



Tarım Bilimleri Dergisi

Tar. Bil. Der.

Dergi web sayfası:  
www.agri.ankara.edu.tr/dergi

Journal of Agricultural Sciences

Journal homepage:  
www.agri.ankara.edu.tr/journal

## Farklı Fide Tipleri ve Yetiştirme Ortamlarının Topraksız Kültür Çilek Yetiştiriciliği Üzerine Etkileri

Nafiye ADAK<sup>a</sup>, Mustafa PEKMEZCİ<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Akdeniz Üniversitesi, Elmalı Meslek Yüksekokulu, Seracılık Programı, Antalya, TÜRKİYE

<sup>b</sup> Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Antalya, TÜRKİYE

### ESER BİLGİSİ

Araştırma Makalesi — Bitkisel Üretim DOI: 10.1501/Tarimbil\_0000001179  
Sorumlu Yazar: Nafiye ADAK, e-posta: nafiyeadak@akdeniz.edu.tr, Tel: +90(242) 618 63  
34 Geliş tarihi: 18 Ağustos 2011, Düzeltmelerin gelişi: 28 Aralık 2011, Kabul: 07 Ocak 2012

### ÖZET

Bu çalışmada, topraksız kültür çilek yetiştiriciliğinde, değişik fide tipleri [tüplü ve frigo fide] ile yetiştirme ortamlarının [torf (T), perlit (P), kokopit (K) ve volkanik tuf (V)] meyve kalite sınıflarına göre verim özellikleri iki yılda (2006-7 ve 2007-2008) incelenmiştir. Araştırma sonucunda, Eylül ayında tüplü fidelerle yapılan dikimlerde ilk hasat Aralık ve Ocak aylarında; Temmuz ayında frigo fidelerle yapılan dikimlerde ise ilk hasat Şubat ayında gerçekleşmiştir. Her iki fide tipinde de en yüksek verimler Mart ve Nisan aylarında yoğunlaşmıştır. Birinci sınıf meyve miktarı en yüksek hasatın ilk aylarında görülürken (Aralık, Ocak, Şubat), hasat sezonu sonuna doğru (Mayıs) bu miktar azalmıştır. Ayrıca en yüksek birinci ve ikinci sınıf meyve verimleri kokopit ve kokopit +volkanik tuf ortamlarında; en düşük ise perlit ve volkanik tuf ortamlarında gerçekleşmiştir.

Anahtar sözcükler: Çilek; Topraksız yetiştiricilik; Verim; Meyve kalitesi

## Effects of Different Seedling Types and Growing Media on Soilless Culture Strawberry Growing

### ARTICLE INFO

Research Article — Crop Production  
Corresponding author: Nafiye ADAK, e-mail: nafiyeadak@akdeniz.edu.tr, Tel: +90(242) 618 63 34  
Received: 18 August 2011, Received in revised form: 28 December 2011, Accepted: 07 January 2012

### ABSTRACT

The study was conducted to reveal the effects of different seedling types [potted and frigo seedling] and growing media [peat (T), perlite (P), cocopit (K) and volcanic tuff (V)] on the yield of soilless strawberry cultivation in accordance with fruit quality in two years (2006-2007 and 2007-2008). While the potted seedlings planted in September gave the first harvest in December and January months, it was end of February for frigo seedlings planted in July. While the highest fruit yield was obtained in March and April months for both seedling types, the highest amount of first fruit quality was at the beginning of harvest time (in a period from December to February)

and went down towards end of May. When different growing media used in the experiment was taken into consideration, cocopit and cocopit+volcanic tuff growing media gave the best results in terms of first and second class fruit yield.

Keywords: Strawberry; Soilless cultivation; Yield; Fruit quality

© Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi

## 1. Giriş

Dünyada topraksız tarım tekniği, Hollanda, Belçika, İtalya ve Japonya gibi ülkelerde yoğun olarak kullanılmaktadır. Türkiye’de ise bu teknik son 5 yıl içerisinde ivme kazanmış olup, özellikle domates ve biber gibi ürünlerde üreticiler tarafından benimsenerek yaygınlaşmıştır. Topraksız tarım tekniği, metil bromide alternatif çevre dostu bir yöntem olması, tarım yapılamayan toprakların değerlendirilmesi ve kontrollü yetiştiricilik imkanının sağlanması ile çilekte de yaygınlaşması gereken bir sistemdir. Ayrıca bu yetiştiricilik sisteminde su, gübre, pestisit ve insektisit kullanımının azalması ile birlikte herbisit kullanımına gerek kalmaması da çilek yetiştiriciliği için ayrıca avantaj oluşturmaktadır. Bitkisel üretimde topraksız çilek yetiştiriciliğinin en önemli avantajı, birim alana dikilen bitki sayısının yüksek olması ve buna paralel olarak da birim alandan alınan verimin yüksek olmasıdır. Nitekim bu konuda bazı araştırmacılar çilekte 8-19 fide/m<sup>2</sup> bitki yoğunluğu kullanılabileceğini tavsiye etmişlerdir (Radajewska & Aumiller 1997; Paranjpe et al 2003). Topraksız yetiştiricilikte başarıyı etkileyen en önemli etmenler arasında iklim, ekoloji, sera konstrüksiyonu, yetiştiricilik sisteminin planlanması, çeşit, fide tipi ve yetiştirme ortamı gelmektedir. Dünyada ve Türkiye’de torf kaynaklarının tüketilmesi, perlit rezervlerinin azalması, kayayününün atık problemi vs gibi nedenler yerel kaynaklarca rahat ve ucuz bulunabilen materyallere ilgiyi artırmıştır. Bu nedenle dünyada ve ülkemizde yaygın olarak kullanılan torf, perlit, kayayünü gibi substratlara alternatif olabilecek substratlar denenmelidir. (Barkham 1993; Robertson 1993; Frolking et al 2001). Ayrıca örtüaltında kullanılan fide tipide bitki gelişimi ile verim ve erkenciliği etkilemektedir. Nitekim topraksız yetiştiricilik plantasyonları kurulum masraflarını amorti

edebilmek için birim alandan maksimum ölçüde verim alınmaya çalışılmalıdır. Bu konuda yapılan çalışmalarda frigo, taze ve tüplü fideler yoğun olarak kullanılırken, bu fide tiplerinin bitki gelişimleri üzerine etkileri araştırılmaktadır (Tropea 1990; Durner et al 2002; Takeda & Hokanson 2003; Hochmuth et al 2006).

