

**SAMSUN EKOLOJİK KOŞULLARINDA ÇİLEKLERE  
UYGULANAN DEĞİŞİK GÜBRE KOMBİNASYONLARININ  
BİTKİNİN BESLENMESİNE ETKİSİ**

**E. Erman KARA**

**Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi  
Toprak Bölümü, Kurupelit, Samsun-TURKİYE**

**ÖZ:** Bu araştırmanın amacı, çilek bitkisinin besin elementleri içeriğinin vejetasyon süresince belirlenmesi, bu içerikler ile ürün oluşumu arasındaki ilişkinin ortaya konmasıdır. Denemede çilek bitkisinin yaprakları materyal olarak kullanılmıştır. Tufts ve Vista çilek çeşitlerine gübre olarak N (10 kg/da), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (10 kg/da), K<sub>2</sub>O (50 kg/da) olarak N, P, K ve kombinasyonları topraktan verilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, N+P uygulaması verimi artırmış K uygulaması ise tanık parsellere göre verimi azaltmıştır. Gübre kombinasyonlarına göre ve vejetasyon dönemi boyunca bitkinin besin elementleri içeriğinde çilek çeşitlerine göre farklılıklar belirlenmiştir.

**Anahtar sözcükler:** Çilek, gübre kombinasyonları, bitki besleme

**EFFECTS OF DIFFERENT N, P, K FERTILIZER COMBINATIONS  
ON PLANT NUTRITION OF STRAWBERRIES GROWN UNDER  
ECOLOGICAL CONDITIONS OF SAMSUN PROVINCE**

**ABSTRACT:** The aim of this study was to determine the nutrient content of the strawberries (Tufts and Vista cultivars) during the vegetation period and thereby to investigate the relationship between the nutrient content and yield. The leaves of the strawberry plants were used as material in this study. In this research as fertilizer N, P, and K as N (10 kg/ha), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (10 kg/ha) and K<sub>2</sub>O (50 kg/ha) were applied to the strawberry cultivars of Tufts and Vista in all possible combinations.

The results of this study showed that N+P applications increased the yield of strawberries. K decreased yield compared to control applications. The difference was observed in the nutrient contents of the strawberry cultivars during the vegetation period according to the fertilizer combinations.

**Keywords:** Strawberry, fertilizer combinations, plant nutrition.

## **GİRİŞ**

Bitkinin herhangi bir besin elementine gereksinim duyup duymadığının saptanmasında bitki analizlerinden yararlanılmaktadır. Bitki analizlerinden doğru sonuç alınması için ise örnekleme zamanı çok önemlidir (Aktaş, 1991).

Bitki besin elementlerinin sınır konsantrasyonları bitki türü, aksamı ve özellikle de bitkinin fizyolojik yaşına bağlıdır. Genellikle bitkinin yaşlanmasıyla bazı besin elementleri artarken bazıları azalma gösterebilmektedir (Özbek ve ark., 1984).

Gelişme dönemi boyunca topraktan bütün bitki besin elementlerini alan çilek bitkisinin bu besin elementlerini alma oranı uygulanan gübre ile yakından ilgilidir. Herdem yeşil bir bitki olan çilek bitkisi kış ayları dışında sürekli gelişme gösterdiği için gübre gereksinimi fazladır. Bu nedenle diğer bitkilerde olduğu gibi çilekte de gübreleme önemlidir.

Çileklere uygulanan ticari gübrelerin uygun dozlarda verilmesi verim ve kaliteyi olumlu etkilerken aşırı gübreleme verim azalmasına neden olmaktadır (Ağaoğlu, 1986). Fazla azot çileklerde çiçek sayısını azaltmaktadır (Breen ve Martin, 1981). Potasyum ise şeker ve asit miktarını artırarak lezzetin düzelmesine yardımcı olmaktadır (Çınar, 1975). Çilek bitkisinin beslenmesinde fosforun önemi tam olarak belirlenmemiş olmasına rağmen meyve büyüklüğü ve şekli üzerine olumlu etkisi olduğu bilinmektedir.

Çilekte gübreleme konusunda yaygın olarak yapılan çalışmalar değişik sonuçlar vermiştir. Sonuçların birbirinden farklı olmasının nedeni toprak, sulama sistemi, iklim, çeşit ve gübreye bağlıdır (Haynes ve Goh, 1987). Rosumna (Kaşka ve Gezerel, 1983), çileklerde tomurcuk devresinde uygulanan gübrelerin verimle birlikte yaprakların N, P, ve K düzeylerini artırdığını belirtmiştir. Çilek bitkisinin N ve K ihtiyacı azdır (Human ve Kotze, 1990a; 1990b). Kotze ve arkadaşları (1990), çilekte K gübrelemesinin etkisini araştırdıkları çalışmada yaprak örneklerinde yaptıkları analizler ile azot dışındaki bütün bitki besin elementlerinin hasat döneminde azaldığını belirlemişlerdir. Aynı araştırma sonucuna göre, fazla potasyumun çilekte meyvelerin küçük olmasına neden olduğu ve çilek için Bray II yöntemine göre 40 mg/kg K tavsiye edilmiş, çilek bitkisinin beslenmesini belirlemek için yaprak örneklerinin ilkbaharda alınıp analizlenmesinin uygun olduğu da belirtilmiştir.

Kaşka ve arkadaşlarının (1988) bildirdiklerine göre Kwong ve Bonton yaprak analizleri için Haziran ortasında gelişmesini yeni tamamlamış terminal yaprakların alınması halinde, optimum makro bitki besin elementi içeriğinin azotta %2,01-2,25; fosforda %0,28-0,34 ve potasyumda %1,60-1,73 olduğunu bildirmektedir. Ulrich ve arkadaşları (Albregts ve Howard, 1986), çilek bitkisinin meyve tutma döneminde yaprağın optimum N düzeyinin %2,6-3,0; K düzeyinin ise %1-1,5 arasında olduğunu bildirmektedirler.

Bu araştırmanın amacı, toprağa uygulanan değişik gübre kombinasyonlarından çilek bitkisi için uygun kombinasyonu belirlemek ve çilek bitkisinin beslenme durumunu

yaprak analizlerine dayanarak belirleyerek verim ile beslenme arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktadır.

## MATERYAL VE METOT

**Materyal :** Araştırma Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü deneme alanında 1990-1991 vejetasyon döneminde yürütülmüştür. Denemenin kurulduğu toprak Kurupelit serisine (Kara ve ark., 1991) ait olup toprağın bazı özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Denemenin kurulduğu toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.

