <sub>0</sub> Al	21	N <sub>1</sub> P <sub>0</sub> Poc
6	N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> Al	22	N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> Poc
7	N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> Al	23	N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> Poc
8	N <sub>1</sub> P <sub>3</sub> Al	24	N <sub>1</sub> P <sub>3</sub> Poc
9	N <sub>2</sub> P <sub>0</sub> Al	25	N <sub>2</sub> P <sub>0</sub> Poc
10	N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> Al	26	N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> Poc
11	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> Al	27	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> Poc
12	N <sub>2</sub> P <sub>3</sub> Al	28	N <sub>2</sub> P <sub>3</sub> Poc
13	N <sub>3</sub> P <sub>0</sub> Al	29	N <sub>3</sub> P <sub>0</sub> Poc
14	N <sub>3</sub> P <sub>1</sub> Al	30	N <sub>3</sub> P <sub>1</sub> Poc
15	N <sub>3</sub> P <sub>2</sub> Al	31	N <sub>3</sub> P <sub>2</sub> Poc
16	N <sub>3</sub> P <sub>3</sub> Al	32	N <sub>3</sub> P <sub>3</sub> Poc

(1) N<sub>0</sub> : Dekara 0 kg azot uygulaması  
 N<sub>1</sub> : Dekara 7 kg azot uygulaması  
 N<sub>2</sub> : Dekara 14 kg azot uygulaması  
 N<sub>3</sub> : Dekara 21 kg azot uygulaması

(2) P<sub>0</sub> : Dekara 0 kg fosfor uygulaması  
 P<sub>1</sub> : Dekara 6 kg fosfor uygulaması  
 P<sub>2</sub> : Dekara 12 kg fosfor uygulaması  
 P<sub>3</sub> : Dekara 18 kg fosfor uygulaması

(3) Al : Aliso çeşidi  
 Poc: Pocahontas çeşidi

et al., 1978; Konarlı, 1986; Kramer, 1986; Locascio ve Saxena, 1968). Çilek fidelerinin dikiminden önce dekara 3 ton yanmış çiftlik gübresi ve 10 kg K<sub>2</sub>O verilmiştir (Anon., 1983; Courter, et al., 1966; Çınar, 1973; Durlu 1967; Genç ve Konarlı, 1977; Özdemir ve Onur, 1976; Panova, et al., 1977; Zych ve Powell, 1960).

Fidelerin dikildiği 1987 yılında temel gübre olarak verilen çiftlik gübresi ve potasyum sülfatın tamamı dikimden önce uygulanmıştır. Dikim yılı ve takibeden yıllarda fosforlu gübrenin tamamı ile azotlu gübrenin ilk yarısı amonyum sülfat formunda çiçeklenmeden önce; azotlu gübrenin diğer yarısı ise çiçeklenme döneminde amonyum nitrat formunda serme usulü vermiştir (Courter, et al., 1966; Ganmore-Neumann ve Kafkafi, 1985; Mengüç ve ark., 1968; Zych ve Powell, 1960).

Tavalarda yabancı ot gelişimi olduğundan düzenli olarak çapalama yapılmıştır. Tavalardaki bitki sayısının sabit tutulması istendiğinden vejetasyon süresince bitkilerin oluşturduğu stolonlar sürekli olarak kesilmiştir. Bitkilerin su ihtiyacının karşılanması amacıyla haftada bir defa salma suretiyle sulanmışlardır.

#### **3.2.4. Bitkilerde Verimle İlgili Yapılan Sayma ve Tartma İşlemleri**

Çilek fidelerinin dikildiği 1987 yılında çiçeklenme ve meyve tutumu çok az olduğundan hasat edilen ürün değerlendirilmeye alınmamıştır. 1988 yılında 29 Haziran, 8 ve 15 Temmuz tarihlerinde; 1989 yılında ise 23 Haziran, 27 Haziran ve 5 Temmuz tarihlerinde olmak üzere üçer kez hasat yapılmıştır. Her tavadan hasat edilen meyveler numaralanmış olan karton kutulara ayrı ayrı konularak yapılan her hasattan sonra tavalardaki 10 bitkiye ait meyve sayıları sayılmış ve sayılan meyveler tartılmıştır. Elde edilen rakamlar 10'a bölünerek

bitki başına meyve sayıları ve verimler elde edilmiştir. Bu şekilde elde edilen I., II. ve III. hasattaki meyve sayıları ve ağırlıkları toplanarak bitki başına toplam meyve sayısı ve ağırlığı elde edilmiştir.

### 3.2.5. Yapraklarda Besin Maddesi Analizleri

Yapraklardaki bitki besin maddelerinin durumunu incelemek amacıyla her tavadan gelişmesini tamamlamış (III. hasatla birlikte) yaprak ayaları alınmıştır (Genç ve Konarlı, 1977; Kaşka ve Gezerel, 1983; Smith, et al., 1960). Bir kez olmak üzere alınan yaprak örnekleri laboratuvarında temizleme ve yıkama işlemlerine tabi tutulduktan sonra 65°C'de kurutulup, 1 mm'lik elekten geçebilecek incelikte öğütülerek analize hazırlanmıştır (Kacar, 1972).

#### 3.2.5.a. Azot Analizi

Öğütülen yaprak örneklerinden 0.5 g tartılarak Kjeldahl tüpüne konulmuş ve üzerine 4 cc sülfürik asit ile salisilik asit karışımı (10 : 1 : 10.5 sırası ile  $K_2SO_4$  :  $FeSO_4$  :  $CuSO_4$ ) ilave edilerek sıcaklık yavaş yavaş artırılmıştır. Tüplerde açık sarı renkli sıvı elde edilinceye kadar yakma işlemine devam edilmiştir. Yakma işleminden sonra tüpler soğutulup kristal olum başladığında üzerine 30 cc saf su ilave edilerek Kjeldahl balonu damıtma cihazına bağlanarak içerisine 10 N % 2'lik borik asit ve yeterince karışık indikatör (Karışık indikatör: 100 ml% 95'lik etil alkol içinde 75 ml bromkresol yeşili ve 25 ml metil kırmızısı) katılmış çözelti konulmuş erlen içerisinde damıtılmıştır. Erlenmayer içeriği 0.076 N  $H_2SO_4$  ile titre edilmiş ve kullanılan miktar formülde yerine koyularak azot miktarı hesaplanmıştır (Kacar, 1972).

### 3.2.5.b. Fosfor Analizi

Fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyum analizleri için yaprak örnekleri 3 paralel olarak yaş yakmaya tabi tutulmuştur. Bunun için 100 ml'lik 3 erlenmayerden herbirine 0.5 g 1 mm'lik elekten geçebilecek incelikte öğütülmüş yaprak örneğinden tartılmış, üzerine 8 ml (% 65'lik nitrik asitten 1000 ve % 70'lik perklorik asitten 250 ml almak suretiyle hazırlanmış) nitrik-perklorik asit karışımından pipetle katılmıştır. Sonra erlenmayer içine 2-3 adet cam bilye konulmuştur. Sıcaklık 70-100-200°C'ye doğru yavaş yavaş artırılmak suretiyle erlenmayer içerisindeki maddeler beyazlaşınca kadar çeker ocak içine yerleştirilmiş elektrikli ısıtıcı üzerinde yakılmıştır. Daha sonra erlenmayer içinde kalan artık madde sıcak saf su ile filtre kağıdından 100 ml'lik ölçü balonuna süzölmüştür. Balon içindeki sıvı soğuduktan sonra damıtık su ile 100 ml'ye tamamlanmıştır (Kacar, 1972).

Yaş yakma ile elde edilen eriyikteki fosfor miktarı kırmızı filtreli kolorimetrede (Backman Model C) okunmuştur (Smith ve Childers, 1960).

### 3.2.5.c. Potasyum Analizi

Yaş yakma ile elde edilen eriyikteki potasyum miktarı alev fotometresinde (Flammen Photometer M6D) okunmuştur (Genç ve Konarlı, 1975).

### 3.2.5.d. Kalsiyum Analizi

Yaş yakma ile elde edilen eriyikteki kalsiyum miktarı Perkin Elmer Atomik Absorbsiyon Spektrofotometrede (Model 360) okunmuştur (Kaşka ve Gezerel, (1983).



### **3.2.5.e. Magnezyum Analizi**

Yaş yakma ile elde edilen eriyikteki mağnezyum miktarı Perkin Elmer Atomik Absorbsiyon Spektrofotometrede (Model 360) okunmuştur (Kaşka ve Gezerel, (1983).

### **3.2.6. İstatistik Analizler**

Araştırmadan elde edilen veriler Atatürk Üniversitesi Bilgisayar Merkezinde değerlendirilmiştir. Varyans analizleri yapıldıktan sonra F testi uygulanmış ve önemli bulunan muameleler Duncan çoklu karşılaştırma testine tabi tutulmuştur (Düzgüneş, 1987).

#### 4. SONUÇLAR

##### 4.1. Farklı Azot x Fosfor Kombinasyonlarının Bitki Başına Meyve Sayısına Etkileri

Aliso ve Pocahontas çilek çeşitlerinde yapılan farklı dozlardaki azot ve fosfor uygulamalarının bitki başına toplam meyve sayısına etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.2'de ve meyve sayısı ortalamalarına ait Duncan testi sonuçları da Tablo 4.3'de verilmiştir. Buna göre, toplam meyve sayısında çeşitler arasındaki fark 1988 yılında % 1, 1989'da % 5, iki yıllık ortalamaya göre de % 1 seviyesinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Azot uygulamalarının etkisi 1988'de % 5, 1989'da ise % 1 seviyesinde önemli bulunurken; fosfor uygulamalarının etkileri sadece 1988 yılında önemli bulunmuştur. Bunlara ilave olarak 1988 yılında çeşit x azot ve azot x fosfor x çeşit, iki yıllık ortalamaya göre de azot x fosfor x çeşit interaksiyonları % 5 ihtimal seviyesinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Tablo 4.2).

1988 yılında Aliso çeşidinde tüm uygulamaların ortalaması olarak bitki başına meyve sayısı 9.52, Pocahontas çeşidinde ise 6.83 adet olmuş ve iki çeşit arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Tablo 4.2 ve 4.3).

1988 yılında farklı fosfor dozları sabit tutulduğunda azot uygulamalarında meyve sayısı 7.19-8.63 adet/bitki arasında değişmiş ve her üç uygulama dozundaki ortalamalar da istatistiki olarak kontrolden farklı grupta yer almıştır. Bununla birlikte bitki başına en fazla toplam meyve sayısı dekara 7 kg azot uygulamasında meydana gelmiş ve bu dozda kontrole göre % 20.02' ilk artış olduğu hesaplanmıştır. Azot uygulamalarının Pocahontas çeşidinde bitki başına toplam meyve sayısı üzerine etkileri önemsiz bulunmasına rağmen Aliso çeşidinde üç dozun etkisi de istatistiki olarak kontrolden farklı grupta yer almış ve üç doz da bitki başına

toplam meyve sayısını kontrole göre artırmıştır (Tablo 4.3).

1988 yılında farklı azot dozları sabit tutulduğunda münferiden fosfor uygulamalarının ortalamalarına göre üç dozun etkisi de istatistiki olarak kontrole aynı grupta yer almış ve sadece dekara 12 ile 18 kg fosfor uygulamalarının etkileri arasındaki fark önemli bulunmuştur. Bununla birlikte dekara 6 ve 18 kg fosfor uygulamalarında bitki başına toplam meyve sayısı kontrole göre artarken; dekara 12 kg fosfor uygulamasında azalma olduğu (% 10.56 düzeyinde) hesaplanmıştır. Fosfor uygulamalarının çeşitler üzerindeki etkileri ise istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.3).

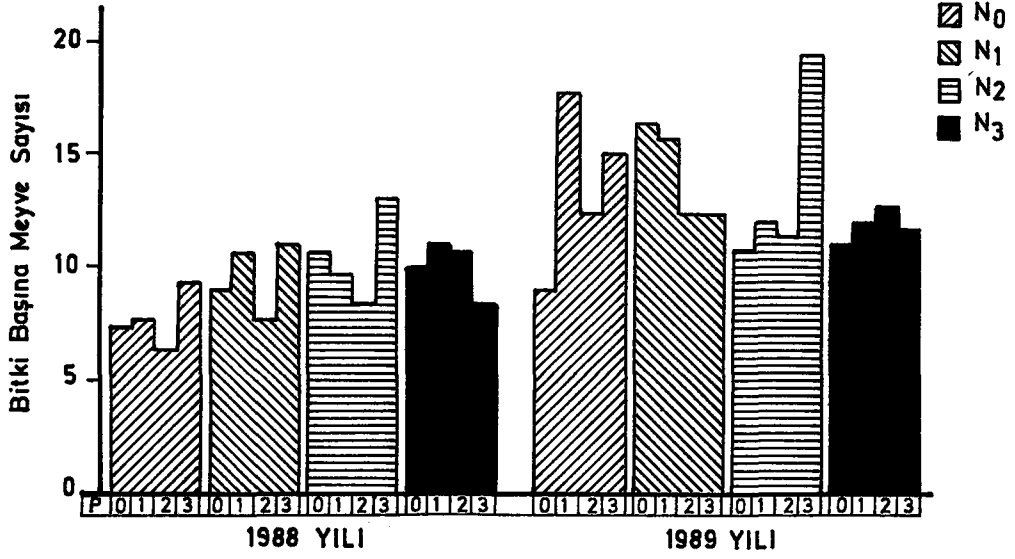
1988 yılında Aliso çeşidinde bitki başına en fazla toplam meyve sayısı (12.66 adet)  $N_2P_3$ , en az toplam meyve sayısı da (7.13 adet)  $N_0P_2$ ; Pocahontas çeşidinde ise bitki başına en fazla toplam meyve sayısı (9.70 adet)  $N_1P_3$ , en az toplam meyve sayısı da (4.60 adet)  $N_3P_2$  kombinasyonlarından elde edilmiştir (Tablo 4.1, Şekil 4.1 ve 4.2).

1989 yılında Aliso çeşidinde tüm uygulamaların ortalaması olarak bitki başına toplam meyve sayısı 13.61, Pocahontas çeşidinde ise 12.26 adet olmuş ve iki çeşit arasındaki fark 1988 yılında olduğu gibi önemli bulunmuştur (Tablo 4.2 ve 4.3).

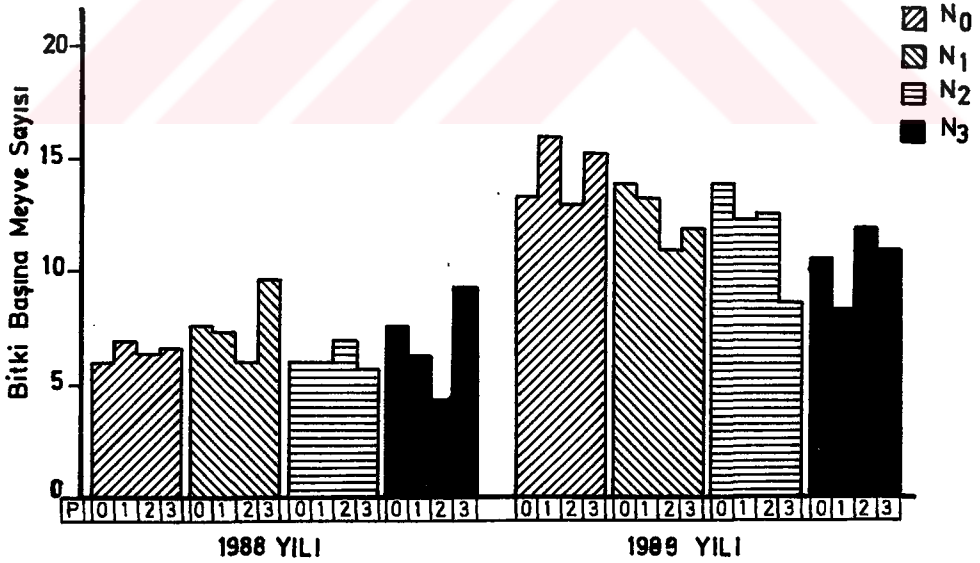
Bu yıl, azot uygulamaları çeşitlere göre bitki başına toplam meyve sayısını önemli seviyede etkilememiştir. Buna karşılık azot dozlarının ortalamalarına göre dekara 21 kg azot uygulamasının etkisi kontrolden farklı grupta yer almış, bu dozda bitki başına toplam meyve sayısının kontrole göre % 20.69 düzeyinde azaldığı hesaplanmıştır. Ayrıca azot dozlarındaki artışa paralel olarak bitki başına toplam meyve sayısının da azaldığı tespit edilmiştir (Tablo 4.3).

**Tablo 4.1. Farklı Azot x Fosfor Kombinasyonlarının Uygulanması ile Pocahontas Çilek Çeşitlerinde Bitki Başına Saptanan Ortalama Meyve Sayıları**

Kombinasyonlar	1988	1989	Ortalama
N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> Al	7.53	9.60	8.56
N <sub>0</sub> P <sub>1</sub> Al	7.63	17.56	12.59
N <sub>0</sub> P <sub>2</sub> Al	7.13	13.13	10.13
N <sub>0</sub> P <sub>3</sub> Al	9.43	14.90	12.16
N <sub>1</sub> P <sub>0</sub> Al	9.30	16.23	12.76
N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> Al	10.40	15.50	12.95
N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> Al	7.60	13.60	10.60
N <sub>1</sub> P <sub>3</sub> Al	10.96	13.50	12.23
N <sub>2</sub> P <sub>0</sub> Al	10.43	10.63	10.53
N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> Al	9.83	13.13	11.48
N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> Al	8.76	12.60	10.68
N <sub>2</sub> P <sub>3</sub> Al	12.66	19.63	16.14
N <sub>3</sub> P <sub>0</sub> Al	10.33	10.86	10.59
N <sub>3</sub> P <sub>1</sub> Al	11.00	12.03	11.51
N <sub>3</sub> P <sub>2</sub> Al	10.76	13.60	12.18
N <sub>3</sub> P <sub>3</sub> Al	8.60	11.33	9.96
N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> Poc	6.06	13.40	9.73
N <sub>0</sub> P <sub>1</sub> Poc	6.96	16.06	11.51
N <sub>0</sub> P <sub>2</sub> Poc	6.30	13.00	9.65
N <sub>0</sub> P <sub>3</sub> Poc	6.46	15.30	10.88
N <sub>1</sub> P <sub>0</sub> Poc	7.80	13.90	10.85
N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> Poc	7.26	13.40	10.33
N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> Poc	6.03	10.80	8.41
N <sub>2</sub> P <sub>3</sub> Poc	9.70	11.33	10.51
N <sub>2</sub> P <sub>0</sub> Poc	6.10	13.86	9.98
N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> Poc	5.96	12.20	9.08
N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> Poc	7.06	12.70	9.88
N <sub>2</sub> P <sub>3</sub> Poc	5.66	8.53	7.09
N <sub>3</sub> P <sub>0</sub> Poc	7.56	10.60	9.08
N <sub>3</sub> P <sub>1</sub> Poc	6.30	8.36	7.33
N <sub>3</sub> P <sub>2</sub> Poc	4.60	11.96	8.28
N <sub>3</sub> P <sub>3</sub> Poc	9.36	10.76	10.06



Şekil 4.1. Farklı Azot x Fosfor Kombinasyonlarının Uygulanması ile Aliso Çilek Çeşidinde Bitki Başına Saptanan Ortalama Meyve Sayıları



Şekil 4.2. Farklı Azot x Fosfor Kombinasyonlarının Uygulanması ile Pocahontas Çilek Çeşidinde Bitki Başına Saptanan Ortalama Meyve Sayıları.