Bu çalışmanın amacı, Akdeniz ekolojik koşullarında, topraksız şartlarda çilek yetiştirme olanaklarını araştırmak ve bu yetiştiricilik sisteminde en uygun fide tipleri ile yetiştirme ortamlarının bitkilerin verimi üzerine etkilerini incelemektir.

## 2. Materyal ve Yöntem

Araştırma, 2006-2008 yılları arasında Akdeniz Üniversitesi Tohumculuk Araştırma ve Geliştirme Merkezine ait cam serada yürütülmüştür (36° 54' 2" N; 30° 38' 52" E). Seranın ölçüleri 10×14×6.5 m olup yan ve tepe havalandırılması bulunan, ısıtmasız, yüksek ve modern bir seradır. Araştırmanın yürütüldüğü serada aylara bağlı ortalama sıcaklık ve fotosentetik aktif ışınım (PAR) değerleri Çizelge 1’de verilmiştir.

Araştırmada üretim materyali olarak, ‘Camarosa’ (*Fragaria×ananassa* Duch.) çilek çeşidi; fide tipi olarak ise tüplü (4 haftalık ve minimum 10 mm gövde kalınlığında) (Durner et al 2002) ve frigo fide (-2°C sıcaklıkta 1 yıl depolanmış) olmak üzere iki farklı fide tipi kullanılmıştır. Denemede yetiştirme ortamı olarak torf, perlit, kokopit ve volkanik tuf (0-3 mm irilikteki Nevşehir tufu) materyalleri tek başına denendiği gibi, bu materyallerin farklı kombinasyonları da denenmiştir. Denemede kullanılan yetiştirme ortamları ve oranları aşağıda verilmiştir.

**1.** Torf (%100) (T); **2.** Perlit (%100) (P); **3.** Kokopit (%100) (K); **4.** Volkanik Tuf (%100) (V); **5.** Torf + Perlit (%50 + %50) (T+P); **6.** Torf

### Çizelge 1-2006-2007 ve 2007-2008 deneme sezonlarında aylık ortalama sera içi sıcaklık ve PAR değerleri

Table 1-Greenhouse inside temperature and PAR values during the experiments conducted in 2006-2007 and 2007-2008

Parameters	1. deneme sezonu, 2006-2007					2. deneme sezonu, 2007-2008				
	Ağustos	Ekim	Aralık	Şubat	Nisan	Ağustos	Ekim	Aralık	Şubat	Nisan
Ortalama sıcaklık, °C	34.7	22.9	17.0	23.1	21.8	34.0	20.4	19.8	24.6	22.8
PAR, Wm <sup>-2</sup>	4266	2300	1095	800	2250	5100	2579	1250	1125	2900

+ Volkanik Tüf (%50 + %50) (T+V); 7. Kokopit + Volkanik Tüf (%50 + %50) (K+V).

Denemede kullanılan yetiştirme ortamlarının fiziksel özellikleri şu şekildedir: Hacim ağırlık, torfta 0.18 g cm<sup>-3</sup>, perlitte 0.38 g cm<sup>-3</sup>, kokopitte 0.13 g cm<sup>-3</sup>, volkanik tüfte 0.66 g cm<sup>-3</sup>; toplam porozite, torfta %93, perlitte %66, kokopitte %91, volkanik tüfte %71; havalanma kapasitesi, torfta %33, perlitte %53, kokopitte %35, volkanik tüfte %55; su tutma kapasitesi torfta %65, perlitte %38; kokopitte %62 ve volkanik tüfte %35 olarak sıralanmaktadır.

Araştırma serasında, deneme alanının oluşturulmasına ayrıca önem verilmiş olup, alanın ekonomik olarak kullanılmaya çalışılmasıyla, metrekareye 11 adet bitki dikilmiştir. Denemede tüplü ve frigo fidelerle iki farklı zamanda dikim yapılmış olup her saksıya (75 cm uzunluk, 25 cm genişlik ve 25 cm derinlik) 10 adet fide dikilmiştir. Çizelge 2’de 2006-2007 ve 2007-2008 deneme yıllarında fidelerin dikim zamanları ve yetiştirme periyotları verilmiştir.

Denemede zaman ayarlı Dosatron injeksiyonlu sulama ve gübreleme sistemi kullanılmış olup, bitki besleme çözeltileri Lieten & Baets (1991)’e göre hazırlanmıştır. Araştırmada, yetiştirme sezonu boyunca pH değeri 6.0 ve EC değerleri ise dönemlere göre değişmekle birlikte besin çözeltisi kullanımıyla 1.5-1.8 mS cm<sup>-1</sup> arasında tutulmuştur (Lieten 2008, Cantliffe et al 2008). Araştırmada her saksıya 8 litre saat<sup>-1</sup> kapasitesindeki 4’lü dağıtıcı damla sulama sistemi döşenmiştir. Denemede saksıların altına drenaj kanalı yerleştirilmiş olup, bir gün boyunca bu kanaldan elde edilen drenaj miktarı ölçülerek, optimum sulama sağlanmıştır. Buna göre, yaz aylarında

