

Bazı Çilek Çeşitleri (*Fragaria X ananassa* Duch.)'nin Erzurum Ekolojisindeki Performanslarının Belirlenmesi*

Gülcan ÖZBAHÇALI

Rafet ASLANTAŞ

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü 25240-ERZURUM (aslantas@atauni.edu.tr)

*: Yüksek lisans tez çalışmasından özetlenmiştir.

Geliş Tarihi : 10.06.2014

Kabul Tarihi : 01.02.2015

ÖZET : Bu çalışma 2011-2012 yıllarında Atatürk Üniversitesi'ne ait Ata Botanik Parkı'nda oluşturulan çilek parselinde yürütülmüştür. Erzurum ekolojik şartlarında daha önceki çalışmalarda verim potansiyelinin yüksek olduğu tespit edilen Fern çeşidi ile beş yeni çilek çeşidinin frigo fideleri (Sweet Ann, Crystal, Redlands Hope, Kabarla ve Rubygem) kullanılarak araştırma yürütülmüştür. Araştırma parseli 2011 yılında oluşturulmuş, aynı yıl gözlenen çiçek salkımları koparılmış, verim ve kalite değerlendirme yapılmamıştır. Parseldeki bitkilerin ikinci yılında bitki başına en düşük verim Rubygem (98,6g), en yüksek verim ise Kabarla çeşidinden (296,2g); en küçük meyveler Fern (6,2g), en iri meyveler ise Sweet Ann çeşidinden (9,0g) elde edilmiştir. Meyve sayısı en az Rubygem (11,8 adet), en fazla Fern çeşidinde (42,3 adet); meyve delinme direnci en düşük Redlands Hope (67,4 g/1,75 mm-uç), en yüksek Crystal çeşidinde (92,5 g/1,75 mm-uç) tespit edilmiştir. Bir yaşlı bitkilerdeki kardeş sayısı en az Rubygem (2,1 adet), en fazla Kabarla ve Sweet Ann çeşidinde (3,3 adet) belirlenmiştir. Pazarlanabilir ürün miktarı açısından çeşitler arasında çok önemli farkın olduğu; bu değer en yüksek Redlands Hope çeşidinde %94,9, en düşük Fern çeşidinde %81,6 olduğu tespit edilmiştir. Hasat periyodunda dört farklı dönemde örneklenen çilek çeşitlerinin meyve sularının ŞÇKM içerikleri ve pH değerleri arasında çok önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Çeşitler arasında ŞÇKM değeri %7,3 (Kabarla) ile %9,5 (Rubygem) arasında, pH değerleri ise 2,3 (Kabarla) ile 2,9 (Rubygem) arasında değişmiştir. Önemli farkın bulunduğu C vitamini içeriği ise en düşük Redlands Hope'da (38 mg/100ml), en yüksek ise Crystal'de (56 mg/100ml) belirlenmiştir. Sonuç olarak, yeni çilek çeşitlerinden Kabarla, Crystal ve Sweet Ann'in Erzurum şartlarında Fern çilek çeşidine alternatif çeşitler olabileceği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çilek, *Fragaria x ananassa*, yeni çeşit, adaptasyon, Erzurum

Some Strawberry Cultivars (*Fragaria X ananassa* Duch.) Determination of Performance in Erzurum Ecological Conditions