Table 1. Some physical and chemical properties of soil.

| Toprak derinliği<br>Soil depth<br>(cm) | Bünye sınıfı<br>Texture | pH  | Total tuz<br>Salt (%) | CaCO <sub>3</sub><br>(%) | Org. madde<br>Organic matter (%) | Alınabilir P <sub>2</sub> O <sub>5</sub><br>(kg/da)<br>Available P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O<br>(kg/da) |
|--|-------------------------|-----|-----------------------|--------------------------|----------------------------------|--|-----------------------------|
| 0-12                                   | Kil                     | 6,7 | 0,12                  | 0,102                    | 5,95                             | 5,18   | 71,60                       |
| 12-25                                  | Kil                     | 6,7 | 0,12                  | 0,102                    | 2,64                             | 3,80   | 71,60                       |

Denemede Kaliforniya orijinli Vista ve Tufts çilek çeşitlerinden alınan yaprak örnekleri materyal olarak kullanılmıştır.

**Metot:** Tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak kurulan denemede her tekrarlamada 20 bitkiye yer verilmiştir. Denemede toprağa ticari N, P, K gübrelere O, N, P, K, N+K, N+P, P+K ve N+P+K kombinasyonları uygulanmıştır. Azot, 10 kgN/da hesabıyla (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> olarak yarısı dikimle birlikte, diğer yarısı çiçeklenme başlangıcında verilmiştir. Fosfor, 10 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da hesabıyla süperfosfat olarak ve potasyum 50 kg K<sub>2</sub>O/da hesabıyla K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> olarak dikimle birlikte toprağa verilmiştir.

Gübreler deneme desenine göre parsellere uygulandıktan sonra frigo fideler yaz dikim yöntemiyle dikilmiştir. Dikimden sonra fidelerde çiçek ve kol alma işlemi yapılarak fidelerin kış periyoduna kuvvetli girmeleri sağlanmıştır.

Çilek bitkisinin gelişme devresi boyunca beslenme durumunu ortaya koyabilmek için çiçeklenme başlangıcından itibaren 15 gün ara ile hasat sonuna kadar, gelişmesini tamamlamış olan yapraklardan örnek alınmıştır. I. yaprak örnekleme 8.05.1991, II. örnekleme 22.05.1991, III. örnekleme 06.06.1991, IV. örnekleme 21.06.1991 tarihinde yapılmıştır. Alınan yaprak örnekleri saf su ile yıkandıktan sonra 65 °C'de etüvde

kurutulup öğütülmüş ve analize hazır hale getirilmiştir. Yaprak örneklerinde aşağıdaki analizler yapılmıştır.

-Total azot içeriğinin belirlenmesi: Semimikrokjeldahl yöntemine göre yapılmıştır (Jackson, 1960).

-Makro ve mikro elementlerin yaş yakma yöntemi ile ekstraksiyonu: Nitrik-Sülfürik-Perklorik asit karışımı ile yaş yakma yapılmıştır (Kacar, 1972).

-Total fosfor içeriğinin belirlenmesi: Chapman ve Pratt (1961) molibden mavisi ve askorbik asit ile indirgeme yöntemine göre yapılmıştır.

-Total K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn ve Mn içeriğinin belirlenmesi: Atomik absorpsiyon spektrofotometre cihazı ile yapılmıştır (Kacar, 1972). Varyans analiz sonuçlarına göre ortalamalara Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmış ve çizelgelerde istatistiki olarak farklı olan ortalamalar yanlarına ayrı harfler konularak gösterilmiştir.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu denemede azot, fosfor ve potasyumun değişik gübre kombinasyonlarının Vista ve Tufts çilek çeşitlerinin bir vejetasyon boyunca azot, fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum, demir, bakır, çinko mangan içeriğine olan etkileri ve bu içeriklerle verim arasındaki ilişkiler araştırılmıştır.

### Değişik gübre kombinasyonlarının çilek bitkisinde verime etkisi

Tufts çeşidinde bitki başına en yüksek verim sırasıyla N+P ve K+P uygulamalarından elde edilmiştir. Tek başına N ve P uygulaması ile N+P+K kombinasyonu verim üzerine tanık bitkilere göre istatistiki olarak önemli bir etki yapmamıştır. K uygulamasında ise tanık parsellerden daha düşük verim alınmıştır (Çizelge 2).

Çizelge 2. Çileklere uygulanan değişik gübre kombinasyonlarının verime etkisi (g/bitki).

Table 2. Effect of different fertilizer combinations on yield of strawberries (g/plant).

| Çeşit<br>(Variety) | Uygulama (Treatment) (Fertilizer Combinations) |         |           |         |         |           |          |          |
|--------------------|--|---------|-----------|---------|---------|-----------|----------|----------|
|                    | Tanık (0)<br>Control                           | N       | P         | K       | N+P     | K+P       | N+K      | N+P+K    |
| Tufts*             | 248,2 b  | 287,0 b | 298,5 ab  | 232,7 b | 364,5 a | 359,0 a   | 305,8 ab | 278,2 b  |
| Vista*             | 206,6 bc                                       | 267,0 a | 227,0 abc | 200,8 c | 270,5 a | 216,4 abc | 258,3 ab | 204,7 bc |

\*LSD(%5):51,32 \*\*LSD(%1):66,93

Vista çilek çeşidinde ise, N+P ve N uygulamaları bitki başına verimi tanık parsellere göre önemli ölçüde artırmıştır. Tufts çeşidine benzer olarak K uygulaması tanık bitkilere göre verimde azalmalara neden olmuştur (Çizelge 2). Denemenin kurulduğu toprağın potasyumca zengin olması nedeniyle, bu topraklara ayrıca verilecek potasyumun verimi olumsuz etkilediği ortaya çıkmaktadır. Potasyum'un azot ve fosfor ile birlikte verilmesi verimi azaltmaktadır. Bu denemede en yüksek verim N+P uygulamasından elde edilmiştir. Bu durum Human ve Kotze (1990a), Pal ve Panday (1986) tarafından da desteklenmektedir.

### Değişik gübre kombinasyonlarına göre çilek bitkisinin azot (% N) içeriğinin vejetasyon süresince değişimi

Çizelge 3'te görüldüğü gibi, bitkinin yaşlanmasıyla birlikte genel olarak % N içeriğinde düşme olmuştur. Tufts çeşidinde istatistiki bakımdan % 1 düzeyinde önemli olan azalma Vista çeşidinde önemsiz bulunmuştur. Tufts çeşidinde gübre kombinasyonlarına göre bitkinin % N içeriğinde % 1 düzeyinde önemli farklılık belirlenmiştir. En düşük değer tanık (0) bitkilerde yüksek değer ise N+P+K ve N+K dozlarında belirlenmiştir. Vista çeşidinde de uygulamalara göre bitkinin % N içeriğinde önemli farklılık bulunmamıştır.