%30; kış aylarında ise %20 drenaj miktarı baz alınarak fertigasyon yapılmıştır (Cantliffe et al 2008; Montesano et al 2010). Denemede Temmuz sonundan Eylül sonuna kadar 266.66 ml bitki<sup>-1</sup> gün<sup>-1</sup> (günde 10 sulama), Eylül sonundan Mart başına kadar 213.28 ml bitki<sup>-1</sup> gün<sup>-1</sup> (günde 8 sulama) ve Mart başından Mayıs sonuna kadar ise 239.94 ml bitki<sup>-1</sup> gün<sup>-1</sup> (günde 9 sulama) fertigasyon yapılmıştır. Fertigasyonda makro elementlerden NO<sub>3</sub><sup>-</sup> kaynağı olarak KNO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>, Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>; H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup> kaynağı olarak KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>; SO<sub>4</sub><sup>-</sup> kaynağı olarak MgSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O; NH<sub>4</sub><sup>+</sup> kaynağı olarak NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>; K<sup>+</sup> kaynağı olarak KNO<sub>3</sub>; Ca<sup>++</sup> kaynağı olarak Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>; Mg<sup>++</sup> kaynağı olarak MgSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O gübrelere kullanılmıştır. Mikroelementlerden ise Fe kaynağı olarak Fe EDDHA (%6 Fe); Mn kaynağı olarak MnSO<sub>4</sub>.H<sub>2</sub>O (%32 Mn); Zn kaynağı olarak ZnSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O (%23 Zn); Cu kaynağı olarak CuSO<sub>4</sub>.5H<sub>2</sub>O (%25 Cu); B kaynağı olarak H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> (%17 B); Mo kaynağı olarak Na<sub>2</sub>MoO<sub>4</sub>.2H<sub>2</sub>O (%39 Mo) gübrelere kullanılmıştır. Denemeler sırasında, tozlanmayı sağlamak amacıyla Ekim ayından itibaren bombus arıları koyulmuş ve bu kovanlar 6 haftada bir değiştirilmiştir. Denemede meyve kalite sınıflarına göre bitki başına düşen verim değerleri fide tipleri ve yetiştirme ortamlarına göre ayrı ayrı belirlenmiştir. Bitki başına 1. sınıf verim, CTIFL skala değerlerine göre meyve çapı 30-35 mm ve üzerindeki; 2. sınıf verim meyve çapı 22-29 mm arasındaki meyveler ve 3. sınıf verim meyve çapı 21 mm ve daha küçük meyveler baz alınarak aylık olarak belirlenmiştir. Bitki başına toplam verim ise vegetasyon süresince bir parselden derilen 1., 2. ve 3. sınıf meyvelerin ağırlıkları bitki sayısına bölünerek hesaplanmıştır.

**Çizelge 2-Tüplü ve frigo fidelerle yapılan yetiştiricilikte dikim tarihleri ve yetiştirme periyodu***Table 2-Planting date and growing period of potted and frigo seedling types*

<i>Deneme yılı</i>	<i>Fide tipi</i>	<i>Dikim tarihi</i>	<i>Yetiştirme periyodu</i>
2006-2007	Frigo	30.07.2006	Temmuz-Haziran
	Tüplü	16.09.2006	Eylül-Haziran
2007-2008	Frigo	24.07.2007	Temmuz-Haziran
	Tüplü	16.09.2007	Eylül-Haziran

Araştırmalar, tesadüf parsellerinde faktöriyel düzen deneme desenine göre, dört tekerrürlü ve her tekerrürde 20 bitki olacak şekilde planlanmış ve ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

**3. Bulgular ve Tartışma***3.1. 2006-2007 deneme sezonunda birinci, ikinci ve üçüncü sınıf verim*

Tüplü ve frigo fidede aylara bağlı olarak belirlenen verim değerleri Çizelge 3'de verilmiştir. Bu çizelgede görüldüğü gibi tüplü fidede ilk derimler Ocak ayında, frigo fidede ise Şubat ayında başlamış ve her iki fide tipinde de Mayıs ayı sonuna kadar devam etmiştir. Fide tiplerinin birinci sınıf toplam meyve verimi üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.001$ ). Frigo fidede birinci sınıf toplam meyve verimi 453.09 g bitki<sup>-1</sup> olarak belirlenirken, tüplü fidede 318.27 g bitki<sup>-1</sup> olarak saptanmıştır. Verimin aylara dağılımı incelendiğinde ise en erken verim tüplü fidede Ocak ayında belirlenmesine karşın, en yüksek 1. sınıf verim miktarları frigo fidede belirlenmiştir ( $P<0.001$ ). Yetiştirme ortamlarının 1. sınıf meyve verimi üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.01$ ). En yüksek 1. sınıf verim 439.00 g bitki<sup>-1</sup> ile K+V ortamında belirlenirken, en düşük verimler P ve V ortamlarında kaydedilmiştir. Birinci sınıf verimin yetiştirme ortamları bakımından aylara dağılımı incelendiğinde ise derim yapılan tüm aylarda K ve K+V ortamları, diğer ortamlardan daha avantajlı bulunmuştur. En düşük verimler ise yine V ortamında saptanmıştır ( $P<0.001$ ). Fide tipi ile yetiştirme ortamı arasındaki etkileşim Ocak, Şubat, Nisan, Mayıs ayları ile toplam verimde önemli bulunmuştur. Nitekim bitki başına

belirlenen 1. sınıf toplam verim en yüksek frigo fidede 520.66 g bitki<sup>-1</sup> ile K+V, 499.66 g bitki<sup>-1</sup> K ortamlarında; en düşük verim ise tüplü fidede 284.99 g bitki<sup>-1</sup> ile V ve 285.33 g bitki<sup>-1</sup> ile P ortamlarında belirlenmiştir ( $P<0.01$ ). Ayrıca Ocak ayında en yüksek tüplü fidede K, T, K+V; Şubat, Mart ve Mayıs aylarında frigo fidede K ve K+V ortamlarında belirlenmiştir.

2006-2007 deneme yılında bitki başına belirlenen 2. sınıf verim değerleri üzerine fide tiplerinin etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.001$ ). Nitekim frigo fidede 2. sınıf verim, tüplü fideden daha yüksek belirlenmiştir. Ayrıca tüplü fidede Ocak ayında başlayan 2. sınıf verim, frigo fidede Şubat ayında başlamış, miktar olarak ise tüm aylarda frigo fidedeki verimler istatistiksel olarak tüplü fideden daha yüksek belirlenmiştir ( $P<0.001$ ). Yetiştirme ortamlarının 2. sınıf verim üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve karışım kullanılan ortamlar diğer ortamlardan daha yüksek veriler oluşturmuştur ( $P<0.05$ ). FT×YO etkileşimi ise derim yapılan tüm aylarda istatistiksel olarak önemli belirlenmemiştir (Çizelge 3).