**Tablo 4.2. Farklı Azot x Fosfor Kombinasyonlarının Aliso ve Pocahontas Çilek Çeşitlerinde Bitki Başına Toplam Meyve Sayısına Etkilerini Gösterir Varyans Analiz Sonuçları (\* : Uygulamalar Arasındaki Fark % 5; \*\*: %1 Seviyesinde Önemlidir).**

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F Değerleri		
		1988	1989	Ortalama
Çeşit	1	53.92**	5.25*	30.49**
Azot	3	3.33*	4.59**	1.93
Fosfor	3	4.11*	0.75	2.25
Çeşit x Azot	3	2.94*	1.38	0.48
Çeşit x Fosfor	3	0.13	2.57	1.76
Azot x Fosfor	9	0.55	2.01	1.41
AzotxFosforxÇeşit	9	2.35*	1.91	2.68*
Hata	62			
Genel	95			

1989 yılında fosfor uygulamalarının bitki başına toplam meyve sayısına etkileri ise önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.2).

İki yıllık ortalamalara göre çeşitler arasındaki fark yine önemli bulunmuştur (Tablo 4.2). Nitekim Aliso çeşidinde tüm uygulamaların ortalaması olarak bitki başına toplam meyve sayısı 11.97 adet iken, Pocahontas çeşidinde 9.50 adet olmuştur (Tablo 4.3).

Azot ve fosfor uygulamalarının etkileri ise iki yıllık ortalamaya göre önemli bulunmuştur (Tablo 4.2).

1988 ve 1989 yıllarının ortalamasına göre bitki başına en fazla toplam meyve sayısı (16.14 adet)  $N_2P_3$ , en az toplam meyve sayısı (8.56 adet)  $N_0P_0$ ; Pocahontas çeşidinde ise bitki

Tablo 4.3. Farklı Azot  $N_0 N_1 N_2 N_3$  ( $P_0 P_1 P_2 P_3$ ) ve Fosfor  $P_0 P_1 P_2 P_3$  ( $N_0 N_1 N_2 N_3$ ) Dozlarının 1988, 1989 ve İki Yılın Ortalaması Olarak Aliso ve Pocahontas Çilek Çeşitlerinde Bitki Başına Toplam Meyve Sayısına Etkilerini Gösterir Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları (Aynı Harfle Gösterilen Ortalamalar Birbirinden % 5 İhtimalle Önemli Değildir).

1988 Yılı							
Azot Dozları	Çeşitler		Ortalama	Fosfor Dozları	Çeşitler		Ortalama
	Aliso	Pocahontas			Aliso	Pocahontas	
	$P_0 P_1 P_2 P_3$	$P_0 P_1 P_2 P_3$			$N_0 N_1 N_2 N_3$	$N_0 N_1 N_2 N_3$	
$N_0$	7.93 a	6.45	7.19 a	$P_0$	9.40	6.88	8.14 ab
$N_1$	9.57 b	7.70	8.63 b	$P_1$	9.72	6.62	8.17 ab
$N_2$	10.42 b	6.20	8.31 b	$P_2$	8.57	6.00	7.28 a
$N_3$	10.17 b	6.96	8.57 b	$P_3$	10.42	7.80	9.11 b
Ortalama	9.52	6.83	8.17	Ortalama	9.52	6.83	8.17
1989 Yılı							
Azot Dozları	Çeşitler		Ortalama	Fosfor Dozları	Çeşitler		Ortalama
	Aliso	Pocahontas			Aliso	Pocahontas	
$N_0$	13.78	14.44	14.11 b	$P_0$	11.82	12.94	12.38
$N_1$	14.71	12.36	13.53 b	$P_1$	14.56	12.51	13.53
$N_2$	14.00	11.82	12.91 b	$P_2$	13.23	12.12	12.67
$N_3$	11.96	10.42	11.19 a	$P_3$	14.84	11.48	13.16
Ortalama	13.61	12.26	12.93	Ortalama	13.61	12.26	12.93
İki Yıllık Ortalama							
Azot Dozları	Çeşitler		Ortalama	Fosfor Dozları	Çeşitler		Ortalama
	Aliso	Pocahontas			Aliso	Pocahontas	
$N_0$	10.86	10.44	10.65	$P_0$	10.61	9.91	10.26
$N_1$	12.14	10.03	11.08	$P_1$	12.14	9.57	10.85
$N_2$	12.21	9.01	10.61	$P_2$	10.90	9.06	9.98
$N_3$	11.07	8.69	9.88	$P_3$	12.63	9.64	11.14
Ortalama	11.57	9.54	10.55	Ortalama	11.57	9.54	10.55

başına en fazla toplam meyve sayısı (11.51 adet)  $N_0P_1$ , en az toplam meyve sayısı da (7.09 adet)  $N_2P_3$  kombinasyonlarda meydana gelmiştir (Tablo 4.1).

#### **4.2. Farklı Azot x Fosfor Kombinasyonlarının Bitki Başına Meyve Ağırlığına Etkileri**

Aliso ve Pocahontas çilek çeşitlerinde yapılan farklı dozlardaki azot ve fosfor uygulamalarının bitki başına toplam meyve ağırlığına etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.5'de verilmiştir. Tablo incelendiğinde görüleceği gibi çeşitler arasındaki fark 1988 yılında ve iki yıllık ortalamada % 1, azot uygulamalarının etkileri 1988 ve 1989'da % 1, fosfor uygulamalarının etkileri de 1988'de % 5 ihtimal seviyesinde istatistikî olarak önemli bulunmuştur. Ayrıca çeşit x azot interaksiyonu 1988 ve iki yıllık ortalamada % 1, 1989'da % 5, çeşit x fosfor interaksiyonu 1988'de % 5, 1989'da % 1, azot x fosfor interaksiyonu 1989'da % 1, azot x fosfor x çeşit interaksiyonu da 1988 ve iki yıllık ortalamada % 1, 1989'da % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 4.5). Önemli bulunan varyasyon kaynakları Duncan testi ile analiz edilerek sonuçlar Tablo 4.6'da verilmiştir.

1988 yılında tüm uygulamalar sonucunda Aliso çeşidinde bitki başına toplam meyve ağırlığı 73.6 g, buna karşılık Pocahontas çeşidinde 58.1 g olmuş ve iki çeşit arasındaki fark istatistikî olarak önemli bulunmuştur (Tablo 4.6).

1988 yılında fosfor dozları sabit tutularak münferiden azot dozlarının ortalamasına göre üç dozun etkisi de istatistikî bakımdan kontrolden farklı grupta yer almış ve üç doz da bitki başına toplam meyve ağırlığını kontrole göre önemli seviyede artırmıştır. En fazla artışın da 21 kg azot uygulamasında meydana geldiği (% 26.30 düzeyinde) hesaplanmıştır. Azot uygulamalarının çeşitler üzerindeki etkileri de farklı olmuş ve Aliso çeşidinde üç dozun etkisi de kontrolden farklı



grupta yeralırken; Pocahontas çeşidinde sadece 7 kg azot uygulamasının etkisi kontrolden farklı grupta bulunmuştur (Tablo 4.6).

Bu yıl azot dozları sabit tutulduğunda fosfor uygulamalarının ortalamalarına göre sadece 12 ve 18 kg fosfor uygulamalarının etkileri birbirinden farklı grupta bulunmuştur. Dekara 6 ve 12 kg fosfor uygulamalarında bitki başına toplam meyve ağırlığı azalırken, 18 kg uygulamasında artmıştır. Fosfor uygulamaları çeşitlere göre de farklı etkiler yapmış ve Aliso çeşidinde dekara 12 kg, Pocahontas çeşidinde ise 18 kg uygulamasının etkisi diğer dozlardan farklı grupta yer almıştır (Tablo 4.6).

1988 yılında Aliso çeşidinde bitki başına en fazla toplam meyve ağırlığı 93.23 g olarak  $N_2P_3$ , en az toplam meyve ağırlığı da 47.50 g olarak  $N_0P_2$ ; Pocahontas çeşidinde ise bitki başına en fazla toplam meyve ağırlığı 87.46 g olarak  $N_3P_3$ , en az toplam meyve ağırlığı da 41.86 g olarak  $N_2P_1$  kombinasyonlarından elde edilmiştir (Tablo 4.4, Şekil 4.3 ve 4.4.).

1989 yılında fosfor dozları sabit tutularak uygulanan azot dozlarının ortalamalarına göre dekara 7 kg azot uygulamasının etkisi kontrolle aynı grupta yeralırken 14 ve 21 kg uygulamalarının etkileri farklı gruplarda yer almışlardır. Ayrıca azot dozunun artışıyla birlikte bitki başına toplam meyve ağırlığında da azalma olmuştur. Azot uygulamalarının etkileri çeşitlere göre de farklılık göstermiş ve Aliso çeşidinde bitki başına toplam meyve ağırlığı 7 kg uygulamasında artarken, Pocahontas çeşidinde kontrolden sonra üç dozda da azalma meydana gelmiştir (Tablo 4.6).

Bu yıl azot dozları sabit tutulduğunda fosfor uygulamalarının etkileri arasındaki farklar önemsiz bulunmasına karşılık fosfor uygulamalarının etkileri çeşitlere göre farklı olmuş

ve Aliso çeşidinde üç dozun etkiside kontrolden farklı grupta yer alırken; Pocahontas çeşidinde dekara 6 ve 12 kg dozlarının etkileri istatistiki olarak kontrolle aynı grupta yer almıştır (Tablo 4.6).

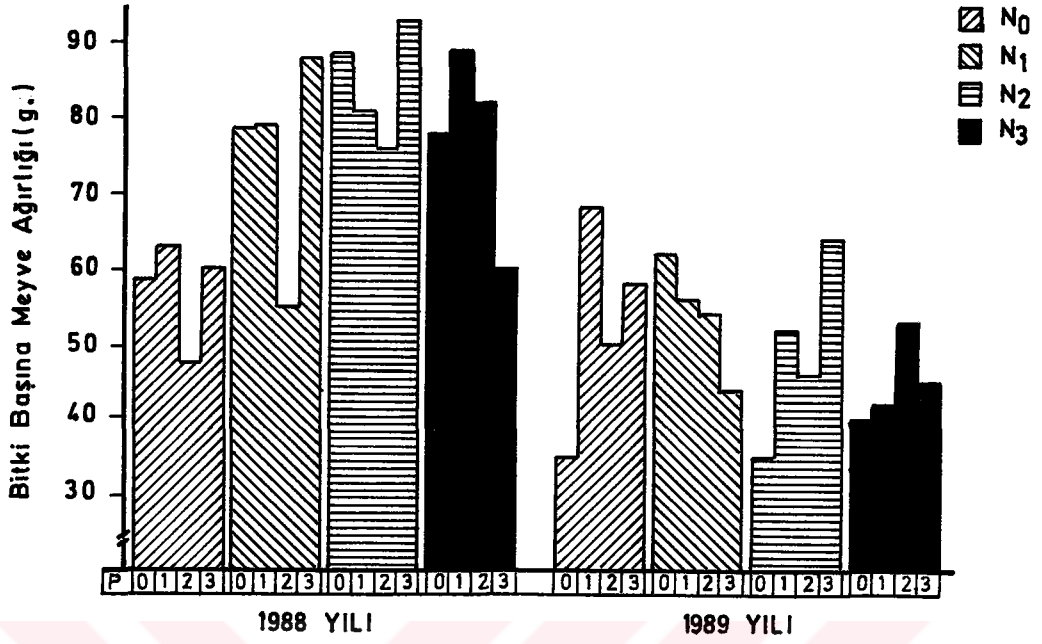
1989 yılında Aliso çeşidinde bitki başına en fazla toplam meyve ağırlığı (67.66 g)  $N_0P_1$ , en az toplam meyve ağırlığı da (34.43 g)  $N_0P_0$ ; Pocahontas çeşidinde ise bitki başına en fazla toplam meyve ağırlığı (71.26 g)  $N_0P_1$ , en az toplam meyve ağırlığı da (28.20 g)  $N_3P_1$  kombinasyonlarında elde edilmiştir (Tablo 4.4, Şekil 4.3. ve 4.4.).

1988 ve 1989 yıllarının ortalamasına göre azot ve fosfor uygulamalarının etkileri arasındaki farklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Bununla birlikte azot uygulamaları çeşitlere göre farklı etkiler göstermiştir. Aliso çeşidinde üç dozda da bitki başına toplam meyve ağırlığı kontrole göre artarken Pocahontas çeşidinde sadece dekara 7 kg azot uygulamasında artış olmuş, diğer dozlarda ise azalma görülmüştür. (Tablo 4.6).

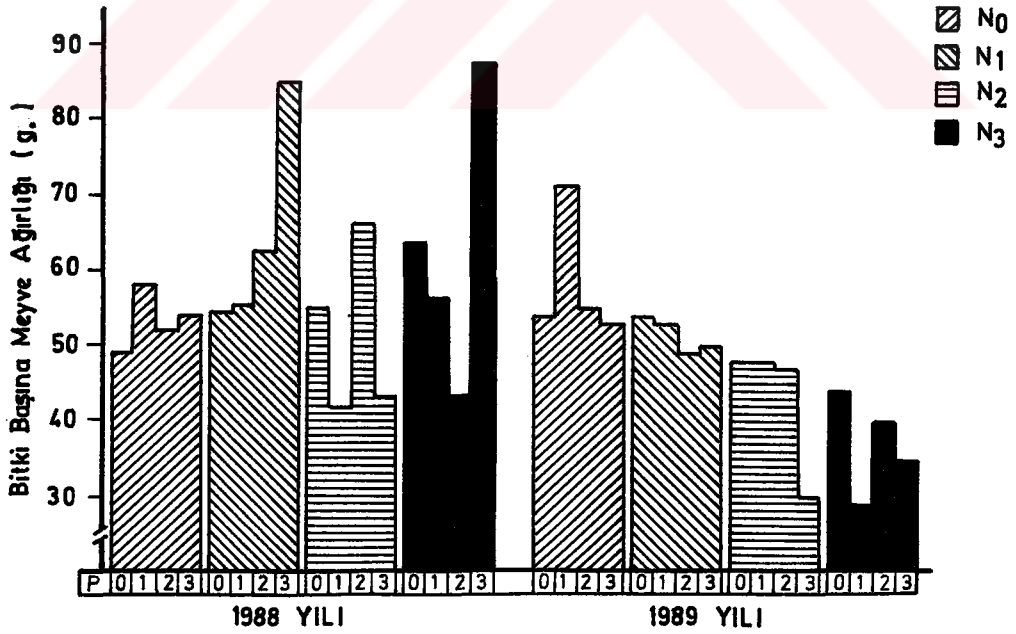
İki yıllık ortalamalara göre Aliso çeşidinde bitki başına en fazla toplam meyve ağırlığı (78.63 g)  $N_2P_3$ , en az toplam meyve ağırlığı ise (46.49 g)  $N_0P_0$ ; Pocahontas çeşidinde ise bitki başına en fazla toplam meyve ağırlığı (65.04 g)  $N_0P_1$ , en az toplam meyve ağırlığı da (36.61 g)  $N_2P_3$  kombinasyonlarında meydana gelmiştir (Tablo 4.4.).