ABSTRACT : This study was carried out field conditions at Ata Botanical Park of Atatürk University, in 2011-2012. The Fern strawberry cultivar which has high yield potential in Erzurum conditions and five new strawberry cultivars (Sweet Ann, Crystal, Redlands Hope, Kabarla and Rubygem) was used. The research plots were established in 2011, clusters of flowers was plucked and there has not been evaluation the yield and quality in this year. The lowest yield of per plant was obtained from Rubygem (98.6g), the highest yield of per plant was obtained from Kabarla cultivar (296.2g), the smallest fruit was obtained from Fern (6.2g) and the largest fruit was obtained from Sweet Ann cultivar (9.0g) in the second year. The least number of fruit in Rubygem (11.8 number), the most number of fruit in Fern cultivar (42.3 number), the lowest puncture resistance of fruit in Redlands Hope (67.4 g/1.75 mm-tip), the highest puncture resistance of fruit in Crystal cultivar (92.5 g/1.75 mm-tip) was determined in the study. The least number of siblings in young plants was determined in Rubygem (2.1 number) while the highest number of siblings in young plants was determined in Kabarla and Sweet Ann cvs. (3.3 number). There was important differences as statistically in term of the marketable yield and the highest values in Redlands Hope (94.9%), the lowest values in Fern (81.6%) was obtained. The content of TSS and pH in fruit juice were significantly different. The value of TSS has ranging ratio from 7.3% (Kabarla) to 9.5% (Rubygem). The value of pH ranging ratio from 2.3 (Kabarla) to 2.9 (Rubygem). The content of ascorbic acid in fruit between cultivars were statistically significant. The lowest content of ascorbic acid was obtained from Redlands Hope (38mg/100ml) and the highest content of ascorbic acid was obtained from Crystal (56mg/100ml). As a result of this study, it was determined to the new strawberry cultivars such as Kabarla, Crystal and Sweet Ann may be an alternative to Fern strawberry cultivar in Erzurum conditions.

Keywords: Strawberry, *Fragaria x ananassa*, new cultivar, adaptation, Erzurum

GİRİŞ

Üzümü meyveler grubunda yer alan çilek; *Rosales* takımı *Rosaceae* familyası, *Fragaria* cinsi içerisinde yer almaktadır (Ağaoğlu, 1986; Hancock, 1999). Adaptasyon kabiliyetinin yüksekliği nedeniyle çilek, dünyada yetiştiriciliği yaygın olan meyve türlerinden birisidir. Japonya, Hindistan, Kolombiya, Avustralya, Ekvador ve Florida gibi nemli subtropik ekolojiler ile yaz aylarında gece ve gündüz devamlı aydınlık olan kutup bölgelerinden Ekvator kuşağına, sulanabilen çöllerden yağış toplamı 250 mm civarında bulunan yerlere kadar birbirinden çok farklı ekolojik koşullarda doğal olarak yetişmekte veya

ekonomik amaçlarla yetiştirilmektedir (Kaşka vd. 1979). Ülkemizde de deniz seviyesinden 2000 m'ye kadar ekonomik çilek yetiştiriciliği mümkündür (Aslantaş ve Karakurt, 2007). Çileğin bu kadar geniş alanda yetiştirilebilmesinde, adaptasyon kabiliyetinin yüksek olması yanında çeşit zenginliği de önemli rol oynamaktadır (Cengiz ve Aslantaş, 2007). Ancak ekonomik çilek yetiştiriciliği hususunda sıcak ılıman iklimte sahip ekolojiler daha fazla öneme sahiptir (Yılmaz, 2009).

Ülkemiz, ekolojik çeşitlilikten dolayı çilek yetiştiriciliği bakımından önemli avantajlara sahiptir. Anadolu coğrafyasında modern anlamda çilek