Bitki başına belirlenen 3. sınıf verim değerleri en yüksek frigo fidede belirlenmiştir ( $P<0.001$ ). Yetiştirme ortamı bakımından ise T ve T+V ortamlarında yüksek değerler saptanmıştır. FT×YO etkileşim etkisi ise derim yapılan tüm aylarda istatistiksel olarak önemli olmamıştır (Çizelge 3).

*3.2. 2007-2008 deneme sezonunda birinci, ikinci ve üçüncü sınıf verim*

Fide tipleri ve yetiştirme ortamlarına göre aylara bağlı olarak değişen verim miktarları Çizelge 4'de verilmiştir. Bu deneme yıllarında ilk derimler

Çizelge 3-2006-2007 deneme yılında, değişik fide tipleri ile yetiştirme ortamlarında belirlenen birinci sınıf, ikinci sınıf ve üçüncü sınıf verim değerleri, g bitki<sup>-1</sup>  
 Table 3-First, second and third class fruit yields (g plant<sup>-1</sup>) obtained in different seedling types and growing media in 2006-2007

Fide Tipi (FT)	Yetiştirme Ortamı (YO) <sup>1</sup>	Birinci Sınıf Verim						İkinci Sınıf Verim						Üçüncü Sınıf Verim					
		Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Toplam	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Toplam	Mart	Nisan	Mayıs	Toplam
Tüplü	K	0	77.00a	109.67d	114.00	45.00d	0d	345.67d	0	51.00	53.00	55.00	52.00	21.00	232.00	0	96.00	115.00	211.00
	T	0	76.00a	106.67d	103.33	39.33e	0d	325.33e	0	49.00	50.00	52.00	49.00	21.00	221.00	0	96.67	113.33	210.00
	P	0	68.33b	91.00e	86.67	39.33e	0d	285.33f	0	47.00	46.00	48.00	45.00	19.00	205.00	0	93.33	103.33	196.66
	V	0	66.00b	92.33e	88.33	38.33e	0d	284.99f	0	46.00	45.00	48.00	42.00	19.00	200.00	0	94.00	105.00	199.00
	K+V	0	79.00a	116.00c	121.67	40.67 d	0d	357.34d	0	50.00	49.00	53.00	52.00	21.00	225.00	0	98.33	119.33	217.66
	T+V	0	74.33b	98.67e	98.33	46.67d	0d	318.00e	0	52.00	53.00	55.00	51.00	20.00	231.00	0	95.00	118.33	213.33
	T+P	0	73.00b	96.00e	98.33	44.00d	0d	311.33e	0	50.00	51.00	52.00	50.00	19.00	222.00	0	93.67	115.00	208.67
Frigo	K	0	0c	158.33a	158.33	158.33a	25.00a	499.66a	0	0	91.00	90.00	83.00	58.00	322.00	0	147.67	136.33	284.00
	T	0	0c	138.33b	140.00	136.67c	21.33b	436.33c	0	0	89.00	88.00	82.00	57.00	316.00	0	150.00	144.67	294.67
	P	0	0c	128.33c	130.00	131.67c	20.33c	410.33c	0	0	87.00	87.00	86.00	55.00	315.00	0	149.67	134.33	284.00
	V	0	0c	123.33c	125.00	123.33c	19.33c	390.99d	0	0	85.00	83.00	84.00	55.00	307.00	0	147.00	134.67	281.67
	K+V	0	0c	163.33a	166.67	167.33a	25.33a	520.66a	0	0	92.00	91.00	91.00	56.00	330.00	0	144.67	136.67	281.34
	T+V	0	0c	148.33b	150.00	157.67a	23.33b	481.33b	0	0	92.00	91.00	89.00	57.00	329.00	0	149.33	137.33	286.66
	T+P	0	0c	131.67b	136.67	141.67b	22.33b	432.34c	0	0	89.00	89.00	84.00	56.00	318.00	0	148.33	135.33	283.66
Fide Tipi Etkisi																			
Tüplü	0	73.38a	101.47b	101.53b	41.90b	0b	318.27b	0	49.28a	49.57b	51.86b	48.71b	20.00b	219.43b	0	95.28b	112.76b	208.04b	
Frigo	0	0b	141.67a	143.81a	145.24a	22.38a	453.09a	0	0b	89.00a	88.17a	86.00a	56.00a	319.17a	0	148.09a	137.05a	285.14a	
Yetiştirme Ortamı Etkisi																			
K	0	38.50a	134.00a	136.16b	101.67a	12.34ab	422.67a	0	25.50a	72.00a	72.50ab	67.50ab	39.50	277.00b	0	121.83	125.66ab	247.49ab	
T	0	38.00a	122.50b	121.67c	88.00bc	10.67de	380.84d	0	24.50ab	69.50ab	70.00bc	65.50ab	39.00	268.50ab	0	123.33	129.00a	252.33a	
P	0	34.17bc	109.67c	108.34d	85.50cd	10.17ef	347.84e	0	23.50b	66.50ab	67.50cd	65.50ab	37.00	260.00ab	0	121.50	118.83b	240.33b	
V	0	34.17c	94.33c	106.67d	80.83d	9.67f	325.67e	0	23.00b	65.00b	65.50d	63.00b	37.00	253.50b	0	120.5	119.83b	240.33b	
K+V	0	39.50a	139.67a	144.17a	104.00a	11.67bc	439.00a	0	25.00ab	70.50ab	72.00ab	71.50a	38.50	277.50a	0	121.50	128.00a	249.50ab	
T+V	0	37.15a	123.50b	124.16c	102.17a	12.67a	399.60c	0	25.83a	72.50a	73.00a	70.00a	38.50	280.00a	0	122.16	127.83a	249.99a	
T+P	0	36.50ab	113.84c	117.50c	92.84b	11.17cd	371.85d	0	24.90c	70.00ab	70.50a	67.00ab	37.50	270.00a	0	121.00	125.16ab	246.16ab	
P değerleri																			
FT		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001		<0.001	<0.001	<0.001	
YO		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001		<0.001	0.190	<0.001	0.078	0.899	0.044		0.927	0.014	0.039	
FT × YO		<0.001	0.023	0.346	<0.001	<0.001	0.001		1.000	0.765	1.000	0.410	0.997	0.290		0.461	0.116	0.097	