Çizelge 3. İşlem ve tekerrür parsellerinden alınan yaprakların azot (%N) içeriğinin vejetasyon süresince değişimi.

Table 3. Differences of nitrogen (N %) contents during vegetation period.

| Ortalama<br>Mean | Çeşit (Variety)  |      |      |      |         |                  |      |     |        |       |
|------------------|------------------|------|------|------|---------|------------------|------|-----|--------|-------|
|                  | Tufts            |      |      |      |         | Vista            |      |     |        |       |
|                  | Örnekleme dönemi |      |      |      |         | Örnekleme dönemi |      |     |        |       |
|                  | Sampling period  |      |      |      |         | Sampling period  |      |     |        |       |
|                  | I                | II   | III  | IV   | Ort.*   | I                | II   | III | I<br>V | Ort.* |
| Tanık (0)        | 2,28             | 1,91 | 1,95 | 1,77 | 1,98 b  | 2,4              | 2,11 | 2,7 | 2,2    | 2,37  |
| N                | 2,33             | 2,48 | 2,07 | 2,15 | 2,26 ab | 2                | 2,33 | 2   | 2,1    | 2,33  |
| P                | 2,19             | 2,84 | 1,89 | 2,00 | 2,23 ab | 6                | 2,01 | 9   | 4      | 2,32  |
| K                | 2,27             | 1,91 | 2,46 | 1,63 | 2,07 ab | 8                | 2    | 2   | 6      | 2,28  |
|                  |                  |      |      |      |         | 5                | 2,18 | 0   | 1      |       |

|                 |        |        |      |        |         |     |      |     |     |      |
|-----------------|--------|--------|------|--------|---------|-----|------|-----|-----|------|
| N+K             | 2,71   | 2,63   | 2,13 | 1,93   | 2,35 a  | 2,4 | 2,29 | 2,3 | 2,2 | 2,31 |
| N+P             | 2,44   | 2,33   | 1,92 | 1,86   | 2,14 ab | 2,4 | 2,46 | 2,4 | 2,1 | 2,35 |
| P+K             | 2,34   | 2,43   | 2,16 | 2,06   | 2,25 ab | 2,4 | 2,39 | 2,1 | 1,9 | 2,25 |
| N+P+K           | 2,54   | 2,34   | 2,26 | 2,27   | 2,35 a  | 2,5 | 2,25 | 2,1 | 2,2 | 2,28 |
| Ortalama*(Mean) | 2,39 a | 2,36 a | 2,15 | 1,96 b |         | 2,4 | 2,25 | 2,3 | 2,1 |      |
|                 |        |        | ab   |        |         | 8   | 2    | 2   | 9   |      |

\* (LSD % 1 : 0,2751) \*\* (LSD % 1 : 0,2806)

Ağaoğlu (1986), çileklerde hasat zamanında yapılan yaprak analizlerinde belirlenen azot içeriğinin % 2'nin altında olduğunda besin elementi noksanlığının gözle görülebilir hale geldiğini bildirmiştir. Bu çalışmada azotun tek ve kombinasyonlarının uygulandığı parsellerde hasat döneminde azot noksanlığı görülmezken, azot bulunmayan kombinasyonlarda hasat döneminde bitkinin % N içeriği sınır konsantrasyonun altına düşmüştür. Bu durum Tufts çeşidinde daha belirgin olmuştur.

#### Değişik gübre kombinasyonlarına göre çilek bitkisinin fosfor (% P) içeriğinin vejetasyon süresince değişimi

Her iki çilek çeşidinde de % P içeriğinde vejetasyon dönemi boyunca düzenli bir değişim olmamıştır (Çizelge 4). Tufts çeşidinde gübre kombinasyonlarına göre bitkinin % P içeriğinde % 1 düzeyinde önemli fark belirlenirken Vista çeşidinde fark önemli bulunmamıştır. Tufts çeşidinde bitkinin fosfor içeriği en yüksek P+K dozunda, en düşük ise N ve N+P dozunda bulunmuştur.

Çizelge 4. İşlem ve tekerrür parsellerinden alınan yaprakların azot fosfo (% NP) içeriğinin vejetasyon süresince değişimi.

Table 4. Variation of nitrogen contents (N %) during vegetation period.

| Ortalama<br>Mean | Çeşit (Variety)  |      |      |      |               |                  |      |      |      |               |
|------------------|------------------|------|------|------|---------------|------------------|------|------|------|---------------|
|                  | Tufts            |      |      |      |               | Vista            |      |      |      |               |
|                  | Örnekleme dönemi |      |      |      |               | Örnekleme dönemi |      |      |      |               |
|                  | Sampling period  |      |      |      |               | Sampling period  |      |      |      |               |
|                  | I                | II   | III  | IV   | Ort.*<br>Mean | I                | II   | III  | IV   | Ort.*<br>Mean |
| Tank (0)         | 0,29             | 0,29 | 0,29 | 0,31 | 0,30 ab       | 0,30             | 0,27 | 0,31 | 0,29 | 0,29          |
| N                | 0,30             | 0,29 | 0,28 | 0,28 | 0,29 b        | 0,29             | 0,26 | 0,32 | 0,30 | 0,29          |

|                 |      |      |      |      |         |        |        |        |        |      |
|-----------------|------|------|------|------|---------|--------|--------|--------|--------|------|
| P               | 0,33 | 0,30 | 0,28 | 0,28 | 0,30 ab | 0,32   | 0,29   | 0,32   | 0,32   | 0,31 |
| K               | 0,32 | 0,29 | 0,33 | 0,31 | 0,30 ab | 0,34   | 0,26   | 0,32   | 0,34   | 0,32 |
| N+K             | 0,29 | 0,29 | 0,32 | 0,31 | 0,30 ab | 0,31   | 0,26   | 0,32   | 0,29   | 0,30 |
| N+P             | 0,30 | 0,27 | 0,31 | 0,29 | 0,29 b  | 0,31   | 0,27   | 0,32   | 0,28   | 0,30 |
| P+K             | 0,33 | 0,33 | 0,33 | 0,31 | 0,33 a  | 0,30   | 0,29   | 0,31   | 0,31   | 0,30 |
| N+P+K           | 0,30 | 0,25 | 0,32 | 0,32 | 0,30 ab | 0,31   | 0,26   | 0,32   | 0,29   | 0,30 |
| Ortalama*(Mean) | 0,31 | 0,29 | 0,31 | 0,30 |         | 0,31 a | 0,27 b | 0,32 a | 0,30 a |      |

\* (LSD % 1 : 0,02947) \*\* (LSD % 1 : 0,02415)

Gübre kombinasyonlarında ve bitkinin vejetasyon dönemi boyunca içerdiği fosfor Kwong ve Bonton (Kaşka ve ark., 1988)'un çilek bitkisi için verdiği optimum değere (%0,28-0,34) uygundur.

