

Topraksız Kültürle Çilek Yetiştiriciliğinde Fide Tipleri ile Yetiştirme Ortamlarının Bazı Fiziksel Özellikler Üzerine Etkileri*

Nafiye ADAK¹

Mustafa PEKMEZCİ²

¹ Akdeniz Üniversitesi Elmalı Meslek Yüksekokulu Seracılık Programı, Antalya

² Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Antalya

Özet: Bu çalışmada, örtü altında topraksız kültürle çilek (*Fragaria×ananassa Duch.*) yetiştiriciliğinde, değişik fide tipleri ile yetiştirme ortamlarının, bitkilerin fiziksel özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir. Denemede çeşit olarak ‘Camarosa’ çeşidi; fide tipi olarak, tüplü fide ile frigo fide; yetiştirme ortamı olarak ise torf (T), perlit (P), kokopit (K), volkanik tuf (V) ve bunların kombinasyonları denenmiştir. Deneme sonucunda, vegetasyon sonu sökülen bitkilerde belirlenen kök sayısı, kök uzunluğu, kök hacmi, toprak altı yaş ve kuru ağırlığı, toprak üstü yaş ve kuru ağırlığı, gövde çapı, kardeşlenme sayısı ve yaprak sayısı değerleri rakamsal olarak frigo fidede, tüplü fidelerden daha yüksek belirlenmiştir. Yetiştirme ortamları bakımından ise K ve K+V ortamları incelenen kriterler bakımından diğer ortamlardan daha yüksek değerler oluşturmuştur.

Anahtar kelimeler: (*Fragaria×ananassa Duch.*), topraksız kültür, yetiştirme ortamı, fiziksel özellikler

The effects of seedling types and growing media on some physical features in strawberry cultivation with soilless culture

Abstract: In this study, effects of various seedling types and growing media on the physical features in strawberry (*Fragaria×ananassa Duch*) cultivation with greenhouse soilless culture were examined. In the trial, ‘Camarosa’ cultivar was tried as cultivar; plug and frigo seedlings were tried as seedling type; and peat (T), perlite (P), cocopit (K), volcanic tuff (V) and the combinations of these are tried as growing media. As a result of the trial, the root number, root length, root volume, the weight of the fresh and dry plant under the soil, the weight of the fresh and dry plant over the soil, stem diameter, tillering number, and leaf number values in the plants removed after vegetation were determined higher in frigo seedling than in plug seedling. In terms of growing media, K and K+V media composed higher values than other media in terms of examined criteria.

Key words: (*Fragaria×ananassa Duch.*), soilless culture, growing media, physical features

1. Giriş

Çilek yetiştiriciliği dünyada ve ülkemizde gün geçtikçe artan bir potansiyele sahiptir. Nitekim ülkemizde 299940 ton çilek üretimi söz konusu olup, ülkemiz dünyada en önemli ikinci üretici ülke konumuna erişmiştir (FAO 2010). Artan bu üretim potansiyeli ile birlikte yeni üretim teknolojileri ve üretim modelleri de çilek yetiştiriciliğinde uygulanmaya başlamıştır. Özellikle topraksız tarım tekniğinin metil bromide alternatif çevre dostu bir yöntem olması, tarım yapılamayan toprakların değerlendirilmesi ve kontrollü yetiştiriciliğe imkan vermesi nedenleriyle çilekte 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 önemli bir avantaj oluşturmaktadır. Örtüaltında yapılan topraksız kültür tekniklerinin en önemli avantajı ise birim

alana dikilen bitki sayısının yüksek ve buna bağlı olarak da birim alandan alınan verimin yüksek olmasıdır. Nitekim bu konuda bazı araştırmacılar çilekte 8-19 fide/m² bitki yoğunluğu kullanılabileceğini tavsiye etmişlerdir Radajewska and Aumiller (1997); Özeker ve ark. (1999); Takeda (1999); Paranjpe ve ark. (2003); Paranjpe ve ark. (2008).