<sup>1</sup> K: Kokopit; T: Torf; P: Perlit; V: Volkanik tüf

a-f; Aynı sütunda ilgili faktöre ait farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4-2007-2008 deneme yılında, değişik fide tipleri ile yetiştirme ortamlarında belirlenen birinci sınıf, ikinci sınıf ve üçüncü sınıf verim değerleri, g bitki<sup>-1</sup>

Table 4-First, second and third class fruit yields (g plant<sup>-1</sup>) obtained in different seedling types and growing media in 2007-2008

Fide Tipi (FT)	Yetiştirme Ortamı (YO) <sup>1</sup>	Birinci Sınıf Verim						İkinci Sınıf Verim						Üçüncü Sınıf Verim					
		Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Toplam	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Toplam	Mart	Nisan	Mayıs	Toplam
Tüplü	K	42.00b	43.00b	101.07	111.67	49.00e	0	346.74	0	54.33a	56.33c	48.67	47.00	19.33cd	225.66	0	92.33	172.33	264.66
	T	43.00b	43.67b	102.33	103.33	49.00e	0	341.33	0	53.67b	51.00c	46.67	45.33	19.67c	216.34	0	91.33	170.67	262.00
	P	39.33c	43.33b	96.00	99.87	46.67e	0	325.20	0	50.33c	49.00d	46.67	46.67	18.33d	211.00	0	83.00	152.33	235.33
	V	38.33c	42.67c	98.00	100.00	46.67e	0	325.67	0	50.33c	51.67c	46.33	48.33	19.33cd	215.99	0	82.00	147.33	229.33
	K+V	44.67a	48.00a	116.00	113.33	46.67e	0	368.67	0	52.67b	54.67c	51.33	50.00	19.33cd	228.00	0	91.33	176.67	268.00
	T+V	45.67a	47.33a	106.33	108.00	51.33e	0	358.66	0	54.00a	53.00c	51.67	50.67	18.67d	228.01	0	84.00	172.00	256.00
	T+P	46.00a	47.17a	103.33	101.33	50.33e	0	348.16	0	55.00a	51.00c	50.33	51.33	17.67d	225.33	0	85.67	166.67	252.34
Frigo	K	0d	0d	161.00	143.67	143.33b	25.33	473.33	0	0d	77.00b	96.67	95.67	95.00a	364.34	0	147.67	136.33	284.00
	T	0d	0d	153.67	132.67	130.67c	25.66	442.67	0	0d	82.67a	94.67	96.33	88.00b	361.67	0	150.00	144.67	294.67
	P	0d	0d	155.00	132.00	128.33c	25.00	440.33	0	0d	73.33b	95.00	94.67	89.33a	352.33	0	149.67	134.33	284.00
	V	0d	0d	153.33	133.67	132.67c	24.00	443.67	0	0d	71.00b	92.67	94.33	89.00a	347.00	0	147.00	134.67	281.67
	K+V	0d	0d	166.67	155.00	155.67a	26.00	503.34	0	0d	82.00a	97.67	96.00	96.67a	372.34	0	144.67	136.67	281.34
	T+V	0d	0d	156.67	144.33	153.00a	25.33	479.33	0	0d	83.67a	95.00	96.00	91.67a	366.34	0	149.33	137.33	286.66
	T+P	0d	0d	153.67	138.33	143.33b	23.67	459.00	0	0d	84.67a	97.33	95.33	85.00b	362.33	0	148.33	135.33	283.66
Fide Tipi Etkisi																			
Tüplü		42.71a	45.02a	103.29b	105.36b	48.52b	0b	344.92b	0	52.90a	52.38b	48.80b	48.48b	18.90b	221.46b	0	87.10 b	85.67 b	172.77 b
Frigo		0 b	0b	157.14a	139.95a	141.00a	24.99a	463.09a	0	0b	79.19a	95.57a	95.48a	90.67a	360.91a	0	162.48a	165.43a	327.91a
Yetiştirme Ortamı Etkisi																			
K	21.00abc	21.50bc	131.03ab	127.67	96.16ab	12.67	410.03a	0	27.17a	66.66a	72.67ab	71.33	57.16ab	249.99a	0	120.00	154.33a	274.33ab	
T	21.50ab	21.83bc	128.00b	118.00	89.83bc	12.83	391.99cd	0	26.83ab	66.83a	70.67bc	70.83	53.83bc	288.99b	0	120.66	157.67a	278.33ab	
P	19.66 bc	21.66bc	125.00b	115.93	87.50c	12.50	382.25d	0	25.16b	61.16b	70.83bc	70.67	53.83bc	281.65c	0	116.33	143.33 bc	259.66 cd	
V	19.16 c	21.33c	125.66b	116.83	89.67bc	12.00	384.65d	0	25.16b	61.33b	69.50c	71.33	54.16bc	281.48c	0	114.50	141.00 c	255.50 d	
K+V	22.33a	24.00a	141.33a	134.16	101.17a	13.00	435.99a	0	26.33ab	73.00a	74.50a	73.00	58.00a	304.83a	0	118.00	156.67a	274.67a	
T+V	22.83a	23.66ab	131.50ab	126.16	102.16a	12.66	418.97b	0	27.00a	67.50a	73.33ab	73.33	55.17ab	296.33a	0	116.66	154.66a	271.32ab	
T+P	23.00a	23.58ab	128.50b	119.83	96.83a	11.83	403.57bc	0	27.50a	67.83a	73.83a	73.33	51.33c	293.82ab	0	117.00	151.00ab	268.00 bc	
P değerleri																			
FT		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
YO		0.004	0.021	0.065	<0.001	<0.001	0.604	<0.001	0.028	0.003	0.005	0.456	0.005	<0.001	0.220	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
FT x YO		0.004	0.021	0.907	0.7283	<0.001	0.604	0.508	0.028	0.012	0.551	0.470	0.029	0.322	0.463	0.071	0.242		