yetiştiriciliğine ancak 1960'lı yıllardan sonra başlanılmıştır (Yılmaz, 2009). 1970 yılında 9,700 ton olan üretim düzenli artışla 2012'de 353,173 ton'a ulaşmıştır. Bu üretimle Türkiye, ABD (1,366,850 t) ve Meksika'dan (360,426 t) sonra dünya çilek üretiminde 3. sırada yer alan önemli bir ülke konumuna gelmiştir (FAO, 2014). Bu ciddi üretim artışı, yapılan bilimsel çalışmalar sonucu bölgelere uygun yeni çeşitlerin seçimi ve modern yetiştirme tekniklerinin kullanımıyla sağlanmıştır (Erenoğlu vd. 2000; Paydaş Kargı ve Sarıdaş, 2012). Ülkemizin hemen her yerinde çilek yetiştiriciliği yapılmakla birlikte kitlesel olarak üretim Akdeniz (221,347 t), Ege (75,462 t) ve Marmara (45,826 t) bölgelerinde yoğunlaşmıştır (Anonim, 2014). Özellikle erkenci çilek yetiştiriciliği açısından büyük bir potansiyele sahip olduğu bilinen sahil bölgelerinde alternatif sistemlerle çilek yetiştiriciliği giderek yaygınlaşmıştır. Başta Akdeniz olmak üzere ülkemizin değişik yörelerinde erkenci ürün elde etme, üretim periyodunu uzatma, olumsuz iklim şartlarından koruma, verim ve kaliteyi artırmaya yönelik olarak pek çok çalışma yürütülmüştür/yürütülmektedir.

Çilek dünya üzerinde en fazla çeşit ıslah çalışması yapılan meyve türlerinden birisidir. Özellikle ABD'de Kaliforniya ve Florida merkezli yürütülen ıslah çalışmaları ile her geçen gün meyve iriliği, verim, yola, hastalık ve zararlılara dayanım, değişik ekolojilere adaptasyon kabiliyeti bakımından öncakilere kıyasla daha üstün özelliklere sahip yeni çeşitler elde edilmekte ve yetiştiricilere sunulmaktadır. Ülkemizde de çilek yetiştiriciliğinin başladığı yıllardan itibaren başta Akdeniz Bölgesi olmak üzere, Marmara, Ege Bölgeleri ile kısmen de Karadeniz ve Doğu Anadolu Bölgelerinde elliden fazlası kısa gün çeşitleri olmak üzere, az sayıda nötr gün yabancı çilek çeşitleri de denemeye alınmıştır. Ancak çilekte yoğun ıslah çalışmaları sonucunda çeşit sayısı çok fazla artış göstermekte ve çeşitler hızla değişmektedir. Son yıllarda bitki başına verimi 3000g'a kadar çıkan bazı yeni çeşitler de elde edilmiştir (Paydaş Kargı ve Sarıdaş, 2012). Bu çeşitlerden bazıları ülkemizdeki özel fide şirketleri tarafından üretilmektedir. Bu çeşitlerin bir bölgede önerilebilmesi için adaptasyon çalışmalarının yapılması gerekmektedir. Her hangi bir yörede başarılı bir çilek üretimi için çeşit adaptasyonunun anahtar rol oynadığı, farklı yetiştiricilik sistemleri ile değişik ekolojilerde araştırmaların gerekliliği bilinmektedir.

Erzurum gibi kısa vejetasyon periyodu olan yerlerde meyve yetiştiriciliği yönünden en avantajlı türlerden birisi çilektir. Adaptasyon kabiliyetinin yüksekliği sayesinde değişik ekolojik şartlara, kullanılan girdi ve uygulamalara farklı reaksiyonlar göstermesi, çileğin kültür alanını genişletmekte ve

girdi kullanımını çeşitlendirerek artırmaktadır (Aslantaş vd. 2007). Kıyı bölgelerde genel olarak Haziran sonuna kadar süren üretim sezonu, çeşitlerin iklime uyumlu olmaması nedeni ile devam etmemektedir. Erzurum gibi rakımı yüksek ve yaz ayları serin geçen yörelerde ise nötr gün çeşitleri kullanıldığı takdirde Haziran sonunda başlayan hasat sezonu sonbaharın ilk donlarına kadar devam edebilmektedir. Bundan dolayı da, rakımı yüksek olan yerlerin önemi de büyük ölçüde artmıştır (Cengiz ve Aslantaş, 2007; Özkan, 2012).