Topraksız yetiştiricilikte başarıyı etkileyen en önemli etmenler arasında iklim, sera konstrüksiyonu, yetiştiricilik sisteminin planlanması, çeşit, fide tipi ve yetiştirme ortamı gelmektedir. Ülkemizde torf kaynaklarının tüketilmesi, perlit rezervlerinin azalması, kayayününün atık problemi vs gibi nedenler, yenilebilir özellikte ve 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 ve ark. 2001; García Gómez ve ark. 2002). Ayrıca örtüaltında kullanılan fide tipi de bitki gelişimi ile verim ve erkenciliği büyük ölçüde etkilemektedir. Bu konuda yapılan çalışmalarda frigo, taze ve tüplü fideler yoğun olarak kullanılırken, bu fide tiplerinin bitki gelişimleri üzerine etkileri araştırılmaktadır (Tropea 1990, Durner ve ark. 2002; Takeda and Hokanson, 2003; Hochmuth ve ark. 2006). Nitekim en uygun fide tipini belirleyebilmek için en önemli kriterler verim, erkencilik ve meyve pomolojik özelliklerinin yanı sıra vegetasyon dönemi süresince belirlenen bitki büyüme ve gelişme kriterleri ile vegetasyon sonunda yapılan gözlem ve analizler sayılabilmektedir. Adak ve Pekmezci (2011), örtü altında topraksız kültürle çilek yetiştiriciliğinde, toplam verim bakımından frigo fidenin, erkencilik bakımından ise tüplü fidenin avantajlı olduğunu saptamışlardır. Ayrıca Adak ve Pekmezci (2012), meyve kalite kriterleri bakımından da frigo fidenin tavsiye edilebilir nitelikte olduğunu belirtmişlerdir.

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

1. 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). Bu sera, yan ve tepe havalandırılması bulunan, ısıtmasız, yüksek ve modern bir seradır (10 m genişlik x 14 m uzunluk x 6.5 m yükseklik). Araştırmada üretim materyali olarak,

'Camarosa' (*Fragaria × ananassa* Duch.) çilek çeşidi; fide tipi olarak ise tüplü (4 haftalık ve minimum 10 mm gövde kalınlığında) (Durner ve ark. 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 tüf (0-3 mm irilikteki Nevşehir tüfü) 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 Tüf (%100) (V); **5.** Torf + Perlit (%50 + %50) (T+P); **6.** Torf + Volkanik Tüf (%50 + %50) (T+V); **7.** Kokopit + Volkanik Tüf (%50 + %50) (K+V).

Denemede kullanılan yetiştirme ortamlarının fiziksel özellikleri şu şekilde sıralanmaktadır. Hacim ağırlık, torfta 0.18 g cm⁻³, perlitte 0.38 g cm⁻³, kokopitte 0.13 g cm⁻³, volkanik tüfte 0.66 g cm⁻³; 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, metrekaareye 11 adet bitki dikilmiştir. Denemede 75 cm uzunluğunda, 25 cm genişliğinde ve 25 cm derinliğindeki beyaz renkli saksılar kullanılmış olup, her saksıya 10 adet fide dikilmiştir (4.6 m³ substrat/bitki). Çizelge 1'de 2006-2007 ve 2007-2008 deneme yıllarında fidelerin dikim zamanları ve yetiştirme dönemleri verilmiştir.

Denemede zaman ayarlı Dosatron

Çizelge 1. Tüplü ve frigo fidelerle yapılan yetiştiricilikte dikim tarihleri ve yetiştirme dönemleri