**Tablo 4.4. Farklı Azot x Fosfor Kombinasyonlarının Uygulanması ile Aliso ve Pocahontas Çilek Çeşitlerinde Bitki Başına Saptanan Ortalama Meyve Ağırlıkları (g).**

Kombinasyonlar	1988	1989	Ortalama
N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> Al	58.56	34.43	46.49
N <sub>0</sub> P <sub>1</sub> Al	63.20	67.66	65.43
N <sub>0</sub> P <sub>2</sub> Al	47.50	50.46	48.98
N <sub>0</sub> P <sub>3</sub> Al	60.06	57.80	58.93
N <sub>1</sub> P <sub>0</sub> Al	78.50	61.70	70.10
N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> Al	79.10	56.33	67.71
N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> Al	54.70	54.40	54.55
N <sub>1</sub> P <sub>3</sub> Al	88.00	44.40	66.20
N <sub>2</sub> P <sub>0</sub> Al	88.63	35.33	61.98
N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> Al	81.16	52.06	66.61
N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> Al	76.16	46.83	61.49
N <sub>2</sub> P <sub>3</sub> Al	93.23	64.03	78.63
N <sub>3</sub> P <sub>0</sub> Al	78.13	40.60	59.36
N <sub>3</sub> P <sub>1</sub> Al	89.13	41.96	65.54
N <sub>3</sub> P <sub>2</sub> Al	82.13	52.93	67.53
N <sub>3</sub> P <sub>3</sub> Al	60.16	45.13	52.64
N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> Poc	49.23	53.83	51.53
N <sub>0</sub> P <sub>1</sub> Poc	58.83	71.26	65.04
N <sub>0</sub> P <sub>2</sub> Poc	52.83	55.36	54.09
N <sub>0</sub> P <sub>3</sub> Poc	53.70	53.36	53.53
N <sub>1</sub> P <sub>0</sub> Poc	54.80	54.33	54.56
N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> P <sup>OC</sup>	55.43	53.16	54.29
N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> Poc	62.40	49.10	55.75
N <sub>1</sub> P <sub>3</sub> Poc	85.30	50.00	67.65
N <sub>2</sub> P <sub>0</sub> Poc	54.63	48.26	51.44
N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> Poc	41.86	48.13	44.99
N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> Poc	66.56	47.13	56.84
N <sub>2</sub> P <sub>3</sub> Poc	43.40	29.83	36.61
N <sub>3</sub> P <sub>0</sub> Poc	63.80	43.86	53.83
N <sub>3</sub> P <sub>1</sub> Poc	56.40	28.20	42.30
N <sub>3</sub> P <sub>2</sub> Poc	43.40	40.06	41.73
N <sub>3</sub> P <sub>3</sub> Poc	87.46	35.23	61.34



Şekil 4.3. Farklı Azot x Fosfor Kombinasyonlarının Uygulanması İle Aliso Çilek Çeşidinde Bitki Başına Saptanan Ortalama Meyve Ağırlıkları (g)



Şekil 4.4. Farklı Azot x Fosfor Kombinasyonlarının Uygulanması İle Pocahontas Çilek Çeşidinde Bitki Başına Saptanan Ortalama Meyve Ağırlıkları (g)

**Tablo 4.5. Farklı Azot x Fosfor Kombinasyonlarının Aliso ve Pocahontas Çilek Çeşitlerinde Bitki Başına Toplam Meyve Ağırlığına Etkilerini Gösterir Varyans Analiz Sonuçları (\*: Uygulamalar Arasındaki Fark %5; \*\*: %1 Seviyesinde Önemlidir).**

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F Değerleri		
		1988	1989	Ortalama
Çeşit	1	37.85**	2.65	30.93**
Azot	3	7.65**	14.40**	2.75
Fosfor	3	3.00*	2.22	1.61
Çeşit x Azot	3	6.24**	3.28*	6.98**
Çeşit x Fosfor	3	2.83*	4.55**	1.40
Azot x Fosfor	9	1.75	3.90**	1.86
AzotxFosforxÇeşit	9	3.85**	2.63*	4.46**
Hata	62			
Genel	95			

#### **4.3. Farklı Azot x Fosfor Kombinasyonlarının Yapraklardaki Azot Miktarlarına Etkileri**

1988, 1989 ve iki yılın ortalamasına göre Aliso ve Pocahontas çilek çeşitlerinde farklı dozlardaki azot ve fosfor uygulamalarının yapraklardaki azot miktarlarına etkilerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.8'de verilmiştir. Buna göre azot ve fosfor dozları, çeşit x azot, azot x fosfor ve azot x fosfor x çeşit interaksiyonları 1988, 1989 ve iki yıllık ortalamaya göre % 1 seviyesinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Bunlara ilave olarak çeşitler arasındaki fark 1988, 1989 yılları ve iki yıllık ortalama da % 5, çeşit x fosfor interaksiyonu da iki yıllık ortalama da % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Önemli bulunan varyasyon kaynakları Duncan testi ile analiz edilerek sonuçlar Tablo 4.9'da verilmiştir.

Tablo 4.6. Farklı Azot  $N_0 N_1 N_2 N_3$  ( $P_0 P_1 P_2 P_3$ ) ve Fosfor  $P_0 P_1 P_2 P_3$  ( $N_0 N_1 N_2 N_3$ ) Dozlarının 1988, 1989 ve İki Yıllık Ortalaması Olarak Aliso ve Pocahontas Çilek Çeşitlerinde Bitki Başına Toplam Meyve Ağırlığına Etkilerini Gösterir Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları (Aynı Harfle Gösterilen Ortalamalar Birbirinden % 5 İhtimalle Önemli Değildir).

1988 Yılı							
Azot Dozları	Çeşitler		Ortalama	Fosfor Dozları	Çeşitler		Ortalama
	Aliso	Pocahontas			Aliso	Pocahontas	
$N_0$	$P_0 P_1 P_2 P_3$ 57.3 a	$P_0 P_1 P_2 P_3$ 53.6 ab	55.5 a	$P_0$	$N_0 N_1 N_2 N_3$ 76.0 b	$N_0 N_1 N_2 N_3$ 55.6 a	65.8 ab
$N_1$	75.1 b	64.5 c	69.8 b	$P_1$	78.1 b	53.1 a	65.6 ab
$N_2$	84.8 b	51.6 a	68.2 b	$P_2$	65.1 a	56.3 a	60.7 a
$N_3$	77.4 b	62.8 bc	70.1 b	$P_3$	75.4 b	67.5 b	71.4 b
Ortalama	73.6	58.1	65.9	Ortalama	73.8	58.1	65.9
1989 Yılı							
Azot Dozları	Çeşitler		Ortalama	Fosfor Dozları	Çeşitler		Ortalama
	Aliso	Pocahontas			Aliso	Pocahontas	
$N_0$	52.5 b	58.4 b	55.5 c	$P_0$	43.0 a	50.0 b	46.5
$N_1$	54.2 b	51.6 b	52.9 c	$P_1$	54.5 b	50.1 b	52.3
$N_2$	49.5 ab	43.3 a	46.4 b	$P_2$	51.1 b	47.9 b	49.5
$N_3$	45.1 a	36.8 a	41.0 a	$P_3$	52.8 b	42.1 a	47.4
Ortalama	50.3	47.5	48.9	Ortalama	50.3	47.5	48.9
İki Yıllık Ortalama							
Azot Dozları	Çeşitler		Ortalama	Fosfor Dozları	Çeşitler		Ortalama
	Aliso	Pocahontas			Aliso	Pocahontas	
$N_0$	54.9 a	56.0 bc	55.5 a	$P_0$	59.5	52.8	56.1
$N_1$	64.6 b	58.0 c	61.3 b	$P_1$	66.3	51.6	59.0
$N_2$	67.1 b	47.4 a	57.3 a	$P_2$	58.1	52.1	55.1
$N_3$	61.3 ab	49.8 ab	55.5 a	$P_3$	64.1	54.8	59.4
Ortalama	62.0	52.8	57.4	Ortalama	62.0	52.8	57.4

1988 yılında fosfor uygulamaları sabit tutulduğunda azot dozlarının ortalamasına göre bütün uygulamaların etkileri istatistiki olarak birbirinden farklı olmuş ve dozun artışıyla birlikte yapraklardaki azot miktarının da arttığı tespit edilmiştir (Tablo 4.9). Azot uygulamalarının etkileri çeşitlere göre de farklı olmuş ve Aliso çeşidine bütün dozların etkileri istatistiki bakımdan farklı grupta yer alırken, Pocahontas çeşidinde 14 ve 21 kg azot uygulamalarının etkileri aynı grupta bulunmuştur (Tablo 4.9). Bu yıl azot uygulamaları sabit tutularak fosfor uygulamalarının ortalamalarına göre dekara 18 kg fosfor uygulamasının etkisi kontrolle aynı, 6 ve 12 kg uygulamalarının etkileri ise farklı grupta yer almıştır. Bununla birlikte üç doz da yapraklardaki azot miktarını değişik miktarlarda artırmıştır. Fosfor uygulamalarının çeşitler üzerindeki etkileri ise önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.9).

1988 yılında Aliso çeşidinde yapraklarda en fazla azot miktarı (% 2.768)  $N_3P_1$ , en az azot miktarı da (% 1.298)  $N_0P_0$ ; Pocahontas çeşidinde ise yapraklarda en fazla azot miktarı (% 2.840)  $N_3P_2$ , en az azot miktarı da (% 1.403) Aliso çeşidinde olduğu gibi  $N_0P_0$  kombinasyonunda meydana gelmiştir (Tablo 4.7, Şekil 4.5 ve 4.6).

Fosfor uygulamaları sabit tutulduğunda azot uygulamalarının 1989 yılındaki etkileri de 1988 yılındaki etkilere paralel olmuştur. Nitekim azot uygulamalarının ortalamalarına göre bütün dozların etkileri istatistiki olarak farklı grupta yer almış ve dozun artışıyla birlikte yapraklardaki azot miktarları da artmıştır (Tablo 4.9). Azot uygulamaları yine 1988 yılında olduğu gibi çeşitlere göre farklı etkiler yapmıştır. Aliso çeşidinde bütün dozların etkileri birbirinden farklı grupta yer alırken Pocahontas çeşidinde 7 ile 14 ve 7 ile 21 kg uygulamalarının etkileri istatistiki olarak aynı grupta bulunmuştur (Tablo 4.9).

1989 yılında azot uygulamaları sabit tutulduğunda fosfor uygulamaları çeşitlere göre yapraklardaki azot miktarını önemli seviyede etkilememiştir. Buna karşılık fosfor uygulamalarının ortalamasına göre sadece dekara 6 kg dozunun etkisi kontrolden farklı grupta yer almış ve üç doz da yapraklardaki azot miktarını kontrole göre düşürmüştür (Tablo 4.9).

Bu yıl, Aliso çeşidinde yapraklarda en fazla azot miktarı % 2.810 olarak  $N_3P_0$ , en az azot miktarı da % 1.494 olarak  $N_0P_1$ ; Pocahontas çeşidinde ise yapraklarda en fazla azot miktarı % 2.838 olarak  $N_3P_3$ , en az azot miktarı da % 1.641 olarak  $N_0P_3$  kombinasyonlarında meydana gelmiştir (Tablo 4.7, Şekil 4.5 ve 4.6.).

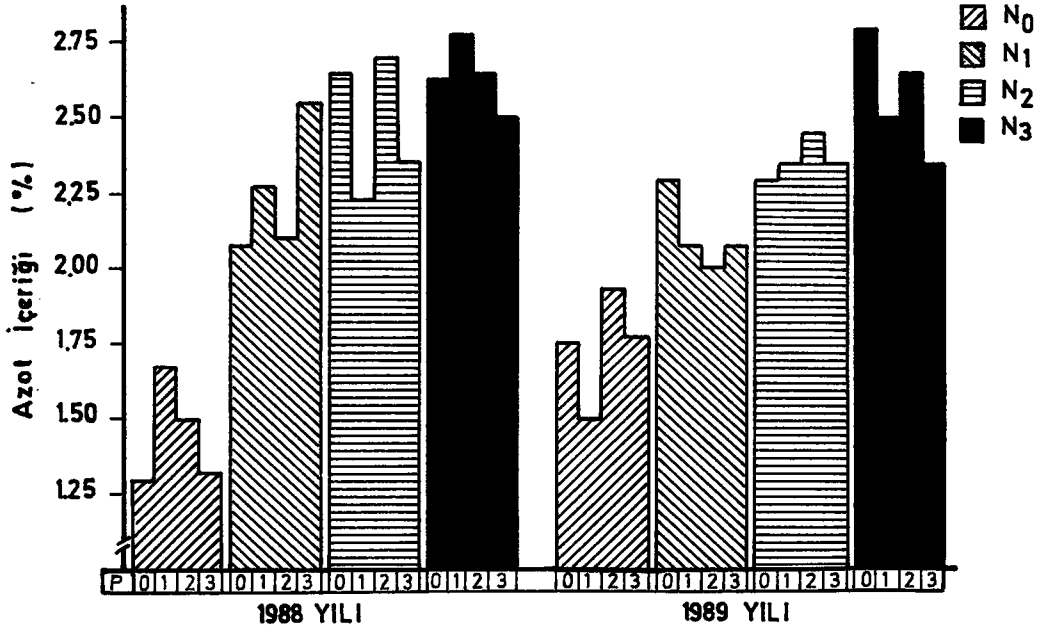
1988 ve 1989 yıllarının ortalamasına göre fosfor uygulamaları sabit tutulduğunda azot uygulamaları yapraklardaki azot miktarını kontrole göre önemli seviyede artırmıştır. Duncan testi sonuçlarına göre dekara 7 ile 14 ve 14 ile 21 kg uygulamalarının etkileri arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur. Ayrıca azot uygulamaları çeşitlere göre de farklı etkiler yapmış ve Aliso çeşidinde bütün dozların etkileri istatistikî olarak birbirinden farklı gruplarda yer alırken; Pocahontas çeşidinde 14 ile 21 kg azot uygulamalarının etkileri aynı grupta bulunmuştur (Tablo 4.9).

İki yıllık ortalamaya göre azot uygulamaları sabit tutulduğunda fosfor uygulamalarından 12 ve 18 kg dozlarının etkileri kontrolle ayrı grupta, 6 kg dozunun etkisi ise kontrolden farklı grupta yer almıştır. Dekara 12 kg fosfor uygulamasında yapraklardaki azot miktarı kontrole göre artarken, 6 ve 18 kg uygulamalarında azalma meydana gelmiştir. Aliso çeşidinde dekara 6 ve 18 kg fosfor uygulamalarının etkileri kontrolden farklı grupta yer alırken, Pocahontas çeşidinde sadece dekara 6 kg fosfor uygulamasının etkisi kontrolden farklı grupta bulunmuştur (Tablo 4.9).

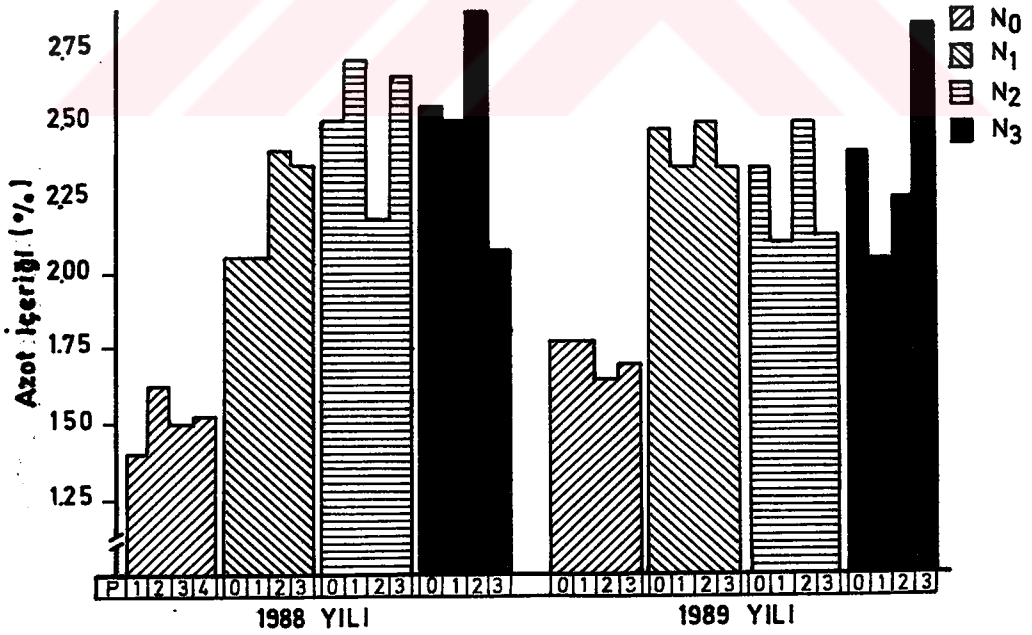


**Tablo 4.7. Farklı Azot x Fosfor Kombinasyonlarının Uygulanması ile Aliso ve Pocahontas Çilek Çeşitlerinde Yapraklardaki Ortalama Azot Miktarları (%)**

Kombinasyonlar	1988	1989	Ortalama
N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> Al	1.298	1.746	1.522
N <sub>0</sub> P <sub>1</sub> Al	1.676	1.494	1.585
N <sub>0</sub> P <sub>2</sub> Al	1.494	1.928	1.711
N <sub>0</sub> P <sub>3</sub> Al	1.319	1.774	1.546
N <sub>1</sub> P <sub>0</sub> Al	2.075	2.313	2.194
N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> Al	2.271	2.075	2.173
N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> Al	2.103	2.012	2.057
N <sub>1</sub> P <sub>3</sub> Al	2.565	2.068	2.316
N <sub>2</sub> P <sub>0</sub> Al	2.663	2.306	2.484
N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> Al	2.229	2.348	2.288
N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> Al	2.705	2.439	2.572
N <sub>2</sub> P <sub>3</sub> Al	2.362	2.355	2.358
N <sub>3</sub> P <sub>0</sub> Al	2.635	2.810	2.722
N <sub>0</sub> P <sub>1</sub> Poc	2.768	2.502	2.635
N <sub>3</sub> P <sub>2</sub> Al	2.642	2.649	2.645
N <sub>3</sub> P <sub>3</sub> Al	2.495	2.355	2.425
N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> Poc	1.403	1.781	1.592
N <sub>0</sub> P <sub>1</sub> Poc	1.602	1.781	1.691
N <sub>0</sub> P <sub>2</sub> Poc	1.487	1.641	1.564
N <sub>0</sub> P <sub>3</sub> Poc	1.522	1.711	1.616
N <sub>1</sub> P <sub>0</sub> Poc	2.047	2.481	2.264
N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> Poc	2.040	2.327	2.183
N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> Poc	2.418	2.257	2.337
N <sub>1</sub> P <sub>3</sub> Poc	2.355	2.355	2.355
N <sub>2</sub> P <sub>0</sub> Poc	2.516	2.362	2.439
N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> Poc	2.698	2.103	2.400
N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> Poc	2.180	2.509	2.344
N <sub>2</sub> P <sub>3</sub> Poc	2.642	2.138	2.390
N <sub>3</sub> P <sub>0</sub> Poc	2.558	2.404	2.481
N <sub>3</sub> P <sub>1</sub> Poc	2.516	2.061	2.288
N <sub>3</sub> P <sub>2</sub> Poc	2.840	2.243	2.541
N <sub>3</sub> P <sub>3</sub> Poc	2.082	2.838	2.460



Şekil 4.5. Farklı Azot x Fosfor Kombinasyonlarının Uygulanması İle Aliso Çilek Çeşidinde Yapraklardaki Ortalama Azot Miktarları (%).



Şekil 4.6. Farklı Azot x Fosfor Kombinasyonlarının Uygulanması İle Pocahontas Çilek Çeşidinde Yapraklardaki Ortalama Azot Miktarları (%).