<sup>1</sup> K: Kokopit; T: Torf; P: Perlit; V: Volkanik tuf

a-e; aynı sütunda ilgili faktöre ait farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (P<0.05)

tüplü fidede Aralık ayında, frigo fidede ise Şubat ayında başlamıştır. Dolayısıyla tüplü fidenin erkencilik üzerine önemli etkileri olduğu Çizelge 4'de görülmektedir. Ayrıca tüplü fidede Aralık ayında gerçekleşen tüm derimlerin 1. sınıf kalitede olduğu da belirlenmiştir. Frigo fidede belirlenen 1. sınıf meyve verimi toplamı (463.09 g bitki<sup>-1</sup>), tüplü fideden (344.92 g bitki<sup>-1</sup>) daha yüksek saptanmıştır ( $P<0.001$ ). Aralık ve Ocak aylarında tüplü fide; Şubat, Mart, Nisan ve Mayıs aylarında ise frigo fide 1. sınıf meyve miktarı yönünden avantajlı bulunmuştur. Denemede 1. sınıf meyve verimi 382.25 g bitki<sup>-1</sup> ile 435.99 g bitki<sup>-1</sup> arasında değişim göstermiş, en yüksek verim K+V ortamında, en düşük verim ise P ortamında gerçekleşmiştir ( $P<0.001$ ). FT×YO arasındaki etkileşimler Aralık, Ocak ve Nisan aylarında istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Nitekim Aralık ve Ocak aylarında en yüksek verimler tüplü fidede K+V, T+V ve T+P ortamlarında belirlenirken, en düşük verim V ortamında gerçekleşmiştir. Nisan ayında ise en yüksek verim frigo fidede K+V, T+V ve T+P ortamlarında gerçekleşirken, en düşük verimler tüplü fidede K, T, P, V, K+V ortamlarında gerçekleşmiştir (Çizelge 4).

İkinci sınıf verim bakımından yine frigo fide tüplü fideden daha yüksek değerler oluşturmuştur. Nitekim tüplü fidede 221.46 g bitki<sup>-1</sup>, frigo fidede ise 360.91 g bitki<sup>-1</sup> ikinci sınıf verim saptanmıştır ( $P<0.001$ ). Yetiştirme ortamı bakımından ise 304.83 g bitki<sup>-1</sup> ile K+V ve 296.33 g bitki<sup>-1</sup> ile T+V ortamlarında en yüksek 2. sınıf meyve verimi toplamı saptanmıştır ( $P<0.001$ ). FT×YO arasındaki etkileşimler ise Ocak, Şubat ve Mayıs aylarında istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Nitekim Ocak ayında en yüksek 2. sınıf meyve verimi tüplü fidede K, T+V ve T+P ortamlarında; Şubat ayında karışım kullanılan ortamlarda; Mayıs ayında ise frigo fidede K, P, V ve karışım kullanılan ortamlarda gerçekleşmiştir (Çizelge 4).

Üçüncü sınıf meyve verimi bakımından fide tipleri arasında istatistiksel farklılık belirlenmiştir ( $P<0.001$ ). Frigo fidede 327.91 g bitki<sup>-1</sup>; tüplü fidede ise 172.77 g bitki<sup>-1</sup> verim miktarı Nisan ve

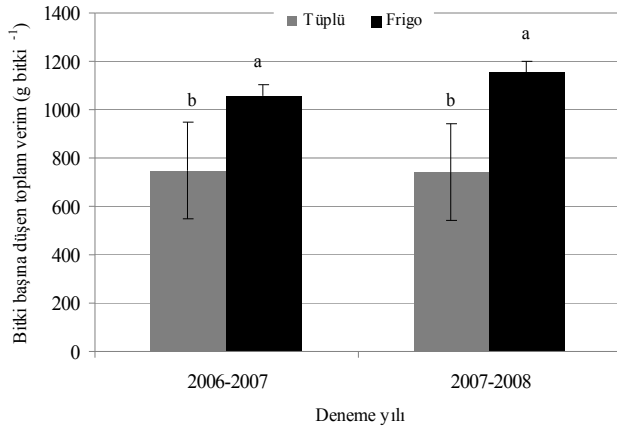
Mayıs ayları toplamından alınmıştır. Yetiştirme ortamları arasında ise istatistiksel farklılık belirlenmiş olup, en yüksek verimler K+V; en düşük verimler ise V ortamından alınmıştır ( $P<0.001$ ). FT×YO etkileşimi derim yapılan tüm aylarda önemli bulunmamıştır (Çizelge 4).

### 3.3. 2006-2007 ve 2007-2008 deneme sezonunda bitki başına toplam verim

Fide tiplerine göre bitki başına toplam verim değerleri Şekil 1'de; yetiştirme ortamlarına göre verim değerleri ise Şekil 2'de verilmiştir. Şekil 1'de görüldüğü gibi her iki deneme sezonunda da frigo fidede bitki başına düşen verim, tüplü fideden daha yüksek belirlenmiştir. Birinci deneme yılında tüplü fidede 745.42 g bitki<sup>-1</sup>, frigo fidede 1057.61 g bitki<sup>-1</sup>; ikinci deneme yılında ise tüplü fidede 739.11 g bitki<sup>-1</sup>; frigo fidede 1151.90 g bitki<sup>-1</sup> verim elde edilmiştir ( $P<0.05$ ). (Şekil 1). Yetiştirme ortamlarının bitki başına düşen toplam verimi üzerine etkisi istatistiksel olarak her iki deneme yılında da önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Nitekim birinci deneme yılında en yüksek verim K ve K+V ortamlarında; ikinci deneme yılında ise K+V ortamında belirlenmiştir (Şekil 2).