Deneme yılı	Fide Tipi	Dikim Tarihi	Yetiştirme Dönemleri
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

injeksiyonlu sulama ve gübreleme sistemi kullanılmış olup, bitki besleme çözeltileri Lieten (2008)'e göre hazırlanmıştır. Araştırmada, yetiştirme sezonu boyunca pH değeri 6.0 ve EC değerleri ise 1.5-1.8 mS/cm

arasında tutulmaya çalışılmıştır (Lieten 2008, Cantliffe ve ark. 2008). Araştırmada her saksıya 8 litre/saat 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 ve ark. 2008; Montesano ve ark. 2010). Denemede temmuz sonundan eylül sonuna kadar 266.66 ml/bitki/gün (günde 10 sulama), eylül sonundan mart başına kadar 213.28 ml/bitki/gün (günde 8 sulama) ve mart başından mayıs sonuna kadar ise 239.94 ml/bitki/gün (günde 9 sulama) fertigasyon yapılmıştır. Denemeler sırasında, tozlanmayı sağlamak amacıyla ekim ayından itibaren bombus arıları koyulmuş ve hastalık ve zararlılarla mücadelede, kimyasal mücadele yöntemi kullanılmıştır.

Denemede vegetasyon periyodu sonunda sökülen bitkilerde elde edilen fiziksel özellikler fide tiplerine ve yetiştirme ortamlarına göre ayrı ayrı belirlenmiştir. Araştırmada bu gözlem ve analizler, her parselden tesadüfi olarak seçilen 5 (beş) adet bitkide yapılmıştır. Vegetasyon periyodu sonunda her parselden sökülen bitkilerde, kök sayısı, kök uzunluğu, kök hacmi, toprak altı yaş ağırlığı, toprak altı kuru ağırlığı, toprak üstü yaş ağırlığı, toprak üstü kuru ağırlığı, gövde çapı, kardeşlenme sayısı ve yaprak sayısı değerleri saptanmıştır. Bu bitkilerde ortalama kök hacmi, kök boğazı kısmından kesilen köklerin yıkanarak içerisi su dolu silindir bir cam kap içerisine yerleştirilmesi ve taşan suyun hacmi dikkate alınmasıyla belirlenmiştir (Yalçın 1994). Toprak altı yaş ağırlığı, toprak altı kısımlarının yıkandıktan 24 saat sonra ağırlıkları tartılarak; toprak üstü yaş ağırlığı, toprak üstü kısımlarının yıkandıktan 24 saat sonraki ağırlıkları tartılarak belirlenmiştir (Önal 1991). Toprak altı kuru ağırlığı ise toprak altı kısımlarının yıkandıktan sonra 70 °C sıcaklığa ayarlı kurutma fırınında 24 saat süreyle kurutulduktan sonra tartılmasıyla; toprak üstü kuru ağırlığı da toprak üstü kısımlarının yıkandıktan sonra 70 °C sıcaklığa ayarlı kurutma fırınında 24 saat süreyle kurutulduktan sonra tartılmasıyla elde edilmiştir (Önal 1991).

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

Denemede istatistiksel analizler, SAS ve MSTATC paket programlarında, korelasyon testleri ise MINITAB programında yapılmıştır.

2. Bulgular

2.1. Kök Sayısı, Kök Uzunluğu ve Kök Hacmi

2006-2007 ve 2007-2008 deneme sezonlarında, tüplü ve frigo fidelerle, değişik yetiştirme ortamlarının vegetasyon sonu sökülen bitkilerde kök sayısı, kök uzunluğu ve kök hacmi değerleri Çizelge 2'de verilmiştir. Frigo fidede belirlenen kök sayısı değerleri rakamsal olarak tüplü fideden daha yüksek bulunmuştur. Kök uzunluğu ve kök hacimleri bakımından fide tipleri arasında önemli farklılıklar belirlenmemiştir. Genel anlamda incelenen kriterler bakımından istatistiksel olarak fide tipleri arasında farklılıklar gözükse de frigo fidede tüplü fideden daha yüksek değerler belirlenmiştir.

Yetiştirme ortamlarının incelenen kriterler üzerine etkisi de istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Nitekim en yüksek kök sayıları, kök uzunlukları ve kök hacmi değerleri K, T, K+V ve T+V gibi ortamlarda belirlenirken, en düşük değerler V ve P ortamlarında kaydedilmiştir (Çizelge 2).