#### Değişik gübre kombinasyonlarına göre çilek bitkisinin potasyum (% K) içeriğinin vejetasyon süresince değişimi

Tufts ve Vista çeşitlerinde vejetasyon başında yüksek olan potasyum içeriği (% K) vejetasyon dönemi sonuna doğru azalmış, ancak bu azalma istatistikî bakımdan önemli bulunmamıştır (Çizelge 5). Her iki çilek çeşidinde de gübre kombinasyonlarına göre bitkinin potasyum içeriğinde (% K) istatistikî yönden önemli olmayan farklılıklar belirlenmiştir. Bitkinin potasyum içeriği en yüksek N+K dozunda en düşük ise Tufts çeşidinde tanık (0) bitkilerde, Vista çeşidinde ise K dozunda belirlenmiştir. Potasyum ile birlikte azot uygulaması bitkinin potasyum (% K) içeriğini artırmıştır. K uygulanan parsellerde yüksek K içeriği görülürken, en düşük K içeriği ise tanık bitkilerde belirlenmiştir.

Çizelge 5. İşlem ve tekerrür parsellerinden alınan yaprakların potasyum (% K) içeriğinin vejetasyon süresince değişimi.

Table 5. Variation of potassium (% K) contents during vegetation period.

| Ortalama<br>Mean | Çeşit (Variety)  |     |      |        |              |                  |      |     |        |              |
|------------------|------------------|-----|------|--------|--------------|------------------|------|-----|--------|--------------|
|                  | Tufts            |     |      |        |              | Vista            |      |     |        |              |
|                  | Örnekleme tarihi |     |      |        |              | Örnekleme tarihi |      |     |        |              |
|                  | Sampling date    |     |      |        |              | Sampling date    |      |     |        |              |
|                  | I                | II  | III  | I<br>V | Ort.<br>Mean | I                | II   | III | I<br>V | Ort.<br>Mean |
| Tanık (0)        | 0,3              | 0,3 | 0,35 | 0,2    | 0,32         | 0,3              | 0,34 | 0,3 | 0,3    | 0,35         |
| N                | 0                | 2   |      | 9      |              | 9                |      | 6   | 1      |              |
|                  | 0,3              | 0,3 | 0,30 | 0,3    | 0,33         | 0,3              | 0,34 | 0,3 | 0,3    | 0,34         |
|                  | 4                | 4   |      | 2      |              | 5                |      | 2   | 6      |              |

|                |     |     |      |     |      |     |      |     |     |      |
|----------------|-----|-----|------|-----|------|-----|------|-----|-----|------|
| P              | 0,3 | 0,3 | 0,31 | 0,3 | 0,34 | 0,3 | 0,35 | 0,3 | 0,3 | 0,35 |
|                | 4   | 3   |      | 7   |      | 9   |      | 1   | 5   |      |
| K              | 0,3 | 0,3 | 0,35 | 0,3 | 0,35 | 0,3 | 0,35 | 0,3 | 0,2 | 0,33 |
|                | 6   | 6   |      | 2   |      | 7   |      | 2   | 8   |      |
| N+K            | 0,3 | 0,3 | 0,36 | 0,3 | 0,37 | 0,3 | 0,36 | 0,4 | 0,3 | 0,37 |
|                | 9   | 8   |      | 4   |      | 6   |      | 0   | 4   |      |
| N+P            | 0,3 | 0,3 | 0,26 | 0,3 | 0,33 | 0,3 | 0,38 | 0,3 | 0,3 | 0,34 |
|                | 4   | 6   |      | 7   |      | 2   |      | 6   | 2   |      |
| P+K            | 0,3 | 0,3 | 0,32 | 0,2 | 0,34 | 0,3 | 0,38 | 0,3 | 0,3 | 0,35 |
|                | 7   | 8   |      | 9   |      | 3   |      | 8   | 3   |      |
| N+P+K          | 0,4 | 0,2 | 0,35 | 0,3 | 0,36 | 0,3 | 0,38 | 0,3 | 0,3 | 0,36 |
|                | 0   | 9   |      | 8   |      | 6   |      | 3   | 7   |      |
| Ortalama(Mean) | 0,3 | 0,3 | 0,35 | 0,3 |      | 0,3 | 0,36 | 0,3 | 0,3 |      |
|                | 6   | 6   |      | 3   |      | 6   |      | 5   | 3   |      |

Denemede yetiştirilen bitkilerin potasyum içerikleri Ulrich ve arkadaşları (Albregts ve Howard, 1986)'nın çilek bitkisinde potasyum için belirledikleri optimum değerden (% 1-1,5) daha düşük bulunmuştur. Denemenin kurulduğu toprakta yeterli miktarda potasyum bulunmasına rağmen bitkinin potasyum içeriğinin düşük olması, fiksasyon gibi alımı engelleyen faktörler nedeniyle potasyumun bitki tarafından alınmaması şeklinde açıklanabilir.

#### **Değişik gübre kombinasyonlarına göre çilek bitkisinin kalsiyum (% Ca) içeriğinin vejetasyon süresince değişimi**

Gübre kombinasyonlarına göre ve vejetasyon dönemi boyunca bitkinin kalsiyum (% Ca) içeriğinde her iki çilek çeşidinde de önemli fark belirlenmemiştir (Çizelge 6). Gübre uygulamalarına göre değişimle birlikte, genelde bitkinin erken gelişme döneminde yüksek olan % Ca içeriği çiçeklenme döneminde düşüş göstermiş, sonraki devrede yine yükselmiştir. Kara ve Kaya (1986), pamuk bitkisinde uygulanan azot dozunun artırılması ile bitkinin erken gelişme döneminde yüksek olan Ca içeriğinin çiçeklenme döneminde düşüş gösterdiğini, sonraki devrede tekrar yükseldiğini belirlemişlerdir. Ca iyonlarının meyvede ve depo organlarında düşük düzeyde bulunması olgunlaşmayı hızlandırmaktadır (Aktaş, 1991). Bu durum araştırma sonucu ile uyum göstermektedir.

Çizelge 6. İşlem ve tekerrür parsellerinden alınan yaprakların kalsiyum (% Ca) içeriğinin vejetasyon süresince değişimi.