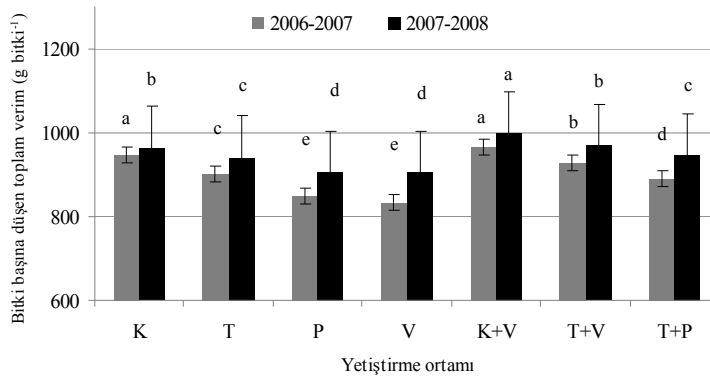
Çileklerde bitki başına düşen verimin aylara dağılımı konusunda yapılan çalışmalarda örtüaltında derimlerin Aralık ayından Mayıs ayına kadar devam ettiği ve en yoğun verimin Mart ve Nisan aylarında gerçekleştiği belirtilmektedir (Anagnostou & Vasilakakis 1995; Takeda 1999a; Takeda 1999b; Eltez & Tüzel 2007; Paranjpe et al 2008). Verimin aylara dağılımı yönünden bu araştırmadan elde edilen sonuçlar yukarıda belirtilen araştırma sonuçlarıyla uyum içerisinde bulunmuştur.

Değişik yetiştirme ortamlarında yapılan çalışmalarda bitki başına düşen verim miktarı da araştırmacılara göre farklılıklar göstermiştir. Nitekim Hotchmuth et al (1998), en yüksek verimin 453.6 g bitki<sup>-1</sup> ile yine T+P ortamından alındığını; Takeda (1999a) NFT tekniği ile Camarosa çeşidinde en yüksek verimin 1.2 kg bitki<sup>-1</sup>'a ulaştığını; Takeda (1999b) Chandler çeşidinde ise tüplü fidelerle yapılan dikimde bitki başına 700 gram verim elde edildiğini; Takeda & Hokanson (2003) frigo fidelerle yaptıkları



### Şekil 1-Fide tiplerine göre toplam verim değerleri

Figure 1-Total fruit yield in accordance with seedling types



### Şekil 2-Yetiştirme ortamlarına göre toplam verim değerleri

Figure 2-Total fruit yield in accordance with growing medias

topraksız yetiştiricilikte bitki başına düşen verimin çeşitlere göre değişmekle birlikte 0.6 kg bitki<sup>-1</sup>'den 1.2 kg bitki<sup>-1</sup>'ye kadar değiştiğini; Cantliffe et al (2008), tüplü fidelerle, kokopit ve çam talaşı ortamlarında yaptıkları yetiştiricilikte, bitki başına yaklaşık 250 g verim elde ettiklerini; Hotchmuth et al (2008), tüplü fidelerle yaptıkları yetiştiricilikte en yüksek verimin 725 g bitki<sup>-1</sup> ile Camarosa çeşidinden ve T+P ortamından elde ettiklerini ve erkenci verimin ise 93 ile 107 g bitki<sup>-1</sup> arasında değiştiğini; Polat & Çelik (2008), frigo fidelerle yaptıkları organik yetiştiricilikte,

Fern çeşidinden 177 g bitki<sup>-1</sup>; Camarosa çeşidinden ise 133.9 g bitki<sup>-1</sup> verim alındığını belirtmişlerdir. Bu çalışmada ise tüplü fidede, 2006-2007 deneme yılında, Aralık ve Ocak aylarından 122.76 g bitki<sup>-1</sup> erkenci verim; 2007-2008 deneme yılında ise 140.63 g bitki<sup>-1</sup> erkenci verim elde edilmiştir. Bitki başına toplam verim değerleri ise, her iki deneme yılında da frigo fidede daha yüksek belirlenmiştir. Bu değerler deneme yıllarına göre değişmekle beraber frigo fidede 1057.61 g bitki<sup>-1</sup> ile 1151.90 g bitki<sup>-1</sup> arasında değişirken, tüplü fidede 745.42 g bitki<sup>-1</sup>



ile 739.11 g bitki<sup>-1</sup> arasında değişim göstermiştir. Dolayısıyla bu sonuçlar yukarıda bahsedilen bazı bulgular ile uyum içerisinde bulunurken, bazı bulgularla da farklılık göstermiştir. Bu verim farklılığının nedenleri arasında, iklim, ekoloji, çeşit, yetiştiricilik sistemleri ve bitki besleme uygulamaları sayılabilmektedir. Diğer taraftan bizim çalışmamızda bitki başına verim bakımından ortamlar arasında da farklılıklar belirlenmiştir. Nitekim her iki deneme yılında da, özellikle K, K+V ve T+V ortamları, diğer ortamlardan daha avantajlı bulunmuştur. Buradan da görüldüğü gibi özellikle volkanik tuf karışımlarının bulunduğu ortamlar verim bakımından ümitvar bulunmuştur. Bu konuda yapılan çoğu çalışmada da özellikle torf ve volkanik tuf karışımları tavsiye edilmektedir (Alan et al 1993; Gul & Sevgican 1993). Fakat kokopit uygulamaları ile ilgili çalışmalar oldukça sınırlı düzeyde olup, yapılan birkaç çalışmada verim bakımından oldukça avantajlı bulunmuştur (Lieten 2008). Bu çalışmada da kokopit ortamı bitki büyüme ve gelişmesi ile verim bakımından tavsiye edilebilir nitelikte bulunmuştur.

Fide tipleri konusunda yapılan çalışmalarda araştırmacılar, değişik ortamlarda yetiştirilen frigo fidelerden elde edilen verimin, tüplü fidelerden daha yüksek olduğunu fakat, frigo fidelerin tüplü fidelere göre daha geççi olduğunu belirtmişlerdir (Tropea 1990; Pipattanawong et al 1995). Bu çalışmada da her iki deneme yılında da erkencilik ve bitki başına verim bakımından aynı durum gözlenmiştir. Nitekim yürütülen bu çalışmada özellikle tüplü fidelerde Aralık, Ocak ve Şubat aylarında belirlenen erkenci verim değerleri, toplam verimin yaklaşık %36-40'ını oluşturmuştur.