2.2. Toprak altı yaş ve kuru ağırlığı, toprak üstü yaş ve kuru ağırlığı

2006-2007 ve 2007-2008 deneme sezonlarında, tüplü ve frigo fidelerle, değişik yetiştirme ortamlarının vegetasyon sonu sökülen bitkilerde toprak altı yaş ve kuru ağırlığı ile toprak üstü yaş ve kuru ağırlığı değerleri Çizelge 3'de verilmiştir. Bu değerler rakamsal olarak incelendiğinde en yüksek değerler frigo fide tipinde belirlenmiştir.

Yetiştirme ortamlarının incelenen kriterler üzerine etkileri de istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Nitekim K, T, K+V ve T+V ortamları, P ve V ortamlarına göre incelenen tüm kriterler bakımından yüksek değerler oluşturmuştur. Yıllara göre değişmekle birlikte, toprak altı yaş ağırlığı 46.03 g bitki⁻¹ ile 87.62 g bitki⁻¹; toprak altı kuru ağırlığı 21.34 g bitki⁻¹ ile 43.52 g bitki⁻¹; toprak üstü yaş ağırlığı 96.37 g bitki⁻¹ ile 139.96 g bitki⁻¹; toprak üstü kuru ağırlığı 57.63 g bitki⁻¹ ile 64.67 g bitki⁻¹ arasında değişim göstermiştir (Çizelge 3).

Çizelge 2. Değişik fide tipleri ile yetiştirme ortamlarının bitkilerde kök sayısı, kök uzunluğu ve kök hacmi üzerine etkileri

Faktörler	Kök Sayısı (adet bitki ⁻¹)		Kök Uzunluğu (cm)		Kök Hacmi (cm ³)	
	2006-2007	2007-2008	2006-2007	2007-2008	2006-2007	2007-2008
Tüplü	60.19	59.57 b	14.48	16.05	128.81	125.71 b
Frigo	62.95	65.00 a	14.86	17.09	134.05	141.19 a
LSD %5	Ö.D	2.80	Ö.D	Ö.D	Ö.D	8.10
K	64.67 abc	67.33 ab	17.00 a	17.83	167.50 a	165.00 a
T	67.33 ab	68.67 a	15.33 bc	16.83	168.33 a	166.67 a
P	61.67 bc	62.16 bc	13.50 d	16.00	115.83 c	117.50 c
V	44.50 d	47.67 d	11.50 e	15.50	87.50 d	99.17 d
K+V	63.83 abc	64.00 abc	15.33 bc	17.17	138.33 b	135.83 b
T+V	67.50 a	66.83 ab	15.67 b	16.67	146.67 b	140.83 b
T+P	61.50 c	59.33 c	14.33 cd	16.00	95.83 d	109.17 cd
LSD %5	5.77	5.24	1.25	Ö.D	15.21	15.16
* FT x YO	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD

* FT x YO: Fide tipi x Yetiştirme Ortamı

3.3. Gövde Çapı, Kardeşlenme Sayısı, Yaprak Sayısı

2006-2007 ve 2007-2008 deneme sezonlarında, tüplü ve frigo fidelerle, değişik yetiştirme ortamlarının vegetasyon sonu sökülen bitkilerde gövde çapı, kardeşlenme sayısı ve yaprak sayısı değerleri Çizelge 4'de verilmiştir. Fide tiplerinin incelenen kriterler üzerine etkilerine bakıldığında, frigo fidede elde edilen değerler, tüplü fideden daha yüksek olarak belirlenmiştir. Yetiştirme ortamları bakımından en yüksek değerler K, T+V ve K+V ortamlarında belirlenirken, en düşük değerler V ve P ortamlarında saptanmıştır.