Table 6. Variation of calcium (Ca %) contents during vegetation period.



| Ortalama<br>Mean | Çeşit (Variety)  |      |      |      |      |                  |      |      |      |      |
|------------------|------------------|------|------|------|------|------------------|------|------|------|------|
|                  | Tufts            |      |      |      |      | Vista            |      |      |      |      |
|                  | Örnekleme tarihi |      |      |      |      | Örnekleme tarihi |      |      |      |      |
|                  | Sampling date    |      |      |      |      | Sampling date    |      |      |      |      |
|                  | I                | II   | III  | IV   | Ort. | I                | II   | III  | IV   | Ort. |
| Tanık (0)        | 0,15             | 0,15 | 0,14 | 0,27 | 0,18 | 0,15             | 0,17 | 0,16 | 0,28 | 0,19 |
| N                | 0,19             | 0,35 | 0,19 | 0,24 | 0,24 | 0,19             | 0,26 | 0,25 | 0,25 | 0,20 |
| P                | 0,22             | 0,29 | 0,19 | 0,26 | 0,24 | 0,24             | 0,20 | 0,18 | 0,23 | 0,21 |
| K                | 0,25             | 0,20 | 0,17 | 0,20 | 0,20 | 0,21             | 0,18 | 0,20 | 0,22 | 0,20 |
| N+K              | 0,20             | 0,16 | 0,22 | 0,18 | 0,19 | 0,22             | 0,19 | 0,21 | 0,17 | 0,20 |
| N+P              | 0,17             | 0,21 | 0,24 | 0,13 | 0,19 | 0,18             | 0,18 | 0,15 | 0,14 | 0,16 |
| P+K              | 0,20             | 0,24 | 0,12 | 0,19 | 0,19 | 0,23             | 0,25 | 0,16 | 0,18 | 0,21 |
| N+P+K            | 0,21             | 0,14 | 0,17 | 0,18 | 0,19 | 0,13             | 0,13 | 0,15 | 0,23 | 0,16 |
| Ortalama(Mean)   | 0,20             | 0,22 | 0,18 | 0,21 |      | 0,20             | 0,19 | 0,18 | 0,21 |      |

**Değişik gübre kombinasyonlarına göre çilek bitkisinin magnezyum (% Mg) içeriğinin vejetasyon süresince değişimi**

Çizelge 7'de görüldüğü gibi her iki çilek çeşidinde de vejetasyon döneminin başında yüksek olan Magnezyum (% Mg) içeriği vejetasyon sonunda en düşük değere ulaşmış, bu farklılık istatistiki bakımdan % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Vejetasyon dönemi sonunda bitkinin % Mg içeriğindeki azalma bitki tarafından alınan Mg iyonlarının meyve ve depo organlarına taşınması şeklinde açıklanabilir (Aktaş, 1991). Gübre kombinasyonlarına göre bitkinin Magnezyum (% Mg) içeriğindeki farklılık her iki çilek çeşidinde de önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 7. İşlem ve tekerrür parsellerinden alınan yaprakların magnezyum (% Mg) içeriğinin vejetasyon süresince değişimi.

Table 7. Variation of magnesium (Mg %) contents during vegetation period.

| Ortalama<br>Mean | Çeşit (Variety)  |      |      |      |      |                  |      |      |      |      |
|------------------|------------------|------|------|------|------|------------------|------|------|------|------|
|                  | Tufts            |      |      |      |      | Vista            |      |      |      |      |
|                  | Örnekleme tarihi |      |      |      |      | Örnekleme tarihi |      |      |      |      |
|                  | Sampling date    |      |      |      |      | Sampling date    |      |      |      |      |
|                  | I                | II   | III  | IV   | Ort. | I                | II   | III  | IV   | Ort. |
| Tanık (0)        | 0,29             | 0,28 | 0,26 | 0,26 | 0,27 | 0,30             | 0,24 | 0,27 | 0,27 | 0,27 |
| N                | 0,34             | 0,35 | 0,23 | 0,26 | 0,30 | 0,28             | 0,27 | 0,34 | 0,26 | 0,29 |
| P                | 0,26             | 0,28 | 0,29 | 0,26 | 0,27 | 0,29             | 0,24 | 0,29 | 0,28 | 0,28 |

|                  |        |         |         |        |      |          |        |       |        |      |
|------------------|--------|---------|---------|--------|------|----------|--------|-------|--------|------|
| K                | 0,29   | 0,28    | 0,31    | 0,24   | 0,28 | 0,30     | 0,26   | 0,31  | 0,30   | 0,29 |
| N+K              | 0,29   | 0,27    | 0,28    | 0,25   | 0,27 | 0,35     | 0,25   | 0,24  | 0,24   | 0,27 |
| N+P              | 0,31   | 0,29    | 0,27    | 0,23   | 0,28 | 0,31     | 0,25   | 0,27  | 0,27   | 0,28 |
| P+K              | 0,35   | 0,34    | 0,24    | 0,25   | 0,30 | 0,31     | 0,31   | 0,27  | 0,28   | 0,29 |
| N+P+K            | 0,30   | 0,23    | 0,29    | 0,27   | 0,27 | 0,33     | 0,24   | 0,24  | 0,25   | 0,27 |
| Ortalama<br>Mean | 0,31 a | 0,30 ab | 0,27 ab | 0,25 b |      | 0,31 a** | 0,26 b | 0,28b | 0,27 b |      |

\* (LSD % 1 : 0,04183) \*\* (LSD % 1 : 0,03415)

### Değişik gübre kombinasyonlarına göre çilek bitkisinin demir (ppm Fe) içeriğinin vejetasyon süresince değişimi

Gübre kombinasyonlarına göre bitkinin demir içeriğinde belirlenen farklılıklar istatistiki bakımdan önemsiz bulunmuştur. Vejetasyon dönemi boyunca bitkinin demir içeriğinde meydana gelen artış hasat döneminde tekrar azalmıştır (Çizelge 8). Bitkilerde demir, mevsim başında hızlı gelişme ile birlikte artar, gelişme hızı yavaşladıkça bitkilerin demir kapsamlarındaki artış hızı azalır ve mevsim sonuna doğru bitkilerin demir kapsamları değişmeden aynı kalır (Kacar, 1984). Bu bilgiler araştırma sonucunu destekler niteliktedir.

Çizelge 8. İşlem ve tekerrür parsellerinden alınan yaprakların demir (ppm Fe) içeriğinin vejetasyon süresince değişimi.