**Tablo 4.8. Farklı Azot x Fosfor Kombinasyonlarının Aliso ve Pocahontas Çilek Çeşitlerinde Yapraklardaki Azot Miktarlarına Etkilerini Gösterir Varyans Analiz Sonuçları (\*: Uygulamalar Arasındaki Fark % 5; \*\*: % 1 Seviyesinde Önemlidir).**

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F Değerleri		
		1988	1989	Ortalama
Çeşit	1	4.46*	6.45*	6.15*
Azot	3	3090.16**	166.14**	2294.21**
Fosfor	3	22.86**	10.34**	12.68**
Çeşit x Azot	3	21.48**	14.96**	40.28**
Çeşit x Fosfor	3	0.91	1.14	6.33**
Azot x Fosfor	9	84.08**	3.15**	15.15**
AzotxFosforxÇeşit	9	89.41**	10.70**	19.30**
Hata	62			
Genel	95			

1988 ve 1989 yıllarının ortalamasına göre Aliso çeşidinde yapraklarda en fazla azot miktarı (% 2.722)  $N_3P_0$ , en az azot miktarı da (% 1.512)  $N_0P_0$ ; Pocahontas çeşidinde ise yapraklarda en fazla azot miktarı (% 2.481)  $N_3P_0$ , en az azot miktarı da (% 1.564)  $N_0P_2$  kombinasyonlarında meydana gelmiştir (Tablo 4.7).

#### **4.4. Farklı Azot x Fosfor Kombinasyonlarının Yapraklardaki Fosfor Miktarlarına Etkileri**

Aliso ve Pocahontas çilek çeşitlerinde yapılan farklı dozlardaki azot ve fosfor uygulamalarının yapraklardaki fosfor miktarına etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo

Tablo 4.9. Farklı Azot  $N_0 N_1 N_2 N_3$  ( $P_0 P_1 P_2 P_3$ ) ve Fosfor  $P_0 P_1 P_2 P_3$  ( $N_0 N_1 N_2 N_3$ ) Dozlarının 1988, 1989 ve İki Yılın Ortalaması Olarak Aliso ve Pocahontas Çilek Çeşitlerinde Yapraklardaki Azot Miktarlarına Etkilerini Gösterir Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları (Aynı Harfle Gösterilen Ortalamalar Birbirinden % 5 İhtimale Önemli Değildir).

1988 Yılı							
Azot Dozları	Çeşitler		Ortalama	Fosfor Dozları	Çeşitler		Ortalama
	Aliso	Pocahontas			Aliso	Pocahontas	
$N_0$	$P_0 P_1 P_2 P_3$ 1.446 a	$P_0 P_1 P_2 P_3$ 1.508 a	1.477 a	$P_0$	$N_0 N_1 N_2 N_3$ 2.167	$N_0 N_1 N_2 N_3$ 2.131	2.149 a
$N_1$	2.253 b	2.215 b	2.234 b	$P_1$	2.236	2.218	2.227 b
$N_2$	2.489 c	2.509 c	2.499 c	$P_2$	2.236	2.236	2.236 b
$N_3$	2.635 d	2.503 c	2.809 d	$P_3$	2.185	2.150	2.167 a
Ortalama	2.206	2.183	2.194	Ortalama	2.206	2.183	2.194
1989 Yılı							
Azot Dozları	Çeşitler		Ortalama	Fosfor Dozları	Çeşitler		Ortalama
	Aliso	Pocahontas			Aliso	Pocahontas	
$N_0$	1.735 a	1.728 a	1.732 a	$P_0$	2.294	2.257	2.275 b
$N_1$	2.117 b	2.355 bc	2.236 b	$P_1$	2.105	2.068	2.086 a
$N_2$	2.445 c	2.278 b	2.362 c	$P_2$	2.257	2.162	2.210 b
$N_3$	2.279 d	2.386 c	2.438 d	$P_3$	2.221	2.260	2.241 b
Ortalama	2.219	2.187	2.203	Ortalama	2.219	2.187	2.203
İki Yıllık Ortalama							
Azot Dozları	Çeşitler		Ortalama	Fosfor Dozları	Çeşitler		Ortalama
	Aliso	Pocahontas			Aliso	Pocahontas	
$N_0$	1.590 a	1.618 a	1.604 a	$P_0$	2.230 b	2.194 b	2.212 b
$N_1$	2.185 b	2.285 b	2.235 b	$P_1$	2.170 a	2.143 a	2.157 a
$N_2$	2.467 c	2.393 c	2.430 bc	$P_2$	2.247 b	2.199 b	2.223 b
$N_3$	2.607 d	2.444 c	2.526 c	$P_3$	2.203 a	2.205 b	2.204 b
Ortalama	2.212	2.185	2.198	Ortalama	2.212	2.185	2.198

4.11, ortalamalara ait Duncan testi sonuçları da Tablo 4.12'de verilmiştir. Buna göre azot uygulamalarının etkileri 1988 ve iki yıllık ortalamaya göre % 1, fosfor uygulamalarının etkileri de 1989 yılında % 5 seviyesinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Bunlara ilaveten 1988 yılında çeşit x azot ve çeşit x fosfor istasyonları % 5, azot x fosfor interaksiyonu % 1; 1989 yılında çeşit x azot, çeşit x fosfor, azot x fosfor ve azot x fosfor x çeşit interaksiyonları % 1; iki yıllık ortalamaya göre de azot x fosfor interaksiyonu % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 4.11).

1988 yılında fosfor uygulamaları sabit tutulduğunda azot uygulamalarının ortalamasına göre sadece dekara 7 kg azot dozu yapraklardaki fosfor miktarını kontrole göre artırmış, diğer dozlarda ise azalma meydana gelmiştir. Dekara 7 ve 21 kg azot uygulamalarının etkileri istatistiki olarak kontrolle aynı grupta yer alırken 14 kg uygulamasının etkisi farklı grupta bulunmuştur (Tablo 4.12). Azot uygulamalarının etkileri çeşitler arasında da farklılık göstermiş ve Aliso çeşidinde 14 kg azot uygulamasının, Pocahontas çeşidinde ise 21 kg azot uygulamasının etkisi kontrolden farklı grupta yer almıştır. Bu yıl fosfor uygulamaları yapraklardaki fosfor miktarını artırmaya rağmen bu artışlar istatistiki olarak önemli olmamıştır. Buna karşılık Aliso çeşidinde dekara 12 kg fosfor uygulamasında kontrole göre önemli seviyede artış meydana gelmiş ve bu dozun etkisi kontrolden ve diğer dozlardan farklı grupta yer almıştır (Tablo 4.12).

1989 yılı sonuçlarına göre fosfor uygulamaları sabit tutulduğunda azot uygulamaları Aliso çeşidinde yapraklardaki fosfor miktarlarını kontrole göre artırırken, Pocahontas çeşidinde 21 kg uygulamasında kontrole göre artış, 7 ve 14 kg uygulamalarında ise azalma meydana gelmiştir. Yine Aliso çeşidinde sadece dekara 7 kg azot uygulamasının Pocahontas çeşidinde ise sadece 21 kg azot uygulamasının etkisi kontrolden farklı grupta bulunmuştur (Tablo 4.12). Bu yıl fosfor uygulamalarının etkileri incelendiğinde sadece dekara

18 kg fosfor uygulamasının etkisinin istatistiki olarak kontrolden farklı grupta yer aldığı görülmektedir. Fosfor uygulamalarının etkileri çeşitler arasında da farklılık göstermiştir. Nitekim Aliso çeşidinde sadece 7 kg fosfor uygulamasının etkisi kontrolle aynı grupta bulunurken; Pocahontas çeşidinde 12 kg fosfor uygulama etkisi kontrolden farklı grupta bulunmuştur. Ayrıca fosfor uygulamaları Pocahontas çeşidinde yapraklardaki fosfor miktarını kontrole göre artırırken Aliso çeşidinde dekara 12 kg fosfor uygulamasında kontrole göre azalma olmuştur (Tablo 4.12).

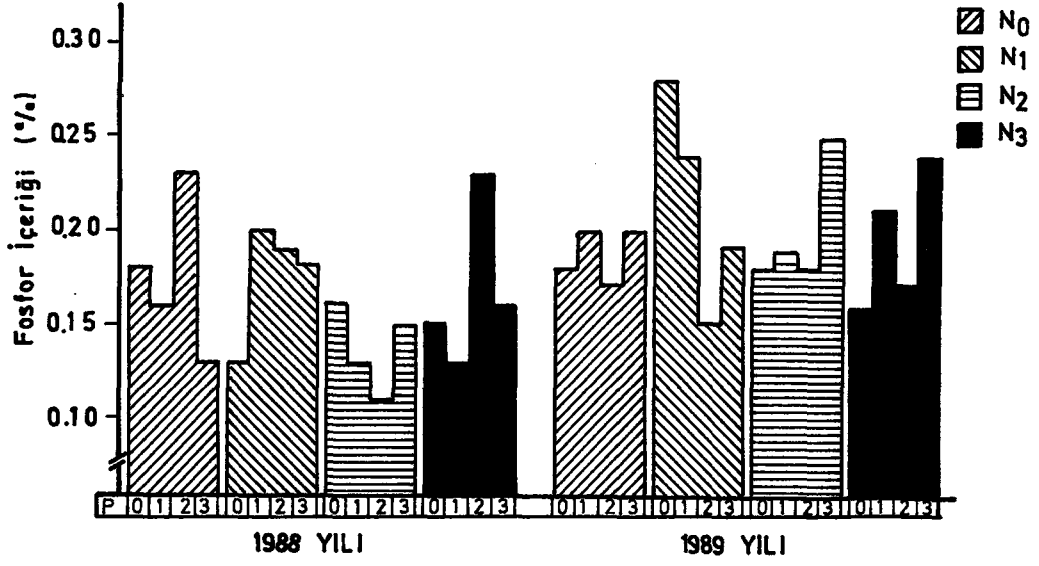
1989 yılında Aliso çeşidinde yapraklarda en fazla fosfor miktarı (% 0.280)  $N_1P_0$ , en az fosfor miktarı da (% 0.154)  $N_1P_2$ ; Pocahontas çeşidinde ise yapraklarda en fazla fosfor miktarı (%0.253)  $N_0P_2$ , en az fosfor miktarı da (% 0.156)  $N_2P_0$  kombinasyonlarında meydana gelmiştir (Tablo 4.10, Şekil 4.7 ve 4.8).

1988 ve 1989 yıllarının ortalamasına göre azot uygulamalarının etkileri incelendiğinde sadece dekara 14 kg azot uygulamasının etkisi istatistiki olarak kontrolden farklı grupta bulunurken, diğer dozların etkileri kontrolle aynı grupta yer almıştır. Ayrıca dekara 7 kg azot uygulamasında yapraklardaki fosfor miktarı kontrole göre artarken, 14 ve 21 kg uygulamalarında azalma olmuştur (Tablo 4.12).

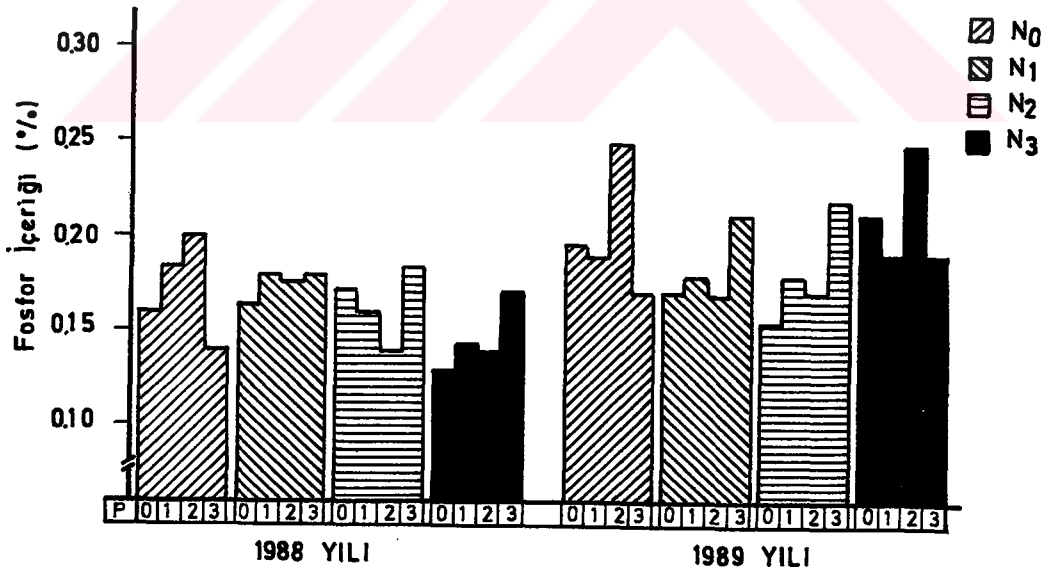
İki yıllık ortalamalara göre fosfor uygulamaları her iki çeşitte de yapraklardaki fosfor miktarlarını belirli oranlarda artırmış olmasına rağmen bu artışlar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.12).

**Tablo 4.10. Farklı Azot x Fosfor Kombinasyonlarının Uygulanması ile Aliso Pocahontas Çilek Çeşitlerinde Yapraklardaki Ortalama Fosfor Miktarları (%)**

Kombinasyonlar	1988	1989	Ortalama
N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> Al	0.174	0.181	0.177
N <sub>0</sub> P <sub>1</sub> Al	0.160	0.198	0.179
N <sub>0</sub> P <sub>2</sub> Al	0.233	0.176	0.204
N <sub>0</sub> P <sub>3</sub> Al	0.130	0.209	0.169
N <sub>1</sub> P <sub>0</sub> Al	0.129	0.280	0.204
N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> Al	0.206	0.238	0.222
N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> Al	0.193	0.154	0.173
N <sub>1</sub> P <sub>3</sub> Al	0.186	0.198	0.192
N <sub>2</sub> P <sub>0</sub> Al	0.168	0.180	0.174
N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> Al	0.128	0.190	0.159
N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> Al	0.110	0.179	0.144
N <sub>2</sub> P <sub>3</sub> Al	0.151	0.246	0.198
N <sub>3</sub> P <sub>0</sub> Al	0.157	0.162	0.159
N <sub>3</sub> P <sub>1</sub> Al	0.128	0.216	0.172
N <sub>3</sub> P <sub>2</sub> Al	0.230	0.176	0.203
N <sub>3</sub> P <sub>3</sub> Al	0.166	0.243	0.204
N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> Poc	0.158	0.195	0.176
N <sub>0</sub> P <sub>1</sub> Poc	0.186	0.186	0.186
N <sub>0</sub> P <sub>2</sub> Poc	0.196	0.253	0.224
N <sub>0</sub> P <sub>3</sub> Poc	0.141	0.173	0.157
N <sub>1</sub> P <sub>0</sub> Poc	0.165	0.176	0.170
N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> Poc	0.183	0.180	0.181
N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> Poc	0.176	0.171	0.173
N <sub>1</sub> P <sub>3</sub> Poc	0.180	0.212	0.196
N <sub>2</sub> P <sub>0</sub> Poc	0.173	0.156	0.164
N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> Poc	0.164	0.180	0.172
N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> Poc	0.138	0.172	0.155
N <sub>2</sub> P <sub>3</sub> Poc	0.183	0.220	0.201
N <sub>3</sub> P <sub>0</sub> Poc	0.128	0.213	0.170
N <sub>3</sub> P <sub>1</sub> Poc	0.143	0.193	0.168
N <sub>3</sub> P <sub>2</sub> Poc	0.138	0.250	0.194
N <sub>3</sub> P <sub>3</sub> Poc	0.176	0.192	0.184



Şekil 4.7. Farklı Azot x Fosfor Kombinasyonlarının Uygulanması İle Aliso Çilek Çeşidinde Yapraklardaki Ortalama Fosfor Miktarları (%).



Şekil 4.8. Farklı Azot x Fosfor Kombinasyonlarının Uygulanması İle Pocahontas Çilek Çeşidinde Yapraklardaki Ortalama Fosfor Miktarları (%).



**Tablo 4.11. Farklı Azot x Fosfor Kombinasyonlarının Aliso ve Pocahontas Çilek Çeşitlerinde Yapraklardaki Fosfor Miktarlarına Etkilerini Gösterir Varyans Analiz Sonuçları (\*: Uygulamalar Arasındaki Fark % 5; \*\*: %1 Seviyesinde Önemlidir).**

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F Değerleri		
		1988	1989	Ortalama
Çeşit	1	0.04	1.72	0.50
Azot	3	4.56**	1.79	5.61**
Fosfor	3	2.40	3.49*	2.72
Çeşit x Azot	3	3.35*	4.93**	2.72
Çeşit x Fosfor	3	3.20	9.95**	0.79
Azot x Fosfor	9	5.94**	5.38**	8.23**
AzotxFosforxÇeşit	9	1.72	4.58**	1.47
Hata	62			
Genel	95			

#### **4.5. Farklı Azot x Fosfor Kombinasyonlarının Yapraklardaki Potasyum Miktarlarına Etkileri**

1988 ve 1989 yıllarında Aliso ve Pocahontas çilek çeşitlerinde yapılan farklı dozlardaki azot ve fosfor uygulamalarının yapraklardaki potasyum miktarlarına etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.14'de verilmiştir. Buna göre çeşitler arasındaki farklar 1988, 1989 ve iki yıllık ortalamaya göre % 1; azot uygulamalarının etkileri 1988 ve 1989'da % 1, iki yıllık ortalamaya göre % 5; fosfor uygulamalarının etkileri de 1989 yılında % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Ayrıca 1988 yılında çeşit x azot ve çeşit x fosfor interaksiyonları % 1, azot x fosfor interaksiyonu % 5; 1989 yılında çeşit x azot interaksiyonu % 1 ve iki yıllık ortalamaya göre de çeşit x

Tablo 4.12. Farklı Azot  $N_0 N_1 N_2 N_3$  ( $P_0 P_1 P_2 P_3$ ) ve Fosfor  $P_0 P_1 P_2 P_3$  ( $N_0 N_1 N_2 N_3$ ) Dozlarının 1988, 1989 ve İki Yılın Ortalaması Olarak Aliso ve Pocahontas Çilek Çeşitlerinde Yapraklardaki Fosfor Miktarlarına Etkilerini Gösterir Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları (Aynı Harfle Gösterilen Ortalamalar Birbirinden % 5 İhtimalle Önemli Değildir).