3.4. Kök Sayısı, Kök Uzunluğu, Kök Hacmi, Toprak Altı Yaş ve Kuru Ağırlığı, Toprak Üstü Yaş ve Kuru Ağırlığı, Gövde Çapı, Kardeşlenme Sayısı, Yaprak Sayısı Arasındaki Korelasyonlar

Vegetasyon sonunda sökülen bitkilerde elde edilen değerler arasındaki korelasyonlar Çizelge 5'de verilmiştir. Çizelgeden de görüldüğü gibi, 2006-2007 deneme yılında, kök sayısı ile kök uzunluğu; kök sayısı ile kök hacmi; kök uzunluğu ile kök hacmi; gövde çapı ile kardeşlenme sayısı; kardeşlenme sayısı ile yaprak sayısı; toprak altı yaş ağırlığı ile kök sayısı bakımından pozitif yönde ve önemli bir korelasyon bulunmuştur. Aynı deneme yılında, gövde çapı ile yaprak sayısı, toprak üstü yaş ağırlığı ile yaprak sayısı, toprak üstü kuru ağırlığı ile yaprak sayısı ve toprak altı kuru ağırlığı kök sayısı bakımından da korelasyon önemli bulunmamıştır. 2007-2008 deneme yılında da benzer sonuçlar elde edilmiş, birinci deneme yılından farklı olarak sadece gövde

çapı ile kardeşlenme sayısı arasındaki korelasyonun önemli olmadığı belirlenmiştir.

4. Tartışma

Vegetasyon sonunda sökülen bitkiler üzerinde yapılan analizlere yönelik araştırmalarda, araştırmacılara göre farklı sonuçlar elde edilmiştir. Bu konuda bazı araştırmacılar topraksız kültürle çilek yetiştiriciliğinin verim yanında, bitki başına düşen yaprak sayısı, bitki kuru ve yaş ağırlığı değerlerini de artırdığını belirtmişlerdir (Paraskevopoulou ve Paroussis, 1995). Benzer konuda çalışan Bolat ve ark. (1992), değişik ortamlarla yaptıkları çilek yetiştiriciliğinde (torf, perlit, volkanik tuf, çiftlik gübresi ve karışımları) en fazla kök sayısının 36.00 adet ile torf ortamından; en fazla kök uzunluğunun 22.75 cm ile perlit +çiftlik gübresi ortamlarından; en fazla taze ağırlık artışının ise torf+volkanik tuf ortamından elde edildiğini vurgulamışlardır. Vasilakakis ve ark. (2008)'nin kolon kültürüyle çilek yetiştiriciliği üzerine yaptıkları çalışmada; meyvelerin 67.4 g taze ağırlık ile 19.5 g kuru ağırlık oranlarında olduğunu belirlemişlerdir. Yalçın (1994), çileklerin su kültürüyle yetiştiriciliğinde bitki yaş ağırlığının 93.58 g ile 87.67 g arasında değiştiğini belirtmiştir. Fırtına (1997), torf, perlit ve dere kumu kullandığı çalışmada, kök uzunluğu değerlerinin 8.70 cm ile 12.68 cm arasında; kök sayısının 13 adet ile 34 adet arasında; yaş kök ağırlığının 32.87 g ile 74.67 g arasında ve kök kuru ağırlığının 11.80 g ile 30.57 g arasında gerçekleştiğini tespit etmiştir.

Bizim çalışmamızda ise yaprak sayısı değerlerinin ortamlara ve yıllara göre

Çizelge 3. Değişik fide tipleri ile yetiştirme ortamlarının bitkilerde toprakaltı yaş ve kuru ağırlığı ile toprak üstü yaş ve kuru ağırlığı üzerine etkileri