Table 8. Variation of iron (ppm Fe) contents during vegetation period.

| Ortalama<br>Mean | Çeşit (Variety)                   |       |       |       |       |                                   |           |       |       |       |
|------------------|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-----------------------------------|-----------|-------|-------|-------|
|                  | Tufts                             |       |       |       |       | Vista                             |           |       |       |       |
|                  | Örnekleme tarihi<br>Sampling date |       |       |       |       | Örnekleme tarihi<br>Sampling date |           |       |       |       |
|                  | I                                 | II    | III   | IV    | Ort.* | I                                 | II        | III   | IV    | Ort.* |
| Tanık (0)        | 104,8                             | 122,3 | 147,3 | 136,0 | 126,5 | 108,8                             | 110,<br>3 | 135,5 | 113,0 | 116,9 |
| N                | 102,8                             | 155,0 | 135,3 | 116,3 | 127,6 | 99,5                              | 122,<br>5 | 128,0 | 115,0 | 116,3 |
| P                | 90,5                              | 126,0 | 131,0 | 120,0 | 116,9 | 112,5                             | 116,<br>5 | 129,8 | 115,0 | 118,4 |
| K                | 102,5                             | 123,5 | 137,5 | 106,5 | 117,6 | 124,0                             | 129,<br>0 | 133,5 | 128,0 | 128,6 |
| N+K              | 109,5                             | 137,3 | 118,0 | 119,0 | 120,9 | 99,5                              | 115,<br>8 | 130,6 | 118,0 | 116,6 |

|                   |        |        |        |         |       |          |        |        |         |       |
|-------------------|--------|--------|--------|---------|-------|----------|--------|--------|---------|-------|
| N+P               | 83,0   | 131,8  | 151,8  | 106,5   | 118,3 | 93,5     | 130,5  | 139,3  | 146,3   | 127,4 |
| P+K               | 102,0  | 145,8  | 125,8  | 109,3   | 120,7 | 98,5     | 126,8  | 119,5  | 132,5   | 119,3 |
| N+P+K             | 106,8  | 119,0  | 201,5  | 117,5   | 136,2 | 95,0     | 120,3  | 137,0  | 105,5   | 114,4 |
| Ortalama*<br>Mean | 100,3b | 132,6a | 143,0a | 116,5ab |       | 103,9b** | 121,4a | 131,9a | 121,7ab |       |

\* (LSD % 1: 30,08) \*\* (LSD % 5: 17,9)

### Değişik gübre kombinasyonlarına göre çilek bitkisinin bakır (ppm Cu) içeriğinin vejetasyon süresince değişimi

Gübre kombinasyonlarına göre bitkinin bakır içeriğinde farklılıklar ortaya çıkarken, bitkinin çiçeklenme döneminde artan bakır içeriği hasat döneminde tekrar azalmıştır (Çizelge 9). Gübre uygulamaları ve zamana bağlı olarak çilek bitkisinin bakır içeriğindeki (ppm) farklılık Tufts çeşidinde Vista çeşidine göre daha belirgin olmuştur. Genel bir ortalama olarak yapraklarda 5 ppm bakır yeterli olmaktadır (Aktaş, 1991). Buna göre bitkinin bakır beslenmesi yeterli düzeydedir. Bitkilerin bakır içerikleri bitki türü, olgunluk durumu, mevsim ve toprak özellikleri gübrenin kullanılıp kullanılmaması gibi etmenlere bağlı olarak değişiklik gösterir (Kacar, 1984).

Çizelge 9. İşlem ve tekerrür parsellerinden alınan yaprakların bakır (ppm Cu) içeriğinin vejetasyon süresince değişimi.

Table 9. Variation of copper (ppm Cu) contents during vegetation period.

| Ortalama<br>Mean | Çeşit (Variety)                   |      |      |      |       |                                   |      |      |      |       |
|------------------|-----------------------------------|------|------|------|-------|-----------------------------------|------|------|------|-------|
|                  | Tufts                             |      |      |      |       | Vista                             |      |      |      |       |
|                  | Örnekleme tarihi<br>Sampling date |      |      |      |       | Örnekleme tarihi<br>Sampling date |      |      |      |       |
|                  | I                                 | II   | III  | IV   | Ort.* | I                                 | II   | III  | IV   | Ort.* |
| Tanık (0)        | 9,8                               | 13,0 | 11,5 | 10,6 | 11,3  | 8,4                               | 14,4 | 10,5 | 13,0 | 12,6  |
| N                | 38,4                              | 11,7 | 18,6 | 7,3  | 19,0  | 36,4                              | 9,5  | 23,3 | 9,9  | 19,7  |
| P                | 8,9                               | 10,8 | 32,2 | 13,6 | 16,4  | 10,5                              | 14,2 | 18,8 | 13,5 | 14,2  |
| K                | 9,2                               | 9,5  | 17,0 | 7,7  | 10,9  | 7,2                               | 15,9 | 13,3 | 10,9 | 11,9  |
| N+K              | 11,6                              | 26,3 | 11,7 | 9,5  | 14,8  | 10,1                              | 12,0 | 12,7 | 11,6 | 11,8  |
| N+P              | 8,5                               | 8,9  | 14,8 | 5,9  | 9,6   | 12,2                              | 13,3 | 13,0 | 7,0  | 11,4  |
| P+K              | 12,8                              | 7,7  | 13,4 | 9,5  | 10,9  | 11,6                              | 9,4  | 14,2 | 13,1 | 12,1  |
| N+P+K            | 10,3                              | 15,0 | 18,3 | 11,7 | 13,8  | 8,4                               | 13,5 | 9,7  | 12,7 | 11,1  |

|           |        |        |        |       |  |      |      |      |      |  |
|-----------|--------|--------|--------|-------|--|------|------|------|------|--|
| Ortalama* | 10,6 b | 11,2 b | 17,3 a | 9,7 b |  | 10,3 | 12,8 | 12,8 | 11,5 |  |
| Mean      |        |        |        |       |  |      |      |      |      |  |

\* (LSD % 1:6,082 )

### Değişik gübre kombinasyonlarına göre çilek bitkisinin çinko (ppm Zn) içeriğinin vejetasyon süresince değişimi

Çizelge 10'da görüldüğü gibi gübre kombinasyonlarına göre bitkinin çinko içeriğinde % 5 düzeyinde önemli farklılık belirlenirken vejetasyon dönemi boyunca bitkinin çinko içeriğinde düzenli bir değişim olmadığı belirlenmiştir. Genellikle yapraklarda 20 ppm düzeyinde çinko noksanlık için kritik konsantrasyon kabul edilebilir (Aktaş, 1991). Buna göre her iki çilek çeşidinde de bakır beslenmesinin yeterli olduğu söylenebilir.

Çizelge 10. İşlem ve tekerrür parsellerinden alınan yaprakların çinko (ppm Zn) içeriğinin vejetasyon süresince değişimi.