1988 Yılı							
Azot Dozları	Çeşitler		Ortalama	Fosfor Dozları	Çeşitler		Ortalama
	Aliso	Pocahontas			Aliso	Pocahontas	
$N_0$	$P_0 P_1 P_2 P_3$ 0.174 b	$P_0 P_1 P_2 P_3$ 0.170 b	0.172 bc	$P_0$	$N_0 N_1 N_2 N_3$ 0.157 a	$N_0 N_1 N_2 N_3$ 0.156	0.156
$N_1$	0.179 b	0.176 b	0.177 c	$P_1$	0.155 a	0.169	0.162
$N_2$	0.139 a	0.165 ab	0.152 a	$P_2$	0.191 b	0.162	0.177
$N_3$	0.170 b	0.146 a	0.158 ab	$P_3$	0.158 a	0.170	0.164
Ortalama	0.165	0.164	0.165	Ortalama	0.165	0.164	0.165
1989 Yılı							
Azot Dozları	Çeşitler		Ortalama	Fosfor Dozları	Çeşitler		Ortalama
	Aliso	Pocahontas			Aliso	Pocahontas	
$N_0$	0.191 a	0.202 ab	0.196	$P_0$	0.201 b	0.185 a	0.193 a
$N_1$	0.217 b	0.185 a	0.201	$P_1$	0.210 bc	0.185 a	0.198 ab
$N_2$	0.199 ab	0.182 a	0.190	$P_2$	0.171 a	0.211 b	0.191 a
$N_3$	0.199 ab	0.212 b	0.206	$P_3$	0.224 c	0.199 ab	0.212 b
Ortalama	0.201	0.195	0.198	Ortalama	0.201	0.195	0.198
İki Yıllık Ortalama							
Azot Dozları	Çeşitler		Ortalama	Fosfor Dozları	Çeşitler		Ortalama
	Aliso	Pocahontas			Aliso	Pocahontas	
$N_0$	0.182	0.186	0.184 b	$P_0$	0.179	0.171	0.175
$N_1$	0.198	0.180	0.189 b	$P_1$	0.183	0.177	0.180
$N_2$	0.169	0.173	0.171 a	$P_2$	0.181	0.186	0.184
$N_3$	0.185	0.179	0.182 c	$P_3$	0.193	0.184	0.188
Ortalama	0.184	0.179	0.181	Ortalama	0.184	0.179	0.181

fosfor interaksiyonu % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 4.14).

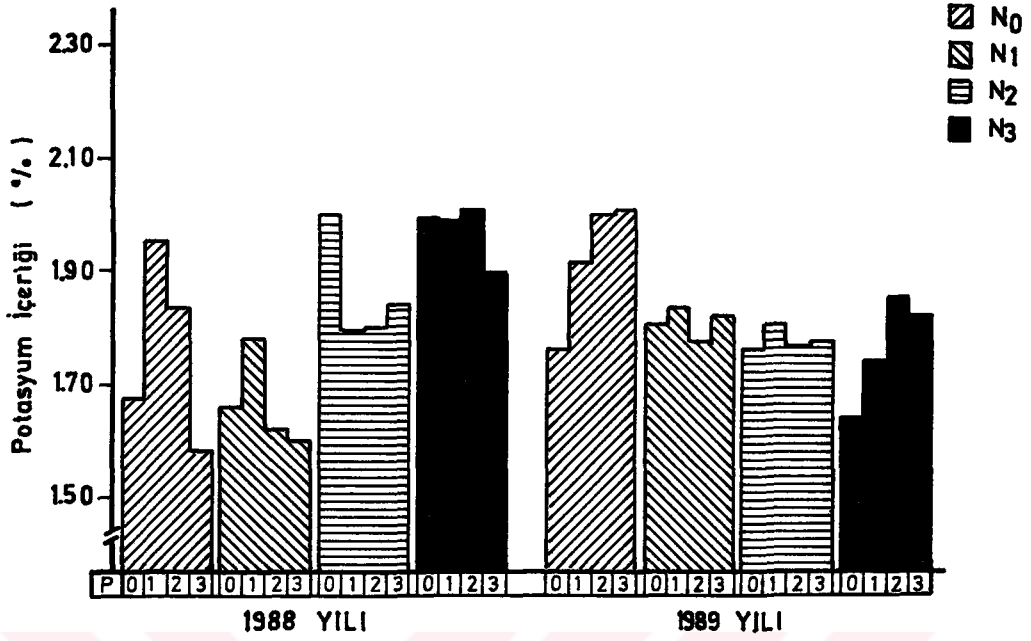
1988 yılında fosfor uygulamaları sabit tutulduğunda azot uygulamalarının etkileri Pocahontas çeşidinde önemsiz bulunmasına rağmen Aliso çeşidinde önemli bulunmuş ve dekara 14 kg azot uygulamasının etkisi istatistiki olarak kontrolle aynı grupta yer alırken; 7 ve 21 kg uygulamalarının etkileri farklı gruplarda bulunmuştur. Dekara 7 kg azot uygulamasında yapraklardaki potasyum miktarı azalmasına karşılık, 14 ve 21 kg uygulamalarında artış olmuştur. Aynı durum azot uygulamalarının ortalamaları karşılaştırıldığında da görülmüştür. Azot miktarının ortalamasına göre sadece 21 kg uygulamasının etkisi kontrolden farklı grupta bulunmuştur (Tablo 4.15).

1988 yılında azot uygulamaları sabit tutulduğunda fosfor uygulamaları çeşitlere göre farklı etkiler yapmıştır. Nitekim Aliso çeşidinde yapraklardaki en düşük potasyum miktarı % 1.740 olarak 18 kg, Pocahontas çeşidinde ise % 1.844 olarak 6 kg fosfor uygulamasında meydana gelmiştir. Fakat her iki çeşitte de fosfor uygulamaları yapraklardaki potasyum miktarını kontrole göre önemli seviyede etkilememiştir.

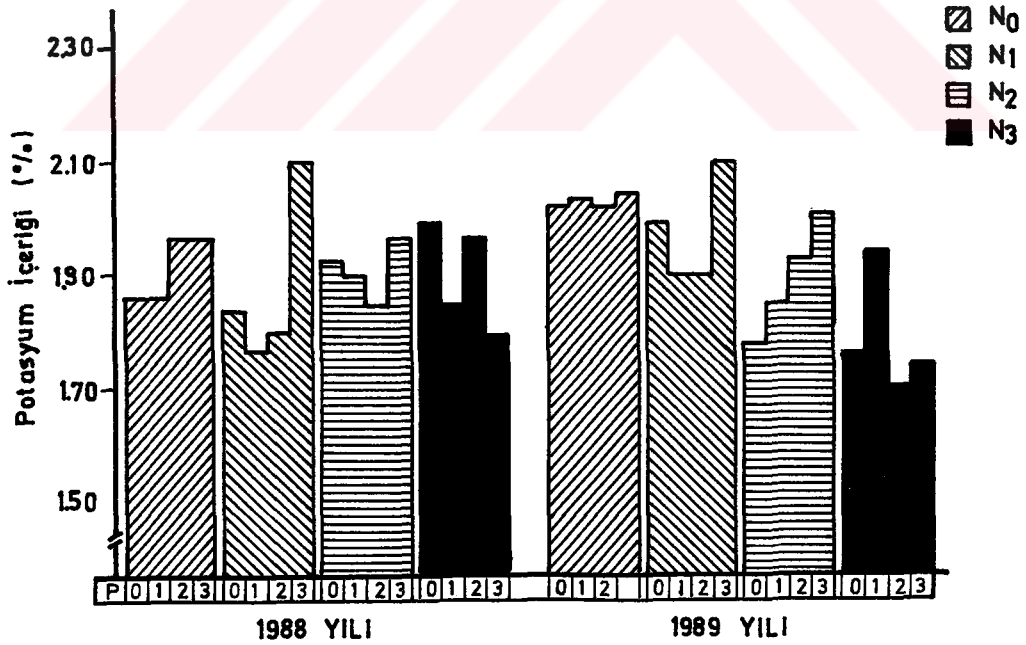
1989 yılında fosfor uygulamaları sabit tutulduğunda azot uygulamalarının artışıyla birlikte yapraklardaki potasyum miktarı düşmüş ve üç azot dozunun etkisi de istatistiki olarak kontrolden farklı grupta bulunmuştur. Azot uygulamaları her iki çeşitte de yapraklardaki potasyum miktarlarını düşürmüştür. Aliso çeşidinde üç dozun etkileri arasındaki farklar önemsiz bulunurken, Pocahontas çeşidinde 7 ve 21 kg azot uygulamalarının etkileri arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Bu yıl fosfor uygulamaları yapraklardaki potasyum miktarlarını kontrole göre artırmış fakat sadece dekara 18 kg fosfor uygulamasının etkisi istatistiki olarak kontrolden farklı grupta yer almıştır (Tablo 4.15). Bu yıl fosfor uygulamaları her iki çeşitte de yapraklardaki potasyum

**Tablo 4.13. Farklı Azot x Fosfor Kombinasyonlarının Uygulanması ile Aliso ve Pocahontas Çilek Çeşitlerinde Yapraklardaki Ortalama Potasyum Miktarları (%)**

Kombinasyonlar	1988	1989	Ortalama
N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> Al	1.668	1.762	1.715
N <sub>0</sub> P <sub>1</sub> Al	1.959	1.914	1.936
N <sub>0</sub> P <sub>2</sub> Al	1.832	2.000	1.916
N <sub>0</sub> P <sub>3</sub> Al	1.627	2.033	1.830
N <sub>1</sub> P <sub>0</sub> Al	1.660	1.812	1.736
N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> Al	1.791	1.848	1.819
N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> Al	1.615	1.775	1.695
N <sub>1</sub> P <sub>3</sub> Al	1.594	1.824	1.709
N <sub>2</sub> P <sub>0</sub> Al	2.008	1.766	1.887
N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> Al	1.787	1.812	1.799
N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> Al	1.811	1.770	1.790
N <sub>2</sub> P <sub>3</sub> Al	1.844	1.775	1.809
N <sub>2</sub> P <sub>0</sub> Poc	1.988	1.639	1.813
N <sub>3</sub> P <sub>1</sub> Al	1.984	1.746	1.865
N <sub>3</sub> P <sub>2</sub> Al	2.030	1.840	1.935
N <sub>3</sub> P <sub>3</sub> Al	1.893	1.820	1.856
N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> Poc	1.873	2.197	2.035
N <sub>0</sub> P <sub>1</sub> Poc	1.865	2.213	2.039
N <sub>0</sub> P <sub>2</sub> Poc	1.967	2.209	2.088
N <sub>0</sub> P <sub>3</sub> Poc	1.963	2.295	2.129
N <sub>1</sub> P <sub>0</sub> Poc	1.840	1.992	1.916
N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> Poc	1.767	1.902	1.834
N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> Poc	1.811	1.897	1.854
N <sub>1</sub> P <sub>3</sub> Poc	2.111	2.111	2.111
N <sub>2</sub> P <sub>0</sub> Poc	1.926	1.770	1.848
N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> Poc	1.901	1.848	1.874
N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> Poc	1.849	1.926	1.887
N <sub>2</sub> P <sub>3</sub> Poc	1.971	2.020	1.995
N <sub>3</sub> P <sub>0</sub> Poc	2.032	1.758	1.895
N <sub>3</sub> P <sub>1</sub> Poc	1.844	1.939	1.891
N <sub>3</sub> P <sub>2</sub> Poc	1.971	1.705	1.838
N <sub>3</sub> P <sub>3</sub> Poc	1.791	1.738	1.764



Şekil 4.9. Farklı Azot x Fosfor Kombinasyonlarının Uygulanması İle Aliso Çilek Çeşidinde Yapraklardaki Ortalama Potasyum Miktarları (%).



Şekil 4.10. Farklı Azot x Fosfor Kombinasyonlarının Uygulanması İle Pocahontas Çilek Çeşidinde Yapraklardaki Ortalama Potasyum Miktarları (%).

**Tablo 4.14. Farklı Azot x Fosfor Kombinasyonlarının Aliso ve Pocahontas Çilek Çeşitlerinde Yapraklardaki Potasyum Miktarlarına Etkilerini Gösterir Varyans Analiz Sonuçları (\*: Uygulamalar Arasındaki Fark % 5; \*\*: % 1 Seviyesinde Önemlidir).**

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F Değerleri		
		1988	1989	Ortalama
Çeşit	1	11.61**	55.29**	15.66**
Azot	3	7.81**	28.87**	2.82*
Fosfor	3	0.16	7.75**	1.23
Çeşit x Azot	3	5.75**	4.31**	2.46
Çeşit x Fosfor	3	4.20**	2.31	3.41*
Azot x Fosfor	9	2.38*	0.90	0.87
AzotxFosforxÇeşit	9	1.74	1.56	1.64
Hata	62			
Genel	95			

miktarlarını artırmış, fakat bu artışlar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Tablo 4.15).

İki yılın ortalamasına göre azot uygulamaları yapraklardaki potasyum miktarını azaltmış ve üç uygulama dozunun etkisi de istatistiki olarak kontrolden farklı grupta yer almıştır. Buna karşılık azot uygulamaları yapraklardaki potasyum miktarını çeşitlere göre önemli seviyede etkilememiştir (tablo 4.15).

Fosfor uygulamaları ise yapraklardaki potasyum miktarlarını kontrole göre artırmış fakat bu artışlar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Sadece Aliso çeşidinde dekara 6 kg fosfor uygulamasının etkisi istatistiki olarak kontrolden farklı grupta yer almıştır (Tablo 4.15).

Tablo 4.15. Farklı Azot  $N_0 N_1 N_2 N_3$  ( $P_0 P_1 P_2 P_3$ ) ve Fosfor  $P_0 P_1 P_2 P_3$  ( $N_0 N_1 N_2 N_3$ ) Dozlarının 1988, 1989 ve İki Yılın Ortalaması Olarak Aliso ve Pocahontas Çilek Çeşitlerinde Yapraklardaki Potasyum Miktarlarına Etkilerini Gösterir Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları (Aynı Harfle Gösterilen Ortalamalar Birbirinden % 5 İhtimalle Önemli Değildir).

1988 Yılı							
Azot Dozları	Çeşitler		Ortalama	Fosfor Dozları	Çeşitler		Ortalama
	Aliso	Pocahontas			Aliso	Pocahontas	
	$P_0 P_1 P_2 P_3$	$P_0 P_1 P_2 P_3$			$N_0 N_1 N_2 N_3$	$N_0 N_1 N_2 N_3$	
$N_0$	1.772 b	1.917	1.845 ab	$P_0$	1.831 ab	1.918 ab	1.875
$N_1$	1.665 a	1.882	1.774 a	$P_1$	1.880 b	1.844 a	1.862
$N_2$	1.863 b	1.912	1.888 bc	$P_2$	1.823 ab	1.900 ab	1.861
$N_3$	1.975 c	1.910	1.942 c	$P_3$	1.740 a	1.595 b	1.850
Ortalama	1.819	1.905	1.862	Ortalama	1.819	1.905	1.862
1989 Yılı							
Azot Dozları	Çeşitler		Ortalama	Fosfor Dozları	Çeşitler		Ortalama
	Aliso	Pocahontas			Aliso	Pocahontas	
$N_0$	1.927 b	2.229 c	2.078 c	$P_0$	1.745	1.930	1.837 a
$N_1$	1.815 a	1.976 b	1.895 b	$P_1$	1.830	1.976	1.903 a
$N_2$	1.781 a	1.892 ab	1.836 ab	$P_2$	1.847	1.935	1.891 a
$N_3$	1.761 a	1.858 a	1.810 a	$P_3$	1.863	2.114	1.989 b
Ortalama	1.821	1.989	1.905	Ortalama	1.821	1.989	1.905
İki Yıllık Ortalama							
Azot Dozları	Çeşitler		Ortalama	Fosfor Dozları	Çeşitler		Ortalama
	Aliso	Pocahontas			Aliso	Pocahontas	
$N_0$	1.850	2.073	1.962 b	$P_0$	1.788 a	1.924	1.856
$N_1$	1.740	1.929	1.835 a	$P_1$	1.855 b	1.910	1.882
$N_2$	1.822	1.902	1.862 ac	$P_2$	1.835 ab	1.917	1.876
$N_3$	1.868	1.884	1.876 a	$P_3$	1.802 a	2.036	1.919
Ortalama	1.820	1.947	1.884	Ortalama	1.820	1.947	1.884

#### 4.6. Farklı Azot x Fosfor Kombinasyonlarının Yapraklardaki Kalsiyum Miktarlarına Etkileri

Aliso ve Pocahontas çilek çeşitlerinde yapılan farklı dozlardaki azot ve fosfor uygulamalarının yapraklardaki kalsiyum miktarlarına etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları ve ortalamalara ait Duncan testi sonuçları (Tablo 4.17 ve 4.18'de verilmiştir. 1988 yılında hiçbir varyans kaynağı istatistikî olarak önemli bulunmazken, 1989 yılında çeşitler arasındaki fark, azot ve fosfor uygulamalarının etkileri, çeşit x azot, çeşit x fosfor ve azot x fosfor interaksiyonları % 1, azot x fosfor x çeşit interaksiyonu % 5; iki yıllık ortalamaya göre ise azot uygulamalarının etkileri ile azot x fosfor x çeşit interaksiyonu % 5, fosfor uygulamalarının etkileri ve çeşit x fosfor interaksiyonu da % 1 seviyesinde istatistikî olarak önemli bulunmuştur (Tablo 4.17).

Azot ve fosfor uygulamaları 1988 yılında yapraklardaki kalsiyum miktarlarını istatistikî olarak önemli seviyede etkilememiştir. Bu yıl, çeşitler arasındaki fark da önemli bulunmamıştır. 1989 yılında ise Aliso çeşidinde tüm uygulamalar dikkate alındığında yapraklarda kalsiyum miktarı ortalama % 1.459, Pocahontas çeşidinde ise % 1.395 olmuş ve Aliso çeşidinde yapraklardaki kalsiyum miktarının Pocahontas çeşidinden önemli seviyede fazla olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.18).

1989 yılında fosfor uygulamaları sabit tutulduğunda azot uygulamaları yapraklardaki kalsiyum miktarını kontrole göre artırmış fakat dekara 7 ve 14 kg azot uygulamalarının etkileri istatistikî olarak önemli olmamıştır. En yüksek artış dekara 21 kg azot uygulamasında meydana gelmiş (% 14.25 düzeyinde) ve bu dozun etkisi istatistikî olarak diğer dozlardan farklı grupta yer almıştır. Azot uygulamalarının etkileri çeşitlere göre de farklı olmuş ve Aliso çeşidinde dekara 14 ve 21 kg uygulamalarının etkileri kontrolden farklı grupta bulunurken;



Pocahontas çeşidinde sadece 21 kg uygulamasının etkisi kontrolden farklı grupta yer almıştır (Tablo 4.18).