Faktörler	Toprak altı yaş ağırlığı (g bitki ⁻¹)		Toprak altı kuru ağırlığı (g bitki ⁻¹)		Toprak üstü yaş ağırlığı (g bitki ⁻¹)		Toprak üstü kuru ağırlığı (g bitki ⁻¹)	
	2006-2007	2007-2008	2006-2007	2007-2008	2006-2007	2007-2008	2006-2007	2007-2008
Tüplü	68.28	69.03	32.94 b	34.70 b	109.39 b	110.11	60.86	61.27
Frijo	70.65	72.45	39.95 a	39.31 a	122.33 a	109.77	61.35	63.05
LSD %5	Ö.D	Ö.D	3.98	4.05	9.22	Ö.D	Ö.D	Ö.D
K	87.62 a	83.47 a	32.69 bc	36.23 a	111.25 bc	112.47 ab	58.11 bc	61.10
T	79.44 ab	79.63 ab	32.53 c	35.95 a	110.06 bc	112.10 ab	60.62 abc	62.52
P	73.58 b	70.54 b	43.31 a	41.06 a	111.17 bc	115.77 a	61.79 ab	63.18
V	46.03 d	54.87 c	21.34 d	25.71 b	98.16 c	96.37 c	57.63 c	59.04
K+V	71.55 b	74.13 ab	43.52 a	38.22 a	127.16 ab	114.32 ab	63.22 a	63.66
T+V	71.95 b	72.73 b	40.06 ab	42.10 a	139.96 a	119.06 a	64.67 a	64.12
T+P	56.05 c	59.79 c	41.70 a	39.77 a	113.28 bc	99.49 bc	61.70 abc	61.48
LSD %5	9.15	10.00	7.46	7.58	17.26	15.70	4.14	Ö.D
FT x YO	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	* (p<0.042)	ÖD

*%5 düzeyinde önemli.

Çizelge 4. Değişik fide tipleri ile yetiştirme ortamlarının gövde çapı, kardeşlenme sayısı ve yaprak sayısı üzerine etkileri

Faktörler	Gövde Çapı (mm)		Kardeşlenme Sayısı (adet bitki ⁻¹)		Yaprak Sayısı (adet bitki ⁻¹)	
	2006-2007	2007-2008	2006-2007	2007-2008	2006-2007	2007-2008
Tüplü	55.75	55.28 b	8.67 b	8.48 b	39.86 b	39.62 b
Frijo	57.32	59.18 a	9.29 a	9.48 a	41.86 a	42.19 a
LSD %5	Ö.D	2.40	0.49	0.45	1.28	1.29
K	61.43 a	60.74 ab	11.33 a	11.33 a	43.50 a	44.33 ab
T	53.88 b	55.29 cd	9.50 b	9.50 b	44.00 a	44.50 a
P	53.39 b	55.94 cd	7.17 d	7.17 d	36.83 c	36.17 c
V	51.23 b	52.31 d	5.33 e	5.66 e	34.50 c	33.00 d
K+V	62.50 a	64.45 a	9.83 b	9.83 b	42.83 a	43.83 ab
T+V	61.77 a	59.70 bc	11.33 a	10.83 a	44.00 a	42.50 ab
T+P	51.56 b	52.16 d	8.33 c	8.50 c	40.33 b	42.00 b
LSD %5	4.53	4.49	0.93	0.84	2.39	2.43
FT x YO	ÖD	ÖD	ÖD	*(p<0.0422)	ÖD	ÖD

*%5 düzeyinde önemli.

Çizelge 5. Vegetasyon sonu sökülen bitkilerde elde edilen değerler arasındaki korelasyonlar

Parametre	Korelasyon Katsayısı (r)		Önemlilik (P)	
	2006-2007	2007-2008	2006-2007	2007-2008
Kök Sayısı – Kök Uzunluğu	0.863	0.779	0.012	0.039
Kök Sayısı-Kök Hacmi	0.764	0.861	0.046	0.013
Kök Uzunluğu-Kök Hacmi	0.859	0.872	0.013	0.010
Gövde Çapı-Kardeşlenme Sayısı	0.826	0.704	0.022	Ö.D
Gövde Çapı-Yaprak Sayısı	0.698	0.562	Ö.D	Ö.D
Kardeşlenme Sayısı-Yaprak Sayısı	0.947	0.909	0.001	0.005
Toprak Üstü Yaş Ağırlığı –Yaprak Sayısı	0.644	0.483	Ö.D	Ö.D
Toprak Üstü Kuru Ağırlığı –Yaprak Sayısı	0.426	0.510	Ö.D	Ö.D
Toprak Altı Yaş Ağırlığı –Kök Sayısı	0.802	0.904	0.030	0.005
Toprak Altı Kuru Ağırlığı –Kök Sayısı	0.679	0.720	Ö.D	Ö.D