Table 10. Variation of zinc (ppm Zn) contents during vegetation period.

| Ortalama<br>Mean | Çeşit (Variety)  |      |      |      |       |                  |      |      |      |        |
|------------------|------------------|------|------|------|-------|------------------|------|------|------|--------|
|                  | Tufts            |      |      |      |       | Vista            |      |      |      |        |
|                  | Örnekleme tarihi |      |      |      |       | Örnekleme tarihi |      |      |      |        |
|                  | Sampling date    |      |      |      |       | Sampling date    |      |      |      |        |
|                  | I                | II   | III  | IV   | Ort.* | I                | II   | III  | IV   | Ort.*  |
| Tanık (0)        | 26,6             | 31,7 | 37,2 | 21,8 | 29,3  | 30,8             | 27,2 | 27,9 | 35,3 | 30,3ab |
| N                | 28,2             | 24,4 | 14,1 | 26,2 | 23,2  | 35,3             | 21,8 | 17,2 | 18,6 | 23,2b  |
| P                | 31,1             | 21,9 | 17,7 | 13,1 | 21,1  | 30,5             | 27,9 | 21,5 | 16,5 | 24,1b  |
| K                | 34,6             | 17,9 | 28,2 | 32,0 | 28,2  | 41,3             | 40,0 | 42,5 | 22,0 | 36,4a  |
| N+K              | 25,7             | 25,0 | 23,1 | 34,0 | 27,0  | 30,8             | 21,5 | 27,9 | 21,9 | 27,6ab |
| N+P              | 32,1             | 18,6 | 19,9 | 20,5 | 22,8  | 43,2             | 18,7 | 30,4 | 23,5 | 29,8ab |
| P+K              | 33,6             | 19,6 | 21,8 | 19,8 | 23,7  | 27,9             | 20,2 | 18,0 | 24,9 | 22,7b  |
| N+P+K            | 27,9             | 21,5 | 20,8 | 25,8 | 24,0  | 28,2             | 28,2 | 28,2 | 19,2 | 26,2b  |
| Ortalama*        | 28,8             | 22,6 | 22,4 | 23,8 |       | 33,5             | 25,7 | 27,7 | 23,3 |        |
| Mean             |                  |      |      |      |       |                  |      |      |      |        |

\* (LSD % 5: 8,457)

### Değişik gübre kombinasyonlarına göre çilek bitkisinin mangan (ppm Mn) içeriğinin vejetasyon süresince değişimi

Gübre uygulamalarına göre bitkinin mangan içeriğinde farklılık meydana gelirken, bitkinin yaşlanması ile mangan içeriğinde görülen artış istatistiki bakımdan % 5

düzeyinde önemli bulunmuştur. Her iki çilek çeşidinde de azot uygulanan parsellerde bitkinin mangan (ppm Mn) içeriği yüksek bulunmuştur (Çizelge 11).

Çizelge 11. İşlem ve tekerrür parsellerinden alınan yaprakların mangan (ppm Mn) içeriğinin vejetasyon süresince değişimi.

Table 11. Variation of manganese (ppm Mn) contents during vegetation period.

| Ortalama<br>Mean    | Çeşit (Variety)  |        |       |       |         |                  |       |        |       |        |
|---------------------|------------------|--------|-------|-------|---------|------------------|-------|--------|-------|--------|
|                     | Tufts            |        |       |       |         | Vista            |       |        |       |        |
|                     | Örnekleme tarihi |        |       |       |         | Örnekleme tarihi |       |        |       |        |
|                     | Sampling date    |        |       |       |         | Sampling date    |       |        |       |        |
|                     | I                | II     | III   | IV    | Ort.*   | I                | II    | III    | IV    | Ort.** |
| Tanık (0)           | 27,0             | 35,0   | 63,6  | 59,0  | 46,2c   | 22,0             | 39,8  | 80,0   | 64,5  | 45,6b  |
| N                   | 50,8             | 46,8   | 61,5  | 94,0  | 63,3a   | 93,8             | 73,0  | 53,5   | 84,5  | 76,2a  |
| P                   | 17,8             | 40,0   | 79,0  | 62,8  | 49,9bc  | 30,8             | 33,5  | 74,0   | 63,8  | 50,5ab |
| K                   | 36,3             | 50,8   | 79,0  | 52,8  | 54,7abc | 50,5             | 38,8  | 66,8   | 57,0  | 46,9b  |
| N+K                 | 32,0             | 45,5   | 55,0  | 96,0  | 57,1abc | 59,0             | 73,8  | 57,3   | 114,3 | 75,7a  |
| N+P                 | 40,0             | 70,0   | 70,3  | 75,3  | 63,9ab  | 27,8             | 60,0  | 54,5   | 92,5  | 58,7ab |
| P+K                 | 20,5             | 41,5   | 65,8  | 67,5  | 48,8bc  | 26,0             | 45,8  | 85,5   | 87,0  | 61,1ab |
| N+P+K               | 35,0             | 44,5   | 81,3  | 76,3  | 59,3abc | 24,0             | 52,3  | 71,8   | 96,5  | 61,3ab |
| Ortalama***<br>Mean | 32,4b            | 49,9ab | 69,0a | 72,8a |         | 39,9b****        | 51,1b | 64,6ab | 82,5a |        |

\* (LSD % 5: 14,50) \*\* (LSD % 1:24,48) \*\*\* (LSD % 1: 33,19) \*\*\*\* (LSD % 1: 29,34)

Gübre kombinasyonlarına göre bitki besin elementleri içeriği bakımından çeşitler arasında farklılıklar olmuştur. Genelde Tufts çeşidinde makro element içeriğinde gübre kombinasyonlarının fazla olan etkisi, Vista çeşidinde görülmemiştir. Her iki çilek çeşidinde de gübre kombinasyonlarının bitkinin mikro besin elementleri içeriğine etkisi olmuştur. Bitkinin beslenmesinde ortaya çıkan bu durum verime yansımıştır. Gübre kombinasyonlarının tamamında Tufts çilek çeşidinden elde edilen ürün miktarı Vista çeşidinden daha yüksek bulunmuştur. Bitki beslemede bitki besin elementleri arasındaki interaksiyon nedeniyle çilek bitkisinin vejetasyon dönemi boyunca içerdiği besin elementleri ve verim arasındaki korelasyon incelenmiştir. Denemede vejetasyon süresince değişik tarihlerde alınan yaprak örneklerinin analiz sonuçlarına ait korelasyon değerleri Çizelge 12'de verilmiştir.

Çizelge 12. Deneme parsellerinden alınan yaprakların analiz sonuçlarına ait korelasyon değerleri (r).