1989 yılında azot dozları sabit tutulduğunda fosfor uygulamalarından dekara 6 ve 12 kg dozlarında yapraklardaki kalsiyum miktarı kontrole göre düşerken, 18 kg uygulamasında artış olmuş fakat sadece dekara 6 kg fosfor dozunun etkisi kontrolden farklı grupta bulunmuştur. Fosfor uygulamalarının etkileri çeşitlere göre de farklı olmuştur. Nitekim Aliso çeşidinde üç doz da yapraklardaki kalsiyum miktarını kontrole göre artırırken; Pocahontas çeşidinde üç dozda da kontrole göre düşüş meydana gelmiştir (Tablo 4.18).

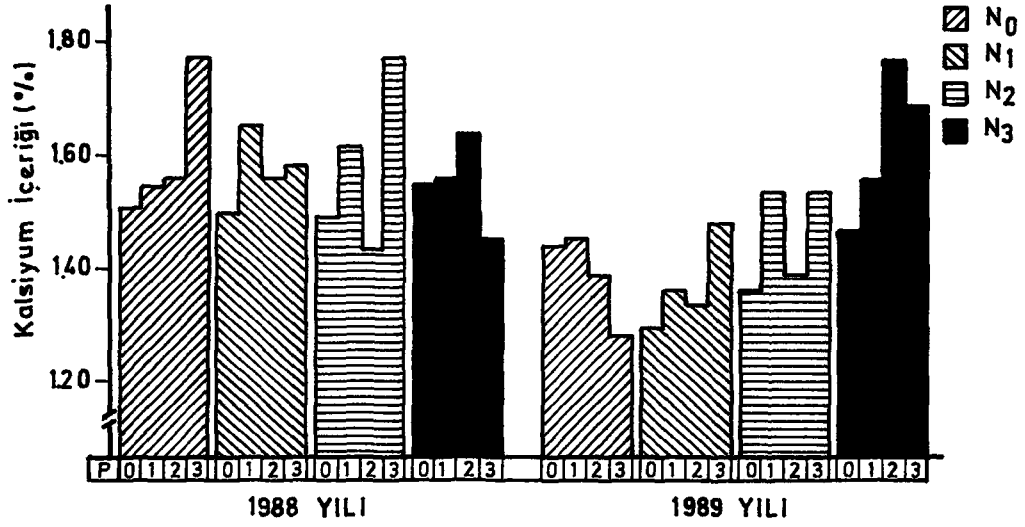
1989 yılında Aliso çeşidi bitkilerin yapraklarında en yüksek kalsiyum miktarı (% 1.783)  $N_3P_2$ , en düşük kalsiyum miktarı da (% 1.283)  $N_0P_3$ ; Pocahontas çeşidinde ise yapraklarda en yüksek kalsiyum miktarı (% 1.665)  $N_3P_3$ ; en düşük kalsiyum miktarı da (% 1.174)  $N_2P_1$  kombinasyonlarında meydana gelmiştir (Tablo 4.16, Şekil 4.11 ve 4.12).

1988 ve 1989 yıllarının ortalamasına göre fosfor uygulamaları sabit tutulduğunda azot uygulamalarından sadece dekara 21 kg dozunun etkisi istatistiki olarak kontrolden farklı grupta yer almıştır. Dekara 7 kg azot uygulamasında yapraklardaki kalsiyum miktarı kontrole göre düşerken, 14 ve 21 kg uygulamalarında artış meydana gelmiştir (Tablo 4.18). İki yıllık sonuçlara göre fosfor uygulamalarından da yine en yüksek doz olan dekara 18 kg uygulamasının etkisi istatistiki olarak kontrolden farklı grupta yer almıştır. Aliso çeşidinde fosfor uygulamaları yapraklardaki kalsiyum miktarını kontrole göre artırırken Pocahontas çeşidinde 6 kg uygulamasında azalma meydana gelmiştir (Tablo 4.18).

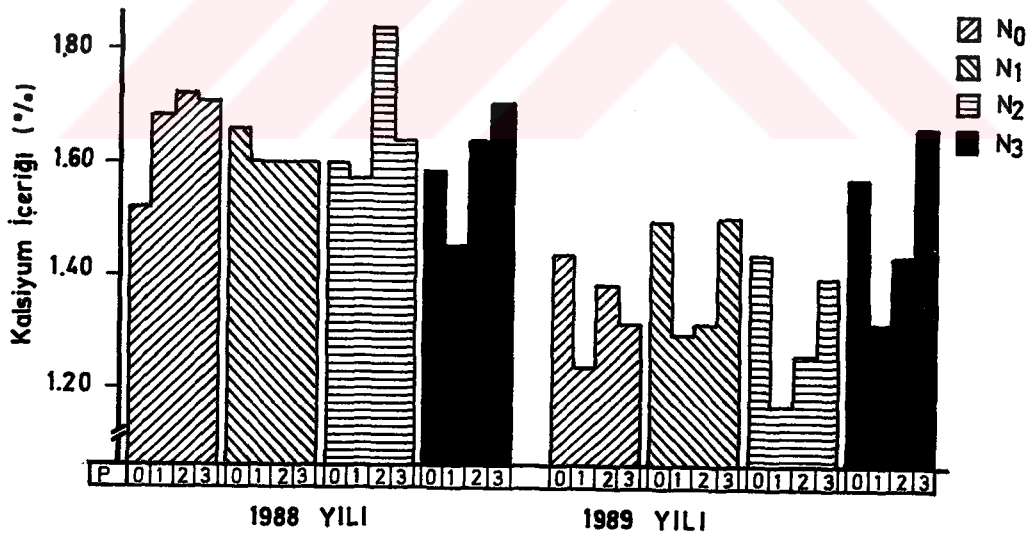
İki yılın ortalamasına göre Aliso çeşidinde yapraklarda en yüksek kalsiyum miktarı % 1.714 olarak  $N_3P_2$ , en düşük kalsiyum

**Tablo 4.16. Farklı Azot x Fosfor Kombinasyonlarının Uygulanması ile Aliso ve Pocahontas Çilek Çeşitlerinde Yapraklardaki Ortalama Kalsiyum Miktarları (%)**

Kombinasyonlar	1988	1989	Ortalama
N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> Al	1.506	1.438	1.472
N <sub>0</sub> P <sub>1</sub> Al	1.539	1.446	1.492
N <sub>0</sub> P <sub>2</sub> Al	1.555	1.392	1.473
N <sub>0</sub> P <sub>3</sub> Al	1.786	1.283	1.534
N <sub>1</sub> P <sub>0</sub> Al	1.498	1.292	1.395
N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> Al	1.654	1.365	1.509
N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> Al	1.563	1.346	1.454
N <sub>1</sub> P <sub>3</sub> Al	1.588	1.474	1.531
N <sub>2</sub> P <sub>0</sub> Al	1.490	1.356	1.423
N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> Al	1.621	1.538	1.579
N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> Al	1.432	1.392	1.412
N <sub>2</sub> P <sub>3</sub> Al	1.786	1.538	1.662
N <sub>3</sub> P <sub>0</sub> Al	1.547	1.465	1.506
N <sub>3</sub> P <sub>1</sub> Al	1.555	1.556	1.555
N <sub>3</sub> P <sub>2</sub> Al	1.646	1.783	1.714
N <sub>3</sub> P <sub>3</sub> Al	1.455	1.689	1.572
N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> Poc	1.514	1.438	1.476
N <sub>0</sub> P <sub>1</sub> Poc	1.679	1.238	1.458
N <sub>0</sub> P <sub>2</sub> Poc	1.720	1.383	1.551
N <sub>0</sub> P <sub>3</sub> Poc	1.695	1.328	1.511
N <sub>1</sub> P <sub>0</sub> Poc	1.662	1.501	1.581
N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> Poc	1.605	1.301	1.453
N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> Poc	1.596	1.328	1.462
N <sub>1</sub> P <sub>3</sub> Poc	1.593	1.510	1.551
N <sub>2</sub> P <sub>0</sub> Poc	1.596	1.447	1.521
N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> Poc	1.572	1.174	1.373
N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> Poc	1.834	1.265	1.549
N <sub>2</sub> P <sub>3</sub> Poc	1.646	1.392	1.519
N <sub>3</sub> P <sub>0</sub> Poc	1.580	1.574	1.577
N <sub>3</sub> P <sub>1</sub> Poc	1.449	1.328	1.388
N <sub>3</sub> P <sub>2</sub> Poc	1.646	1.447	1.546
N <sub>3</sub> P <sub>3</sub> Poc	1.712	1.665	1.688



Şekil 4.11. Farklı Azot x Fosfor Kombinasyonlarının Uygulanması İle Aliso Çilek Çeşidinde Yapraklardaki Ortalama Kalsiyum Miktarları (%).



Şekil 4.12. Farklı Azot x Fosfor Kombinasyonlarının Uygulanması İle Pocahontas Çilek Çeşidinde Yapraklardaki Ortalama Kalsiyum Miktarları (%).

**Tablo 4.17. Farklı Azot x Fosfor Kombinasyonlarının Aliso ve Pocahontas Çilek Çeşitlerinde Yapraklardaki Kalsiyum Miktarlarına Etkilerini Gösterir Varyans Analiz Sonuçları (\*: Uygulamalar Arasındaki Fark % 5; \*\*: %1 Seviyesinde Önemlidir).**

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F Değerleri		
		1988	1989	Ortalama
Çeşit	1	2.85	15.32**	0.01
Azot	3	0.58	30.56**	3.44*
Fosfor	3	1.85	8.62**	4.99**
Çeşit x Azot	3	0.17	6.03**	0.79
Çeşit x Fosfor	3	1.40	17.10**	5.21**
Azot x Fosfor	9	0.61	4.18**	0.94
AzotxFosforxÇeşit	9	1.54	2.06*	2.51*
Hata	62			
Genel	95			

miktarı da % 1.395 olarak  $N_1P_0$ ; Pocahontas çeşidinde ise en yüksek kalsiyum miktarı % 1.688 olarak  $N_3P_3$ , en düşük kalsiyum miktarı da % 1.313 olarak  $N_2P_1$  kombinasyonlarından elde edilmiştir (Tablo 4.16).

#### **4.7. Farklı Azot x Fosfor Kombinasyonlarının Yapraklardaki Magnezyum Miktarlarına Etkileri**

1988 ve 1989 yıllarında Aliso ve Pocahontas çilek çeşitlerinde yapılan farklı dozlardaki azot ve fosfor uygulamalarının yapraklardaki magnezyum miktarlarına etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4.20, ortalamalara ait Duncan testi sonuçları da Tablo 4.21'de verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre 1988 yılında azot x fosfor interaksyonu % 1;

Tablo 4.18. Farklı Azot  $N_0 N_1 N_2 N_3$  ( $P_0 P_1 P_2 P_3$ ) ve Fosfor  $P_0 P_1 P_2 P_3$  ( $N_0 N_1 N_2 N_3$ ) Dozlarının 1988, 1989 ve İki Yıllık Ortalaması Olarak Aliso ve Pocahontas Çilek Çeşitlerinde Yapraklardaki Kalsiyum Miktarlarına Etkilerini Gösterir Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları (Aynı Harfle Gösterilen Ortalamalar Birbirinden % 5 İhtimalle Önemli Değildir).

1988 Yılı							
Azot Dozları	Çeşitler		Ortalama	Fosfor Dozları	Çeşitler		Ortalama
	Aliso	Pocahontas			Aliso	Pocahontas	
	$P_0 P_1 P_2 P_3$	$P_0 P_1 P_2 P_3$			$N_0 N_1 N_2 N_3$	$N_0 N_1 N_2 N_3$	
$N_0$	1.597	1.652	1.625	$P_0$	1.510	1.589	1.550
$N_1$	1.576	1.614	1.595	$P_1$	1.593	1.576	1.585
$N_2$	1.582	1.687	1.635	$P_2$	1.549	1.724	1.637
$N_3$	1.551	1.597	1.574	$P_3$	1.654	1.662	1.658
Ortalama	1.577	1.638	1.607	Ortalama	1.577	1.638	1.607
1989 Yılı							
Azot Dozları	Çeşitler		Ortalama	Fosfor Dozları	Çeşitler		Ortalama
	Aliso	Pocahontas			Aliso	Pocahontas	
$N_0$	1.390 a	1.346 ab	1.368 a	$P_0$	1.387 a	1.490 c	1.439 bc
$N_1$	1.369 a	1.410 b	1.390 a	$P_1$	1.476 b	1.260 a	1.368 a
$N_2$	1.456 b	1.319 a	1.387 a	$P_2$	1.478 b	1.355 b	1.417 ab
$N_3$	1.623 c	1.503 c	1.563 b	$P_3$	1.496 b	1.474 c	1.485 c
Ortalama	1.459	1.395	1.427	Ortalama	1.459	1.395	1.427
İki Yıllık Ortalama							
Azot Dozları	Çeşitler		Ortalama	Fosfor Dozları	Çeşitler		Ortalama
	Aliso	Pocahontas			Aliso	Pocahontas	
$N_0$	1.494	1.499	1.497 a	$P_0$	1.448 a	1.539 b	1.494 a
$N_1$	1.472	1.512	1.492 a	$P_1$	1.534 b	1.418 a	1.476 a
$N_2$	1.519	1.503	1.511 a	$P_2$	1.513 ab	1.540 b	1.527 ab
$N_3$	1.587	1.550	1.568 b	$P_3$	1.575 b	1.568 b	1.572 b
Ortalama	1.518	1.516	1.517	Ortalama	1.518	1.516	1.517

1989 yılında çeşitler arasındaki fark, azot ve fosfor uygulamalarının etkileri, çeşit x azot, çeşit x fosfor, azot x fosfor ve azot x fosfor x çeşit interaksiyonları % 1; azot x fosfor ve azot x fosfor x çeşit interaksiyonları % 1; iki yıllık sonuçlara göre de azot ve fosfor uygulamalarının etkileri ile azot x fosfor interaksiyonu % 1 seviyesinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Tablo 4.20).

1988 yılında fosfor dozları sabit tutulduğunda azot uygulamalarının üçü de yapraklardaki magnezyum miktarlarını kontrole göre artırmış olmasına rağmen bu artışlar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Fosfor uygulamalarından da 6 kg dozunda yapraklardaki magnezyum miktarı kontrole göre azalmış, 12 ve 18 kg uygulamalarında artmış, fakat uygulamaların etkileri arasında istatistiki bakımdan önemli bir farklılık bulunmamıştır (Tablo 4.21).

1989 yılında Aliso çeşidinde tüm uygulamaların ortalamasına göre yapraklardaki magnezyum miktarı ortalama % 0.363, Pocahontas çeşidinde ise % 0.353 olmuş ve iki çeşit arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Tablo 4.21).

Bu yıl fosfor dozları sabit tutulduğunda azot uygulamalarının artışıyla birlikte yapraklardaki magnezyum miktarı da artmış ve bütün dozların etkileri istatistiki olarak birbirinden farklı bulunmuştur. Azot uygulamaları her iki çeşitte de yapraklardaki magnezyum miktarını artırmış fakat Aliso çeşidinde dekara 7 kg azot uygulamasının etkisi kontrolle aynı grupta, Pocahontas çeşidinde ise 7 kg uygulamasının etkisi 14 kg uygulamasının etkisiyle aynı grupta yer almıştır (Tablo 4.21).

1989 yılında azot dozları sabit tutulduğunda fosfor uygulamalarından sadece dekara 18 kg uygulamasının etkisi istatistiki olarak kontrolden farklı grupta yer almıştır. Dekara 6 ve 12 kg fosfor uygulamalarında yapraklardaki magnezyum miktarı kontrole göre azalırken, 18 kg uygulamasında kontrole göre % 2.79'lük bir artış meydana gelmiştir. Fosfor

uygulamalarının etkileri çeşitlere göre de farklı olmuş ve Aliso çeşidinde her üç doz da yapraklardaki magnezyum miktarını kontrole göre artırırken, Pocahontas çeşidinde sadece 18 kg uygulamasında artış meydana gelmiştir (Tablo 4.21).

1989 yılında Aliso çeşidinde yapraklarda en yüksek magnezyum miktarı (% 0.432)  $N_3P_2$ , en düşük magnezyum miktarı da (% 0.309)  $N_0P_2$ ; Pocahontas çeşidinde ise en yüksek magnezyum miktarı (% 0.414)  $N_3P_3$ , en düşük magnezyum miktarı da (% 0.299)  $N_0P_1$  kombinasyonlarında meydana gelmiştir (Tablo 4.19, Şekil 4.13 ve 4.14).

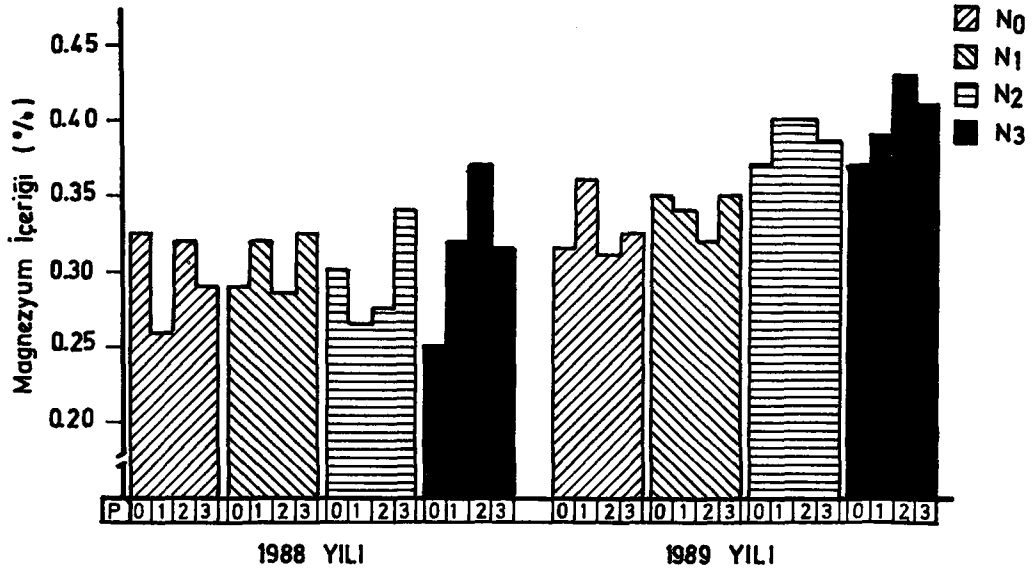
İki yıllık ortalamalara göre fosfor uygulamaları sabit tutulduğunda azot uygulamaları yapraklardaki magnezyum miktarlarını önemli seviyede artırmıştır. En fazla artışın da kontrole göre % 14.7 düzeyinde dekara 21 kg azot uygulamasında meydana geldiği hesaplanmıştır. Azot dozlarının artışıyla birlikte yapraklardaki magnezyum miktarının da arttığı fakat dekara 7 ile 14 ve 14 ile 21 kg azot uygulamalarının etkilerinin birbirinden farklı olmadığı tespit edilmiştir. Azot uygulamaları her iki çeşitte de yapraklardaki magnezyum miktarlarını artırmış, ancak bu artışlar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Tablo 4.21).