değişmekle birlikte 33.00 ile 44.50 adet; kardeşlenme sayısı değerlerinin 5.33 adet ile 11.33 adet; gövde çapı değerlerinin 51.23 mm ile 64.45 mm; toprak üstü yaş ağırlık değerlerinin 96.37 g bitki⁻¹ ile 119.06 g bitki⁻¹; toprak altı yaş ağırlık değerlerinin 46.03 g bitki⁻¹ ile 87.62 g bitki⁻¹; toprak üstü kuru ağırlık

değerinin 57.63 ile 64.67 g bitki⁻¹; toprak altı kuru ağırlık değerinin 21.34 g bitki⁻¹ ile 43.31 g bitki⁻¹; kök sayısı değerlerinin 44.50 adet ile 17.83 cm; kök hacmi değerlerinin ise 87.50 cm³ ile 168.33 cm³ arasında değiştiği belirlenmiştir. Dolayısıyla bu değerler yukarıda

Topraksız Kültürle Çilek Yetiştiriciliğinde Fide Tipleri ile Yetiştirme Ortamlarının Bazı Fiziksel Özellikler Üzerine Etkileri

bahsedilen bazı çalışma sonuçları ile uyum içerisinde bulunurken, diğer çalışmalarla farklılıklar da göstermiştir. Bu farklılıkların özellikle yetiştirme sistemi ile bitki besleme uygulamaları farklılığından kaynaklandığı söylenebilmektedir.

4. Sonuç

Türkiye’de Akdeniz Bölgesi ekolojik koşullarında cam serada yapılan topraksız kültürle çilek yetiştirme olanaklarının araştırıldığı bu çalışmada, 2006-2007 ve 2007-2008 deneme sezonlarında şu sonuçlar alınmıştır.

Araştırmamızda, vegetasyon sonu sökülen bitkilerde belirlenen kök sayısı, kök uzunluğu, kök hacmi, toprak altı yaş ve kuru ağırlığı, toprak üstü yaş ve kuru ağırlığı, gövde çapı, kardeşlenme sayısı ve yaprak sayısı değerleri frigo fidede, tüplü fidelerden daha yüksek belirlenmiştir. Yetiştirme ortamları bakımından ise K ve K+V ortamları incelenen kriterler bakımından diğer ortamlardan daha yüksek değerler oluşturmuştur. Nitekim çalışmamızda ele alınan bu kriterlerin bitki büyüme ve gelişmesini önemli ölçüde etkilediği görülmüş ve bu sonuçlar diğer bazı araştırma sonuçlarımızla da desteklenerek, Akdeniz ekolojik koşullarında örtü altında topraksız kültürle çilek yetiştirme olanakları ortaya konmuştur. Dolayısıyla fide tipi bakımından frigo fidenin; yetiştirme ortamı bakımından ise K ve K+V ortamlarının örtü altında bitki büyüme ve gelişmeyi artırdığı belirlenmiştir.

Kaynaklar

- Adak N. ve Pekmezci M. 2011. Topraksız Kültürle Çilek Yetiştiriciliğinde Fide Tipleri ile Yetiştirme Ortamlarının Erkencilik ve Verim Üzerine Etkileri. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 24 (2):67-74.
- Adak N.ve Pekmezci M. 2012. Topraksız Çilek Yetiştiriciliğinde Fide Tipi ve Yetiştirme Ortamının Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Basımda.
- Barkham, J.P., 1993. For Peat’s Sake: Conservation Or Exploitation? Biodiv. Conserv. 2, 556–566.
- Bolat İ., Güteryüz, M. ve Pırlak L. 1992. Aliso Çilek Çeşidinde Bazı Yetiştirme Ortamlarının Bitki Gelişimi Üzerine Etkileri. Bahçe, 21 (1–2): 55–60.
- Cantliffe, D.J., Castellanos J.Z. and Paranjpe A.V. 2008. Yield and Quality of Greenhouse Grown Strawberries As Affected by Nitrogen Level in Coco Coir and Pine Bark Media. Proc.Fla.State Hort Soc. 120:157-161.