Düşük kış soğukları ve düzensiz dalgalanan ilkbahar sıcaklıkları nedeniyle Doğu Anadolu Bölgesinde birim alandaki çilek verimi diğer bölgelerden daha düşüktür. Çilek yetiştiriciliğinde karlılığı artırmak için son yıllarda ıslah edilen yüksek verimli yeni çeşitlerin Doğu Anadolu Bölgesinde de denemesi gerekmektedir. Bölgede çilek yetiştiriciliğinde birim alandaki verim ve kaliteyi artırma yanında hasat periyodunu uzatmaya yönelik olarak yapılacak çalışmalar yaz ve sonbahar mevsimi çilek yetiştiriciliğine ivme kazandırabilir. Bu amaçla daha önceki çalışmalarda en yüksek verim potansiyeline sahip olarak belirlenen Fern çeşidi ile beraber beş yeni çilek çeşidinin (Sweet Ann, Crystal, Kabarla, Redlands Hope ve Rubygem) Erzurum ekolojik şartlarındaki performansını tespit etmek için bu araştırma yürütülmüştür.

MATERYAL ve METOT

Materyal: Bu çalışma Atatürk Üniversitesi'ne ait Ata Botanik Parkı'nda oluşturulan çilek parselinde 2011 ve 2012 yıllarında yürütülmüştür. Çalışmada Erzurum ekolojisinde daha önce yürütülen çalışmalarda en yüksek verim potansiyeline sahip olarak belirlenen Fern çeşidi ile beraber beş yeni çilek çeşidinin (Sweet Ann, Crystal, Kabarla, Redlands Hope ve Rubygem) frigo fideleri kullanılmıştır. Fern çilek çeşidine ait frigo fideler Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nden, diğer yeni beş çeşide ait frigo fideler ise "Yalıtım Tarım Ürünleri AŞ'den" temin edilmiştir. Frigo fideler gövde çaplarına göre standardize edildikten sonra 1. sınıf fideler önce viyollere torf:kum:perlit (2:1:1) karışımından oluşan ortama dikilmiştir. Aynı şartlarda yetiştirilen tüplü fideler 30.06.2011 tarihinde araziye şaşırtılmıştır. Tüplü çilek fidelerinin araziye şaşırtılması Şekil 1'de verilmiştir. Masura sisteminde ve siyah polietilen malç uygulaması ile 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 20 bitki olacak şekilde oluşturulan çilek parselinde 2011 yılı içerisinde görülen çiçek salkımlarının tamamı koparılmıştır. Araştırmanın arazi çalışması 2012 yılında bu parselde, meyvelerin pomolojik ve kimyasal analizleri Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait meyve laboratuvarında yapılmıştır.



Şekil 1. Tüplü çilek fidesi ve araştırma parseline dikimi (orj.).

Metot: Hasat edilen meyveler özel ambalajlar içerisinde laboratuvara taşınmış ve 0.01g hassasiyetteki terazi ile tartılarak meyve ağırlığı belirlenmiştir. Hasat periyodu sonunda bitki başına verim (g/bitki) değerleri hesaplanmıştır. Hasat tarihinde örneklenen meyvelerin delinme direnci 1,75 mm çaplı kondaktor kullanılarak (g/1,75 mm) saptanmıştır (Aslantaş ve Güteryüz, 2003).

Tek gövdeli olarak dikilen çilek fidelerinin kardeş sayısı vejetasyon periyodu sonunda tek tek sayımla (adet) belirlenmiştir. Hasat edilen meyvelerin albenisi, iriliği, şekli ve homojenliği dikkate alınarak meyveler 1. sınıf, 2. sınıf ve iskarta olarak kalite gruplarına % olarak ayrılmıştır. Pazarlanabilir ürün miktarı 1. ve 2. kalite sınıfında yer alan ürün miktarlarının toplanması ile elde edilmiştir. Her hasat döneminde örneklenen meyvelerin meyve suyundaki SÇKM içeriği, dijital el refraktometresi yardımıyla % olarak, meyve suyundaki C vitamini, toplam şeker, glikoz ve H⁺ konsantrasyonu Merc marka RQflex refraktometresinde özel kit kullanılarak belirlenmiştir. Meyve suyunun titre edilebilir asit içeriği ise titrimetrik metotla belirlenmiştir (Anonim, 1975; Altan, 1989).