İki yıllık ortalamalara göre fosfor uygulamalarından 6 ve 12 kg dozlarının etkileri istatistiki olarak kontrole aynı grupta, 18 kg uygulamasının etkisi ise kontrolden farklı grupta yer almıştır. Dekara 6 kg fosfor uygulaması yapraklardaki magnezyum miktarını kontrole göre azaltırken; 12 ve 18 kg dozlarında kontrole göre artış meydana gelmiştir. Fosfor uygulamalarının çeşitlere göre etkileri arasındaki farklar ise istatistiki bakımdan önemsiz olmuştur (Tablo 4.21).

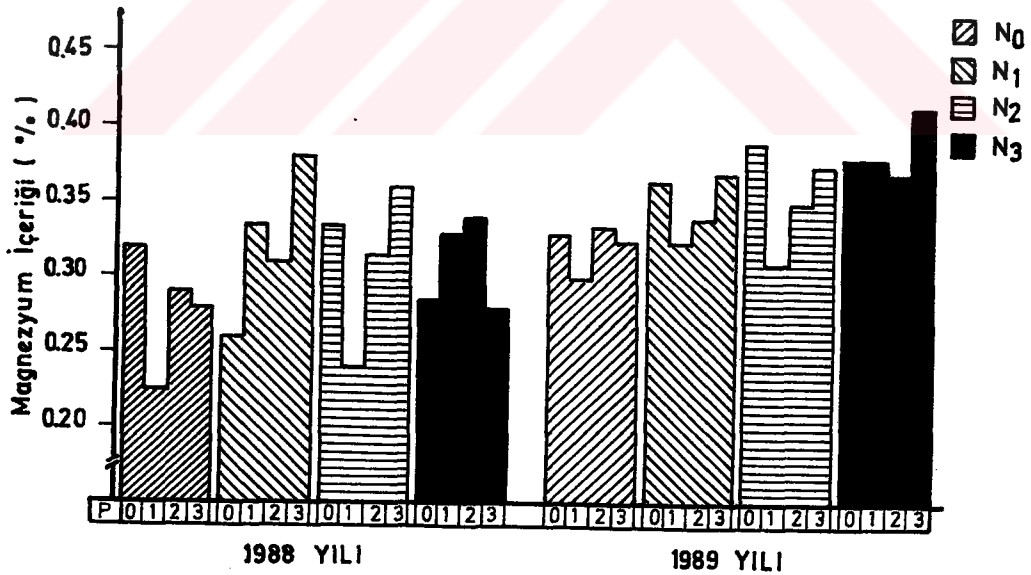
**Tablo 4.19. Farklı Azot x Fosfor Kombinasyonlarının Uygulanması ile Aliso ve Pocahontas Çilek Çeşitlerinde Yapraklardaki Ortalama Magnezyum Miktarları (%)**

Kombinasyonlar	1988	1989	Ortalama
N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> Al	0.323	0.313	0.318
N <sub>0</sub> P <sub>1</sub> Al	0.259	0.357	0.308
N <sub>0</sub> P <sub>2</sub> Al	0.322	0.309	0.315
N <sub>0</sub> P <sub>3</sub> Al	0.287	0.324	0.305
N <sub>1</sub> P <sub>0</sub> Al	0.290	0.347	0.318
N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> Al	0.319	0.338	0.328
N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> Al	0.284	0.321	0.302
N <sub>1</sub> P <sub>3</sub> Al	0.324	0.350	0.337
N <sub>2</sub> P <sub>0</sub> Al	0.300	0.370	0.335
N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> Al	0.265	0.402	0.333
N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> Al	0.275	0.399	0.337
N <sub>2</sub> P <sub>3</sub> Al	0.342	0.384	0.363
N <sub>3</sub> P <sub>0</sub> Al	0.250	0.372	0.311
N <sub>3</sub> P <sub>1</sub> Al	0.319	0.387	0.353
N <sub>3</sub> P <sub>2</sub> Al	0.367	0.432	0.399
N <sub>3</sub> P <sub>3</sub> Al	0.315	0.410	0.362
N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> Poc	0.317	0.330	0.323
N <sub>0</sub> P <sub>1</sub> Poc	0.226	0.299	0.262
N <sub>0</sub> P <sub>2</sub> Poc	0.292	0.336	0.314
N <sub>0</sub> P <sub>3</sub> Poc	0.277	0.323	0.300
N <sub>1</sub> P <sub>0</sub> Poc	0.262	0.363	0.312
N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> Poc	0.336	0.327	0.330
N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> Poc	0.311	0.341	0.326
N <sub>1</sub> P <sub>3</sub> Poc	0.377	0.372	0.374
N <sub>2</sub> P <sub>0</sub> Poc	0.333	0.392	0.362
N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> Poc	0.241	0.311	0.276
N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> Poc	0.315	0.348	0.331
N <sub>2</sub> P <sub>3</sub> Poc	0.360	0.374	0.367
N <sub>3</sub> P <sub>0</sub> Poc	0.283	0.380	0.331
N <sub>3</sub> P <sub>1</sub> Poc	0.329	0.382	0.355
N <sub>3</sub> P <sub>2</sub> Poc	9.337	0.369	0.353
N <sub>3</sub> P <sub>3</sub> Poc	0.282	0.414	0.348





Şekil 4.13. Farklı Azot x Fosfor Kombinasyonlarının Uygulanması İle Aliso Çilek Çeşidinde Yapraklardaki Ortalama Magnezyum Miktarları (%).



Şekil 4.14. Farklı Azot x Fosfor Kombinasyonlarının Uygulanması İle Pocahontas Çilek Çeşidinde Yapraklardaki Ortalama Magnezyum Miktarları (%).

**Tablo 4.20. Farklı Azot x Fosfor Kombinasyonlarının Aliso ve Pocahontas Çilek Çeşitlerinde Yapraklardaki Magnezyum Miktarlarına Etkilerini Gösterir Varyans Analiz Sonuçları (\*: Uygulamalar Arasındaki Fark %5; \*\*: %1 Seviyesinde Önemlidir).**

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	F Değerleri		
		1988	1989	Ortalama
Çeşit	1	0.05	8.88**	0.46
Azot	3	1.28	84.52**	11.91**
Fosfor	3	2.50	5.30**	4.24**
Çeşit x Azot	3	0.82	7.71**	1.45
Çeşit x Fosfor	3	0.12	14.45**	2.26
Azot x Fosfor	9	3.63**	2.98**	3.45**
AzotxFosforxÇeşit	9	0.63	5.08**	1.39
Hata	62			
Genel	95			

Tablo 4.21. Farklı Azot  $N_0 N_1 N_2 N_3$  ( $P_0 P_1 P_2 P_3$ ) ve Fosfor  $P_0 P_1 P_2 P_3$  ( $N_0 N_1 N_2 N_3$ ) Dozlarının 1988, 1989 ve İki Yılın Ortalaması Olarak Aliso ve Pocahontas Çilek Çeşitlerinde Yapraklardaki Magnezyum Miktarlarına Etkilerini Gösterir Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları (Aynı Harfle Gösterilen Ortalamalar Birbirinden % 5 İhtimalle Önemli Değildir).

1988 Yılı							
Azot Dozları	Çeşitler		Ortalama	Fosfor Dozları	Çeşitler		Ortalama
	Aliso	Pocahontas			Aliso	Pocahontas	
$N_0$	$P_0 P_1 P_2 P_3$ 0.298	$P_0 P_1 P_2 P_3$ 0.278	0.288	$P_0$	$N_0 N_1 N_2 N_3$ 0.291	$N_0 N_1 N_2 N_3$ 0.299	0.295
$N_1$	0.304	0.321	0.313	$P_1$	0.290	0.283	0.287
$N_2$	0.295	0.312	0.304	$P_2$	0.312	0.314	0.313
$N_3$	0.312	0.308	0.310	$P_3$	0.317	0.324	0.320
Ortalama	0.302	0.305	0.304	Ortalama	0.302	0.305	0.304
1989 Yılı							
Azot Dozları	Çeşitler		Ortalama	Fosfor Dozları	Çeşitler		Ortalama
	Aliso	Pocahontas			Aliso	Pocahontas	
$N_0$	0.326 a	0.322 a	0.324 a	$P_0$	0.350 a	0.366 c	0.358 a
$N_1$	0.339 a	0.350 b	0.344 b	$P_1$	0.371 b	0.329 a	0.350 a
$N_2$	0.388 b	0.356 b	0.372 c	$P_2$	0.365 b	0.349 b	0.357 a
$N_3$	0.400 b	0.386 c	0.393 d	$P_3$	0.367 b	0.370 c	0.368 b
Ortalama	0.363	0.353	0.358	Ortalama	0.363	0.353	0.358
İki Yıllık Ortalama							
Azot Dozları	Çeşitler		Ortalama	Fosfor Dozları	Çeşitler		Ortalama
	Aliso	Pocahontas			Aliso	Pocahontas	
$N_0$	0.312	0.300	0.306 a	$P_0$	0.320	0.333	0.326 a
$N_1$	0.321	0.336	0.329 b	$P_1$	0.331	0.306	0.319 a
$N_2$	0.342	0.334	0.338 bc	$P_2$	0.339	0.331	0.335 a
$N_3$	0.356	0.347	0.351 c	$P_3$	0.342	0.347	0.344 b
Ortalama	0.333	0.329	0.331	Ortalama	0.333	0.329	0.331

## 5. TARTIŞMA

### 5.1. Farklı Azot x Fosfor Kombinasyonlarının Bitki Başına Meyve Sayısı ve Bitki Başına Meyve Ağırlığına Etkileri

1988 ve 1989 yıllarının ortalamasına göre azot uygulamalarının Aliso ve Pocahontas çilek çeşitlerinde bitki başına meyve sayısını istatistiki olarak önemli seviyede etkilemediği tespit edilmiştir. Bununla birlikte dekara 7 kg azot uygulamasında bitki başına meyve sayısı kontrole göre artmış, azot dozunun artışıyla birlikte ise meyve sayısında azalma meydana gelmiştir (Tablo 4.3). Aynı şekilde Bjurman (1974) tarafından İsveç'te Senga Sengana çilek çeşidi üzerinde yapılan bir çalışmada da yüksek dozlardaki azot uygulamalarının bitki başına meyve sayısını azalttığı tespit edilmiştir.

İki yıllık ortalamalara göre fosfor uygulamaları bitki başına meyve sayısını her iki çeşitte de kontrole göre önemli seviyede etkilememiş ve dozlar arasındaki farklar da istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Buna rağmen özellikle en yüksek doz olan dekara 18 kg uygulamasında kontrole göre bir miktar artış meydana gelmiştir (Tablo 4.3). Bu konuda Yeni Zelanda'da Redgauntlet çilek çeşidi üzerinde denemeler yapan Smale, et al., (1985) tarafından da fosfor uygulamalarının çilekte bitki başına meyve sayısı üzerine önemli bir etkisinin olmadığı belirtilmiştir.

İki çeşidin ortalamasına göre 1988 yılında bitki başına ortalama meyve sayısı 8.17 adet; 1989 yılında ise 12.93 adet olmuştur (Tablo 4.3). Çilek bitkisinde ikinci verim yılında birinci yıldan daha fazla verim alınması beklenebileceği için (İştar ve ark., 1983) bu durum normal olarak karşılanabilir.

Denemenin yürütüldüğü 1988 ve 1989 yıllarının ortalamasına göre farklı azot uygulamalarının Aliso ve Pocahontas çilek çeşitlerinde bitki başına meyve ağırlığı üzerine etkileri

istatistiki olarak önemli, fosfor uygulamalarının etkileri ise önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.5).

Fosfor uygulamaları sabit tutulduğunda azot dozlarından sadece dekara 7 kg dozunda kontrole göre önemli bir artış meydana geldiği görülmektedir (Tablo 4.6). Buna göre bitki başına en fazla meyve ağırlığının en düşük doz olan 7 kg/da uygulamalarında meydana geldiğini söyleyebiliriz. Farklı azot uygulamalarının çilekte verim üzerine etkilerini inceleyen araştırmacılarından Scherback (1978) Rusya'da ve Cutcliffe ve Blatt (1984) Kanada'da yaptıkları çalışmalarda 9 kg/da; Welch ve Quick de (1981) ABD'de yaptıkları çalışmada 8.4 kg/da dozundaki azot uygulamalarının çilekte verim üzerine olumlu etki yaptığını bildirmişlerdir.

Yaptığımız çalışmanın sonuçlarına göre çilekte bitki başına verimin dekara 7 kg'dan fazla azot uygulamalarında azaldığı da bir gerçektir. Nitekim aynı durum Çınar (1975), Wirth ve Alt (1979) ve Kaşka ve Gezerel (1983) tarafından yapılan çalışmalarda da tespit edilmiş ve bu araştırmacılar çilekte yüksek dozlarda verilecek azotun verimi azaltabileceğini ve en iyi sonucun da en düşük dozlarda elde edilebileceğini savunmuşlardır.

İki yılın ortalamasına göre fosfor uygulamalarının Aliso ve Pocahontas çilek çeşitlerinde bitki başına meyve ağırlığını kontrole göre önemli seviyede etkilemediği sonucuna varılmıştır (Tablo 4.6). Bu sonuç, fosfor uygulamalarının çilekte verimi önemli şekilde etkilemediğini tespit eden Smale et al.,'ın (1985) görüşleriyle aynı doğrultudadır.

Denemeden aldığımız verilerin değerlendirilmesiyle Erzurum ekolojik şartlarında yetiştirilen çilekte en yüksek verimi elde edebilmek için dekara 7 kg azot uygulaması (yarısı çiçeklenmeden önce amonyum sülfat, diğer yarısı çiçeklenme döneminde amonyum nitrat formunda) tavsiye edilebilir. Buna karşılık Erzurum şartlarında çilekte en uygun fosfor dozunun

tespiti için yapılacak yeni çalışmalarla daha değişik fosfor dozlarının etkilerinin araştırılması gerekmektedir.

İki çeşidin ortalaması dikkate alındığında bitki başına meyve ağırlığı 1988 yılında 65.9 gr; 1989 yılında ise 48.9 gr olmuştur (Tablo 4.6). Çilek bitkisinde ikinci yılda verimin birinci yıldan daha fazla olması beklenirken bizim yaptığımız çalışmada ikinci yılın verimi birinci yıldan % 25.79 düzeyinde daha düşük olmuştur. Bu durum, 1989 yılında çiçeklerin çiçeklenme dönemine rastlayan 1 Haziran tarihinde meydana gelen donun çiçeklerin büyük bir kısmında zararlanmalara neden olmasından kaynaklanmıştır. Ayrıca 1989 yılında yine don zararı nedeniyle meyvelerin büyük çoğunluğu normal iriliğini alamamış ve çok küçük kalmışlardır. Diğer taraftan 1989 yılında kış mevsiminde çilek bitkileri üzerinde yeterli kar örtüsünün bulunmayışının da çiçeklenme ve meyve tutma üzerine olumsuz etki yaptığı tahmin edilmektedir.

## **5.2. Farklı Azot x Fosfor Kombinasyonlarının Yapraklardaki Azot, Fosfor, Potasyum, Kalsiyum ve Magnezyum Miktarlarına Etkileri**

1988 ve 1989 yıllarının ortalamasına göre azot ve fosfor uygulamalarının yapraklardaki azot miktarlarına istatistiki olarak önemli seviyede etkilediği tespit edilmiştir (Tablo 4.8). Azot uygulamalarının etkileri karşılaştırıldığında üç dozun da yapraklardaki azot miktarını kontrole göre önemli miktarda artırdığı ve her iki eşitte de en fazla artışın 21 kg/da azot uygulamasında meydana geldiği görülmektedir. Ayrıca azot dozlarının artışına paralel olarak yapraklardaki azot miktarlarında da artış olmuştur (Tablo 4.9). Aynı şekilde, azot uygulamalarının çilek yapraklarındaki azot miktarları üzerine etkilerini inceleyen araştırmacılarından Bould (1965); Locascio ve Saxena, (1981); Roson Reistra ve Martin del Molino, (1982); Kaşka ve Gezerel, (1983) ve Albregts ve Howard da (1988) yaptıkları çalışmalar sonucu azot uygulamalarının çilek yapraklarındaki azot miktarlarını artırdığını tespit etmişlerdir.

Fosfor uygulamalarının etkileri karşılaştırıldığında ise dekara 6 kg fosfor uygulamasında yapraklardaki azot miktarının kontrole göre önemli seviyede azaldığı ve dozun artışına paralel olarak yapraklardaki azot miktarının da arttığı görülmektedir (Tablo 4.9). Buna göre, düşük dozlarda fosfor uygulamalarının çilek yapraklarındaki azot miktarı üzerine olumsuz etki yaptığı bu nedenle dekara 6 kg'dan daha yüksek fosfor uygulanması gerektiği şeklinde bir düşünce ortaya çıkmasına rağmen 6 kg'dan fazla fosfor uygulamalarının meyve sayısı ve meyve ağırlığında herhangi bir artış meydana getirmediği de bir gerçektir.

İki yıllık sonuçlara göre azot uygulamaları Aliso ve Pocahontas çilek çeşitlerinde yapraklardaki fosfor miktarlarını önemli seviyede etkilerken; fosfor uygulamalarının etkileri önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.11).