- Durner, E.F, Poling, E.B., and Maas, J.L. 2002. Recent advances in strawberry plug transplant technology. HortTechnology, v.12, p.545-550.
- FAO 2010. Statistical database. <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>. Accessed 09 February 2012
- 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.
- Fırtına, M. 1997. Çilek Fidesi Üretiminde Alternatif Bir Yöntem. Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Bursa, 41 ss.
- García Gómez, A., Bernal, M.P.and Roig, A., 2002. Growth of Ornamental Plants in Two Composts Prepared From Agroindustrial Wastes. Bioresour. Technol. 83, 81–87.
- Hochmuth, G., Cantliffe, D., Chandler, C., Stanley, C., Bish, E., Waldo, E., Legard, D.and Duval, J. 2006. Fruiting Responses and Economics of Containerized and Bare Root Strawberry Transplants Established with Different Irrigation Methods. HortTechnology, v.16, p.205-210.
- Lieten, P. 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](http://www.europa.eu.int/comm/environment/ozone/conference/lisboa/strawberry/9.pdf)
- Montesano F., Parente A and Santamaria P. 2010. Closed Cycle Subirrigation with Low Concentration Nutrient Solution can be Used For Soilless Tomato Production in Saline Conditions. Scientia Horticulturae 124 (2010) 338–344.
- Ozeker, E., Eltez, R.Z., Tüzel, Y., Gül A., Onal K. and Tanrısever, A. 1999. Investigations on The Effect of Different Growing Media on the Yield and Quality of Strawberries Grown in Vertical Bags. Acta Horticulture, 491, 409-412.
- Önal K., 1991. Meristem Kültürü Yöntemi ile Üretmenin Bazı Çilek Çeşitlerinin Vegetatif ve Generatif Özelliklerine Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı. İzmir, 151 ss.
- Paranjpe, A.V., Cantliffe, D.J., Lamb, E.M., Stoffella, P.J. and Powell, C.A. 2003. Winter Strawberry Production in Greenhouses Using Soilless Substrates: An Alternative To Methyl Bromide Soil Fumigation. Proc. Fla. State Hort. Soc. 116:98–105.
- Paranjpe A.V, Cantliffe D.J., Stoffella P.J. Lamb E. M. and Powell C.A. 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.
- Paraskevopoulou-Paroussi, G. and Paroussis, E. 1995. Precocity, Plant Productivity and Fruit Quality of Strawberry Plants Grown in Soil and Soilless Culture. Acta Horticulturae, 408, 310-315.
- Radajewska, B.and Aumiller, A., 1997. Influence of Cultivation System on The Yield of Strawberries in an Unheated Glasshouse. Acta Horticulture, 439, 481-482.

- Robertson, R.A. 1993. Peat, Horticulture and Environment. Biodiv. Conserv. 2, 541–547.
- Takeda, F. 1999. Out-of-season Greenhouse Strawberry Production in Soilless Substrate. Adv. Strawberry Res. 18:4-15.
- Takeda, F. and Hokanson S.C. 2003. Strawberry Fruit and Plug Plant Production in the Greenhouse. Acta Horticulturae, v.626, p.283-285.
- Tropea, 1990. The Control of Strawberry Plants Nutrition in the Sack Culture. Isosc proceeding, 477-484.
- Vasilakakis, M., Alexandridis A., Fadl S.E and Anagnostou K. 2008. Effect of Substrate (New or Used Perlite), Plant Orientation on The Column and Irrigation Frequency on Strawberry Plant Productivity and Fruit Quality. ressources.ciheam.org/om/pdf/c31/CI020857.pdf
- Yalçın, T., 1994. Su Kültürü ve Tarla Şartlarında Yetiştirilen Çilek Bitkilerinden Yavru Fide Üretimi İmkanları Üzerinde Bir Araştırma. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum, Doktora tezi, 120 ss.