#### 4. Sonuç

Türkiye'de Akdeniz Bölgesi ekolojik koşullarında cam serada yapılan topraksız kültürle çilek yetiştiriciliğinde, ilk derimlerin tüplü fidede Aralık ve Ocak aylarında; frigo fidede ise Şubat ayında başladığı belirlenmiştir. Derimin ilk aylarında birinci sınıf meyve verimlerinin yüksek olduğu, derimin sonlarına doğru ise bu kalitede meyve verimlerinin azalarak 3. sınıf meyve

miktarlarının arttığı saptanmıştır. Ayrıca her iki fide tipinde de en yoğun verimlerin Mart ve Nisan aylarında gerçekleştiği belirlenmiştir. Tüplü fidede birinci sınıf meyve verimleri toplam verimin yaklaşık olarak %40-45'ini; ikinci sınıf meyve verimi % 25-30'unu ve üçüncü sınıf meyve verimi ise %23-30'unu oluşturmaktadır. Yetiştirme ortamı bakımından kokopit ve kokopit ile volkanik tuf karışımının verim üzerine olumlu etkiler yaptığı belirlenmiştir. Kokopitin lifli yapıda ve su tutma kapasitesi yüksek organik bir ortam olması, otsu yapıdaki çilek bitkisinin turgoritesini sağlayarak iyi bir destek ortamı olma özelliği sağlamıştır.

#### Teşekkür

Bu çalışma, Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi tarafından 2006.03.0121.003 no'lu proje olarak desteklenmiştir.

#### Kaynaklar

- Alan R, Zulkadir A & Padem H (1993). The influence of growing media on growth, yield and quality of tomato grown under greenhouse conditions. *Acta Horticulturae* **366**: 429-434
- Anagnostou K & Vasilakakis M D (1995). Effect of substrate and cultivar on earliness, plant productivity, and fruit quality of strawberry. *Acta Horticulturae* **379**: 267-274
- Barkham J P (1993). For peat's sake: conservation or exploitation? *Biodiversity and Conservation* **2**: 556-566
- Cantliffe D J, Castellanos J Z & Paranjpe A V (2008). Yield and quality of greenhouse grown strawberries as affected by nitrogen level in coco coir and pine bark media. *Proceedings of the Florida State Horticultural Society* **120**:157-161
- Durner E F, Poling E B & Maas J L (2002). Recent advances in strawberry plug transplant technology. *HortTechnology* **12**: 545-550.
- Eltz R Z & Tüzel Y (2007). Merdiven tipi sistemde farklı topraksız tarım tekniklerinin sera çilek yetiştiriciliğinde verim ve kaliteye etkileri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* **44**(1):15-27
- Frolking S, Roulet N T, Moore T R, Richard P J H, Lavoie M & Muller S D (2001). Modeling northern peatland decomposition and peat accumulation.

- Ecosystems* **4**: 479–498
- Gul A & Sevigan A (1993). Sustainability of various soilless media for long-term greenhouses tomato growing. *Acta Horticulturae* **366**: 437-444
- Hotchmuth R, Lei Lan L, Crocker T, Dinkins D & Hotchmuth G (1998). Evaluation of two soilless growing media and three fertilizer programs in outdoor bag culture for strawberry in north florida. *Proceedings of the Florida State Horticultural Society* **111**: 341–344
- Hochmuth G, Cantliffe D, Chandler C, Stanley C, Bish E, Waldo E, Legard D & Duval J (2006). Fruiting responses and economics of containerized and bare root strawberry transplants established with different irrigation methods. *HortTechnology* **16**: 205-210
- Hotchmuth R, Lei Lani L, Crocker T, Dinkins D & Sweat M (2008). The development and demonstration of an outdoor hydroponic specialty crop production system for north florida 99-12. University of Florida, Institute of Food and Agricultural Sciences. <http://nfrec.ifas.ufl.edu/files/pdf/publications/SVReports/crop/strawberry/99-12.pdf>
- Lieten F& Baets W (1991). Greenhouse strawberry culture in peat bags. *Advances in Strawberry Production* **10**:56-57
- Lieten F (2008). Substrates as an alternative to mebr for strawberry fruit production in northern europa. <http://www.europa.eu.int/comm/environment/ozone/conference/lisboa/strawberry/9.pdf>
- Montesano F, Parente A & Santamaria P (2010). Closed cycle subirrigation with low concentration nutrient solution can be used for soilless tomato production in saline conditions. *Scientia Horticulturae* **124**: 338–344
- Paranjpe AV, Cantliffe DJ, Lamb EM, Stoffella PJ & Powell CA (2003). Winter strawberry production in greenhouses using soilless substrates: an alternative to methyl bromide soil fumigation. *Proceedings of the Florida State Horticultural Society* **116**: 98–105
- Paranjpe AV, Cantliffe DJ, Stoffella PJ, Lamb E M & Powell CA (2008). Relation of plant density to fruit yield of ‘Sweet Charlie’ strawberry grown in a pine bark soilless medium in a high-roof passively ventilated greenhouse. *Scientia Horticulturae* **115**: 117-123
- Pipattanawong N, Fujishige N, Yamane K & Ogata R (1995). Growth and development of four day-neutral strawberries under hydroponic system with or without chilling. *Horticulture Abstracts* **65**(10): 1117
- Polat M & Çelik M (2008). Ankara (Ayaş) koşullarında organik çilek yetiştiriciliği. *Tarım Bilimleri Dergisi* **14**(3): 203-209
- Radajewska B & Aumiller A (1997). Influence of cultivation system on the yield of strawberries in an unheated glasshouse. *Acta Horticulturae* **439**: 481-482
- Robertson RA (1993). Peat, horticulture and environment. *Biodiversity and Conservation* **2**: 541–547
- Takeda F (1999a). Strawberry production in soilless culture systems. *Acta Horticulturae* **481**:289-295
- Takeda F (1999b). Out-of-season greenhouse strawberry production in soilless substrate. *Advanced Strawberry Research* **18**:4-15
- Takeda F & Hokanson SC (2003). Strawberry fruit and plug plant production in the greenhouse. *Acta Horticulturae* **626**: 283-285
- Tropea (1990). The control of strawberry plants nutrition in the sack culture. *International Society for Soil-less Culture Proceeding* 477-484