Azot uygulamalarından dekara 7 ve 21 kg dozlarının etkilerini istatistiki olarak kontrolle aynı grupta yeralırken; dekara 14 kg uygulamasında yapraklardaki fosfor miktarının kontrole göre önemli miktarda azalmış olduğu görülmektedir (Tablo 4.12). Azot uygulamalarının çilek yapraklarındaki fosfor miktarı üzerine etkilerini inceleyen Bjurman (1974) bitkilere 0, 3, 6, 12 kg/da dozlarda azot uygulamış ve bu dozlardan 12 kg/da uygulamasının yapraklardaki fosfor miktarını azalttığını tespit etmiştir. Fakat Genç ve Konarlı (1978) Yalova'da, Kaşka ve Gezerel de (1983) Adana'da yaptıkları çalışmalarda farklı azot uygulamalarının çilek yapraklarındaki fosfor miktarlarını önemli seviyede etkilemediği sonucuna varmışlardır.

Fosfor uygulamalarının her iki çeşitte de yaraklardaki fosfor miktarları üzerine etkileri istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.12). Ancak bu konuda çalışan araştırmacılarından Anderson, et al., (1964); Razumnaya (1975); Taylor, et al., (1975) ve Cutcliffe ve Blatt da (1984) yaptıkları çalışmalarda fosfor uygulamalarının çilek yapraklarındaki fosfor miktarlarını artırdığını tespit etmişlerdir. Sonuçlar arasındaki bu



farklılığın denemelerde uygulanan fosfor dozlarının ve deneme yerlerinin toprak faktörlerinin farklılığından kaynaklandığı sanılmaktadır.

İki yıllık sonuçlara göre azot uygulamalarının yapraklardaki potasyum miktarları üzerine etkileri istatistiki olarak önemli bulunurken; fosfor uygulamalarının potasyum üzerine etkisinin de önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.14).

İki çeşidin ortalaması alındığında uygulanan üç azot dozu da yapraklardaki potasyum miktarlarını kontrole göre azaltmıştır. Azot uygulamalarının çeşitler üzerindeki etkileri ayrı ayrı incelendiğinde ise uygulamaların etkilerinin istatistiki olarak önemli olmadığı görülmektedir (Tablo 4.15). Azot uygulamalarının çilek yapraklarındaki potasyum miktarları üzerine etkilerini inceleyen araştırmacılarından Roson Riestra ve Martin del Molino, (1982) İspanya'da yaptıkları bir çalışmada azot uygulamalarının bütün bitki organlarında potasyum miktarını azalttığını, buna karşılık Kaşka ve Gezerel (1983) Adana'da yaptıkları bir çalışmada farklı azotlu gübrelerin çilek yapraklarındaki potasyum miktarları üzerine önemli bir etkisinin olmadığını tespit etmişlerdir.

Fosfor uygulamalarının etkileri incelendiğinde ise uygulamaların çilek yapraklarındaki potasyum miktarlarını önemli seviyede etkilemediği, ancak sadece Aliso çeşidinde düşük seviyede (6 kg/da) fosfor uygulamasının yapraklardaki potasyum miktarını kontrole göre önemli seviyede artırdığı, görülmektedir (Tablo 4.15). Bu konuda Anderson, et al., (1964), Castkill çilek çeşidinde NPK alımını belirlemek amacıyla bitkilere 5, 10, 20 kg/da dozlarda fosforlu gübre vermişler, sonuç olarak uygulamaların çilek yapraklarındaki potasyum miktarlarını önemli seviyede etkilemediğini tespit etmişlerdir.

Farklı azot ve fosfor uygulamalarının çilek yapraklarındaki kalsiyum miktarlarını istatistiki olarak önemli seviyede



etkilediği tespit edilmiştir (Tablo 4.17).

Azot uygulamalarından 7 ve 14 kg/da dozlarının etkileri kontrolle aynı grupta yeralırken; dekara 21 kg azot dozunda yapraklardaki kalsiyum miktarı önemli seviyede artmıştır (Tablo 4.18). Fosfor uygulamalarının etkileri de azot uygulamalarının etkilerine benzer olmuş ve dekara 6 ve 12 kg dozlarının etkileri kontrolle ayrı grupta yeralırken, yine en yüksek dozda (18 kg/da) yapraklardaki kalsiyum miktarları önemli seviyede artmıştır (Tablo 4.18).

Bu sonuçlardan hareketle düşük dozlardaki azot ve fosfor uygulamalarının çilek yapraklarındaki kalsiyum miktarlarını önemli seviyede etkilemediğini, fakat dozun artışına paralel olarak yapraklardaki kalsiyum miktarının da artığını söyleyebiliriz. Bu konuda, Kaşka ve Gezerel (1983) Adana'da Aliso, Pocahontas ve Tioga çilek çeşitlerinde yaptıkları bir çalışmada azotlu gübrelerin çilek yapraklarındaki kalsiyum miktarlarını önemli seviyede etkilemediğini buna karşılık Taylor, et al., (1975) Avustralya'da yaptıkları çalışmada sadece yüksek dozlardaki (30 kg/da) fosfor uygulamalarının çilek yapraklarındaki kalsiyum miktarlarını artırdığını tespit etmişlerdir.

İki yıllık sonuçlara göre farklı azot ve fosfor uygulamaları çilek yapraklarındaki magnezyum miktarlarının istatistiki olarak önemli seviyede etkilemiştir (Tablo 4.2).

İki çeşidin ortalamasına göre azot uygulamaları yapraktaki magnezyum miktarlarını artırmış, fakat çeşitlere göre etkiler ayrı ayrı incelendiğinde ise bu artışların istatistiki olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 4.21).

Aynı şekilde Kaşka ve Gezerel (1983) Adana'da Aliso, Pocahontas, ve Tioga çilek çeşitlerinde yaptıkları bir gübreleme çalışmasında azot uygulamalarının çilek yapraklarındaki magnezyum miktarlarını önemli seviyede

etkilemediğini tespit etmişlerdir. Ayrıca azot azlığının magnezyum alımını engellediği (Dokuzoğuz, 1974) dikkate alındığında dozun artışıyla birlikte magnezyum alımının da artabileceğini söyleyebiliriz.

Fosfor uygulamalarının etkileri incelendiğinde ise dozların çeşitlere göre yapraklardaki magnezyum miktarlarını önemli seviyede etkilemediği görülmektedir. Ancak iki çeşidin ortalaması dikkate alındığında dekara 6 ve 12 kg uygulamalarının etkileri önemsiz bulunurken dozun 18 kg'a çıkmasıyla yapraklardaki magnezyum miktarının da arttığı görülmektedir (Tablo 4.21). Bu sonuç da, yüksek dozlardaki (30 kg/da) fosfor uygulamalarının çilek yapraklarındaki magnezyum miktarlarını artırdığını tespit eden Taylor, et al.,'ın (1975) bulgularıyla aynı doğrultudadır.

**KAYNAKLAR**

- Abbott, A.J., 1968, Growth of the strawberry plant in relation to nitrogen and phosphorus nutrition. *Journal of Horticultural Science*, 43, 491-504.
- Ağaoğlu, Y.S., 1986, Üzümsü Meyveler. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 984, s 377.
- Albregts, E.E. and Howard, C.M., 1981, Effect of poultry manure on strawberry fruiting response, soil nutrient changes and leaching. *Journal of the American Society for Hort. Sci.* 106 (3), 295-298.
- Albregts, E.E. and Howard, C.M., 1985, Short-term cold storage and soil fertility during plant and fruit production on growth and fruiting of strawberry. *Hort. Science*, 20 (3), 411-413.
- Albergt, E.E. and Howard, C.M., 1988, Fertilizer rate and method of application of fruiting strawberry. *Proceeding of the Florida State Horticultural Society*, 100, 198-200
- Anderson, J.F., Bailey, J.S., Drake, M., Olanyk, G. W. and Filed, D.L., 1964, Mineral content of strawberry leaves as influenced by rate and placement of fertilizer and lime. *Proceeding of the American Society For Hort. Sci.*, 84, 320-309.
- Anonymous, 1983, Zanzivivai-Ferrera. 44040- Fossanova. S Marco (Ferrera), Italy.
- Anonymous, 1984, Erzurum İli Verimlilik Envanteri ve Gübre İhtiyaç Raporu. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara, 33, s 63.
- Aydemir, O. ve İnce, F., 1988, Bitki Besleme, Dicle Üniv. Eğitim Fak. Yayını, 2, 653.
- Bjurman, B., 1974, Fertilizer experiments with nitrogen and boron in strawberries. *Swedish Journal of Agricultural Research*, 4(3), 129-141.
- Bould, C., 1965. Manurial experiments with fruit; V. A facto-

- rial NPK experiment with strawberry, var. Royal Sovereign. Hort. Abst. 35, (1), 562.
- Brandsveit, T., 1979, The effect of plant spacing and nitrogen level on yield and yield components of two strawberry cultivars. Hort. Abst. 49, (12), 9298.
- Breen, P.J. and Lloyd, W.M., 1981, Vegetative and reproductive growth response of there strawberry cultivars to nitrogen. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 106, (3), 266-272
- Cannell, G.H., Voth, V., Bringhurst, R.S., Proebsting, E.L., 1961, The influence of irrigation levels and application on strawberry production in Southern California Pro. of the Amer. Soc. For Horst. Sci., 78, 281-291.
- Courter, J.W., Zych, C.C., Borrett, H.C. and Powell, D., 1966, Growing Small Fruits in the Home Garden University of Illinois, College of Agriculture, Cooperative Extension Service, Urbana, Illinas, p 51.
- Cuttliffe, J.A., Blatt, C.R., 1984, Effects of N,P,K,B and lime on strawberry yields. Canadian Journal Plant Science, 64, 945-948.
- Çınar, S., 1973, Çilek Gübre Miktar Denemesi. Köyişleri Bakanlığı, Tarsus Bölge Topraksu Araş. Ens. Araştırma Raporları, Tarsus.
- Çınar, S., 1975. Çilekte çeşit, verim, gübre miktar ve tatbik zamanı ile plastik örtünün fayda ve mahzurları. Tarsus Bölge Topraksu Araş.Ens. Yayınları, 65.
- Dokuzoğuz, M., 1974, Meyve Ağaçları ve Çevre İlişkileri. Ege Üniv. Zir.Fak. Yay. No : 221, 565.
- Durlu, N., 1967, Çilek ve Yetiştirilmesi. Tarım Bakanlığı Yayınları, D-110, Ankara.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987, Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları-II). Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, Ankara, s 381.
- Ergene, A., 1982, Toprak Biliminin Esasları. Atatürk Üniversitesi Basımevi, Erzurum, (Genişletilmiş 3. Baskı) s 368.

- Gonmore-Neumann, R., Kafhafi, U., 1985, The effect of roat temperature and nitrate/ammonium ratio on strawberry plants. II. Nitrogen uptake, mineral ions and carboxylate concentrations. *Agronomy Journal*, 77, (6), 835-840.
- Genç, Ç. ve Konarlı, O., 1979, Çileklerde ticari gübrelerin verim, kalite ve yapraklardaki bitki besin madde miktarlarına etkileri. TÜBİTAK V. Bilim Kongresi. TOAG Tebliğleri, Ankara.
- Genç, Ç. ve Konarlı, O., 1979, Çileklerde ticari gübrelerin verim kalite ve yapraklardaki bitki besin madde miktarlarına etkileri. TÜBİTAK VI. Bilim Kongresi, Bahçe Bitkileri Seksiyonu). TÜBİTAK Yayını, s 331.
- Goulart, B.C., Funt, R.C., 1986, Influence of raised beds and plant spacing on growth and yield on strawberry. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 11., (2), 176-181.
- Haynes, R.J., Carey, P.L. and Goh, K.M., 1985, Strawberries: Effects of nitrogen and potasium fertilizers New Zealand Commercial Grower, 40, (7), 44).
- Haynes, R.J., and Goh, K.M., 1987, Effects of nitrogen and potassium application on strawberry growth, and quality. *Communications in soil Science and Plant Analysis*, 18, (4), 457-471.
- Hohmann, G., 1974. On the time of application and the level of nitrogen rates in strawberry cultuvation. *Hort. Abst.* 44, (1), 236.
- Iwata, M. and Kozaki, I., 1970, The effects of nitrogen supplied at various growth stages on the growth and yield of strawberries. *Hort. Abst.* 40, (1), 645.
- İştar, A., Güleryüz, M., Şen, S.M., 1983, Erzurum Koşullarında Çilek Yetiştiriciliği Üzerine Araştırmalar. Atatürk Üniv. Zir.Fak. Ziraat Dergisi, 14, 3-4 (Ayrı Basım).
- Jookla, N.K., Badiyala, S.D., Laknanpal, S.C., 1988, Effect of N and P doses on the yield and quality of strawberry. *Hort. Abst.* 58, (12), 8619.

- Jurgens, G., 1982, Effect of slow release nitrogen on strawberry yield and quality Hort. Abst. 52, (1), 141.
- Kacar, B., 1972, Bitki ve Toprağın Analizleri. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 473.
- Kaşka, N., Yazgan, A., Pekmezci, M., Konarlı, O. ve Yalçın, O., 1979, Çileklerde değişik yaz ve kış dikim zamanlarının turfanda çilek üretimi ve verim üzerine etkileri TÜBİTAK Yayınları, 417, s 80.
- Kaşka, N. ve Gezerel, Ö., 1983, Yeni tesis edilmiş çilek bahçelerinde kimyasal bakımdan değişik yapıdaki azotlu gübrelerin verim ve yapraklarının bitki besin madde düzeylerine etkisi. Doğa Bilim Dergisi, D<sub>2</sub>, 9, (3), s 258.
- Keefer, R.F., Hickman, C.E. and Adams, R.E., 1978, The response of strawberry yields to soil fumigation and nitrogen fertilization. Hort. Science, 13, (1), 51-52.
- Kender, W.J., Smith, C.R., 1964, Effects of specific viruses, virus complexes and nitrogen nutrition on the growth, mineral composition and flowering of strawberry. Proc. of the Amer. Soc. For. Hort. Sci., 84, 302-309.
- Konarlı, O., 1986, Çilek. TAV Yayınları, 12, Yalova, s 71.
- Kramer, S., 1968, Basal PK fertilization for a three year strawberry crop. Hort. Abst., 138, (1), 368.
- Locascio, S.J. and Saxena, G., 1968, Effect of potassium source and rate and nitrogen rate on strawberry tissue composition and fruit yield. Hort. Abst., 38, (1), 769.
- Martin del Molino, I.M., Roson-Riestra, J.A., Sanchez de la Puente, L., 1982, Nitrogen and potassium nutrition, growth and fruit production in strawberry. Hort. Abst. 52, (12), 7817.
- Martin del Malino, I.M. and Roson-Riestra, J.A., 1987, Growth and yield of strawberry in response to nitrogen and potassium fertilizers in the ratio 6:1. Hort. Abst., 57, (10), 7600.
- Mengüç, V., Ölez, H., Poyraz, H., 1968, Çilek ve Çilek Yetiştiriciliği. Dizerkonca Matbaası, İstanbul.

- Modoran, I., 1970, The effect of planting distance and fertilizers on the strawberry crop. Hort. Abst., 40, (2), 3313.
- Özdemir, E., Onur, S., 1986, İçel yöresine uygun çilek çeşitleri. Bahçe, 15, (1-2), 3-9.
- Panova, Z.M., Kondakov; Ak., Karaniova, V.V., 1977, Fertilization and the chemical composition of strawberries. Hort. Abst., 47, (8), 7300.
- Quast, P., 1980, Measurement of N-manuring for strawberries with the help of N-min soil analysis. Hort. Abst., 50, (6), 4092.
- Razumnaya, E.D., 1975, The distribution of nutrients and their removal by strawberry plants. Hort. Abst., 45, (2), 900.
- Rechrühm, I., Dluhosch, H., 1989, Growth and yield of strawberries in relation to nutrient supply in the ground and the plant. Hort. Abst., 59, 47, 5170.
- Rodgers, C.O., Izsak, E., Kafkafi, U. and Izhar, S., 1985, Nitrogen rates in strawberry (*Fragaria ananassa*) nursery on growth and yield in the field. Journal of Plant Nutrition, 8, (2), 147-162.
- Scherback, A.V., 1978. Studies on the strawberry utilization of macronutrients. Hort. Abst., 48, (4), 3282.
- Sezen, Y., 1975, Doğu Anadolu'nun değişik yerlerinde alınan değişik toprak örneklerinin bitkiye potasyum sağlama durumları üzerinde bir araştırma. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fak. Yayınları, Erzurum, 415, s 59.
- Sezen, Y., 1981, Gübreler ve Gübreleme, Ders Notu. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Toprak İlimi Bölümü, Erzurum, 5272.
- Smith, C.R. and Childers, N.F., 1960, Controlled phosphorus, potassium and magnesium studies with strawberry. Proc. of the Amer. Soc. for Hort. Sci., 75, 360-366.
- Taylor, B.K., Kroon, K.H., Pockett, R.J., 1975, Influence of rate of application of superphosphate on strawberry runner production at Toolong, Victoria. Journal of the Australian Institute of Agricultural Science, 41,

(3), 207-209.

- Ter Kuile, J.H., 1965 a, Fertilizing effects of N,P and K on the growth and yield of strawberry plants. Hort. Abst., 35, (1), 563.
- Ter Kuile, J.H., 1965 b, Strawberry quality in relation to K,P and N manuring. Hort. Abst. 35, (1)9, 564.
- Voth, V., Proebsting, E.L., Bringham, R.S., 1962, Response of strawberries to nitrogen in Southern California. Proc. of the Amer. Soc. For. Hort. Sci., 78, 270-274.
- Welch, N.C., Quich, J., 1981, Fertilizing Summer planted strawberries in California Central Coast. California Agriculture, 35, (9/10), 26-27.
- Wirth, H., Alt, D., 1980, Effect of rate of nitrogen application and distribution on the strawberry cultivar Red Gauntlet. Hort. Abst., 50, (10), 7665.
- Wissmüller, J., 1989, Strawberries not grateful for nitrogen. Hort. Abst., 59, (11), 8944.
- Zych, C.C. and Powell, D., 1960, Strawberry Growing in Illinois. University of Illinois, College of Agriculture, Extension Service in Agriculture and Home Economics, Urbana, Illinois, p 55.