Table 12. The correlation value of the strawberry plant leaves during the growth period.

|       |
|-------|
| TUFTS |
|-------|

| Örnekleme<br>Dönemi<br>Sampling<br>Period | Verim<br>Yield | N      | P      | K      | Ca     | Mg     | Fe     | Cu       | Zn     | Mn     |
|---|----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|--------|--------|
| I   | Verim          | 0,626  | -0,209 | 0,304  | -0,269 | 0,111  | -0,327 | -0,055   | -0,182 | 0,028  |
| II  | Verim          | 0,639  | -0,016 | 0,480  | 0,021  | 0,058  | 0,360  | 0,408    | -0,717 | 0,479  |
| III                                       | Verim          | -0,434 | 0,086  | -0,425 | 0,665  | -0,182 | -0,258 | -0,125   | -0,472 | -0,448 |
| IV  | Verim          | 0,227  | -0,233 | 0,558  | -0,587 | -0,366 | -0,262 | -0,212   | -0,026 | 0,647  |
| <b>VISTA</b>                              |                |        |        |        |        |        |        |          |        |        |
| Örnekleme<br>Dönemi<br>Sampling<br>Period | Verim<br>Yield | N      | P      | K      | Ca     | Mg     | Fe     | Cu       | Zn     | Mn     |
| I   | Verim          | -0,030 | -0,546 | -0,335 | 0,526  | 0,132  | -0,400 | 0,570    | -0,294 | 0,562  |
| II  | Verim          | 0,384  | 0,103  | -0,044 |        | 0,528  | -0,053 | -0,851** | -0,636 | 0,657  |
|   |                |        |        |        | 0,759* |        |        |          |        |        |
| III                                       | Verim          | -0,131 | -0,022 | 0,439  | 0,587  | 0,179  | -0,704 | 0,543    | -0,666 | -0,264 |
| IV  | Verim          | -0,474 | -0,152 | 0,414  | -0,272 | -0,436 | 0,009  | -0,005   | -0,254 | 0,555  |

\* :  $p < 0,05$  \*\* :  $p < 0,01$

Çizelgede görüldüğü gibi Tufts çilek çeşidinde bitki besin elementleri ile verim arasındaki ilişki bütün dönemlerde önemsiz bulunmuştur. Vista çeşidinde sadece meyve tutma döneminde, verim ile bitkinin Ca ve Cu içeriği arasındaki ilişki önemli bulunmuştur.

Buna göre çilek bitkisinin beslenme durumunun yaprak analizlerine dayanılarak belirlenmesinde en uygun yaprak örneği alma zamanı, çiçeklenme ve meyve tutma (I ve II) dönemi olduğu söylenebilir. Daha kesin sonuçlar almak için denemenin tekrarlanmasında yarar bulunmaktadır. Bu çalışma sonucuna göre, N+P gübre kombinasyonunun çilek verimini artırdığı belirlenmiştir. Yöre topraklarında N, P ve N+P gübre kombinasyonları ile ilgili doz çalışmalarının yapılarak uygun gübre dozunun belirlenmesi gerekmektedir.

## LİTERATÜR LİSTESİ

Ağaoğlu, Y.S. 1986. Üzümsü meyveler. Ankara Üni. Zir. Fak. Yay. No. 984. Ders Kitabı: 290-377 s.

- Aktaş, M. 1991. Toprak verimliliği ve bitki besleme. Ankara Üni. Zir. Fak. Yay. No. 1202 Ders Kitabı: 347 (137-145) s.
- Albregts, E.E., and C.M. Howard. 1986. Response of strawberries to soil and foliar fertilizer rates. Hort. Science 21(5): 1140-1142.
- Breen, P.J., and L.W. Martin. 1981. Vegetative and reproductive growth responses of three strawberry cultivars to nitrogen. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 106: 266-272.
- Chapman, H.D., and P.F. Pratt. 1961. Methods of analysis for soils, plants and water. University of California, Division of Agricultural Sciences.
- Çınar, S. 1975. Çilekte çeşit-verim, gübre miktar ve tatbik zamanı ile plastik örtünün mahzurları. Tarsus Bölge Topraksu Ara. Ens. Müd. Yay. Genel Yayın No.65, Rapor Seri No.22, 34 s.
- Haynes, R.J., and K.M. Goh. 1987. Effect of nitrogen and potassium applications on strawberry growth, yield and quality. Comm. Soil Sci. Plant Anal. 18: 457-471.
- Human, C., and W.A.G. Kotze. 1990a. Effect of nitrogen and potassium fertilization on strawberries in an annual hill culture system: 1. Yield and fruit size. Commun in Soil Sci. Plant Analysis 21 (9-10): 771-782.
- Human, C., and W.A. Kotze. 1990b. Effect of nitrogen and potassium fertilization on strawberries in an annual hill culture system, Leaf Nutrient Levels. Comm. Soil Sci. Plant Analysis 21(9-10): 795-810.
- Jackson, M.L. 1960. Soil chemical analysis 2nd ed Prentice Hall, Inc. Englewood cliffs. N.J.
- Kacar, B., 1972. Bitki analizleri. Ankara Üni. Zir. Fak. Yay. 453. Uygulama Kılavuzu. Ank. Üni. Basımevi, Ankara (155) s.
- Kacar, B. 1984. Bitki besleme. Ankara Üni. Zir. Fak. Yay. 899 Ders Kitabı. 250 2.Bası. s.236-237 Ank. Üni. Basımevi Ankara.
- Kara, E.E. ve Z. Kaya 1986. Pamuk bitkisinde beslenme-verim ilişkileri üzerinde bir araştırma. Türkiye Toprak İlmi Derneği 10. Bilimsel Toplantı Tebliği 30 Haziran 4 Temmuz. Kırklareli.

Kara, E.E., M. Apan, A. Korkmaz, C. Gülser ve T. Kara. 1991. Ondokuz Mayıs Üniversitesi yerleşim sahası topraklarının etüd ve haritalanması, sulama yönünden bazı özelliklerinin belirlenmesi. Proje Sonuç Raporu (Z-073) (Yayınlanmamış).

Kaşka, N. ve Ö. Gezerel. 1983. Bazı erkenci çilek çeşitlerinde uygulanan yaprak gübrelere ilişkin yapraklardaki bitki besin maddesi üzerine etkisi. Bahçe 12 (1): 29-34.

Kaşka, N., E. Özdemir, S. Paydaş ve İ. Doran. 1988. Çileklerde yavaş çözünen ve kimyasal gübrelere ilişkin kumlarında verim, kalite ve erkencilik üzerine etkileri. Bahçe 17 (1-2): 77-91.

Kotze, W.A.G., C. Human., and L. Smit. 1990. Fertilization of strawberries. Deciduous fruit grower. 60-64.

Özbek, H., Z. Kaya ve M. Tamcı. 1984. Bitkinin beslenmesi ve metabolizması. Çukurova Üni. Zir. Fak. Yay. 162 Ders Kitabı 12 (238-263) Adana.

Pal. R.K., and D. Pandey. 1986. Response of foliar nutrition on vegetative growth yield and quality of strawberry (*Fragaria* sp.) c.v. Stele Master. Progressive Horticulture 18 (1/2): 15-18.