Araştırmadan elde edilen sayısal verilerin istatistiki analizinde SPSS paket programı kullanılmıştır. Çeşitler arasındaki farkın seviyesini belirlemede Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Yüzde ile ifade edilen verilerin analizinde açı transformasyonu değerleri kullanılmıştır.

BULGULARI ve TARTIŞMA

Çilek çeşitlerinin verimi, bitki başına meyve sayısı, meyve ağırlığı ve meyvelerin delinme direnci.

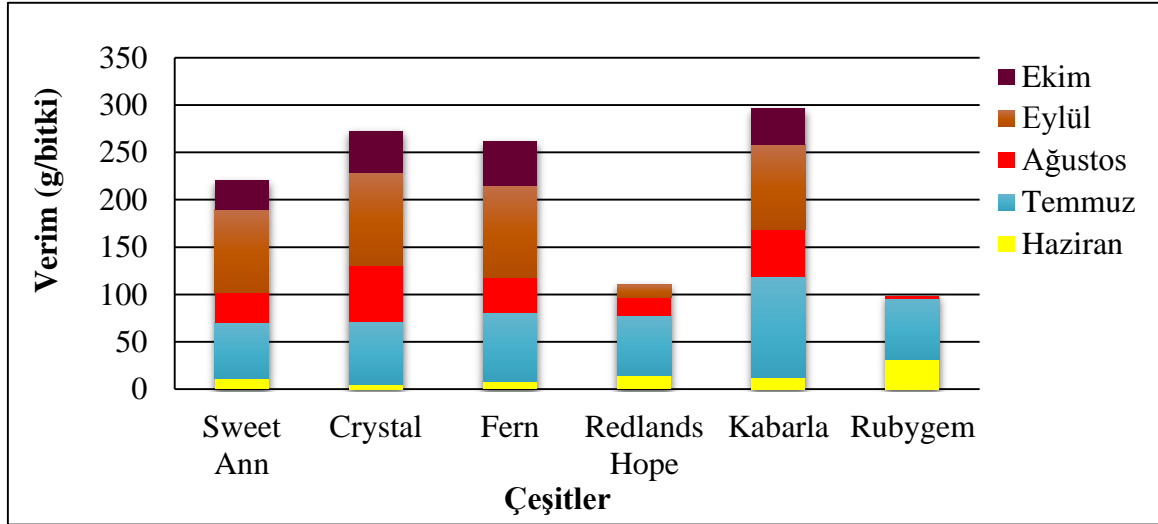
Erzurum şartlarında yetiştirilen bazı çilek çeşitlerinin ikinci yılına ait bitki başına verim değerleri arasında çok önemli farklılıklar tespit edilmiştir. En düşük verim 98,6g ile Rubygem, en yüksek verim ise 296,2g ile Kabarla çeşidinden elde edilmiştir. Bitki başına verim bakımından istatistiki olarak Kabarla ile Crystal çeşidi aynı grupta yer alsa da Crystal çeşidi 272,6g ile 2. sırada, Fern 261,7g ile 3. sırada, Sweet Ann 220,5g ile 4. sırada ve Redlands Hope 109,9g ile 5. sırada yer almıştır (Çizelge 1).

Hasat periyodunda çilek çeşitlerinin bitki başına verimi aylara göre düzenli dağılım göstermezken, verim miktarının aylara göre önemli oranda dalgalanma gösterdiği tespit edilmiştir (Şekil 2). Hasat periyodunun Haziran ayının son haftasında başlanılmış olmasından dolayı, bu aya ait bitki başına verim değerleri düşük bulunmuştur. Erzurum şartlarında yetiştirilen 6 çilek çeşidinden Sweet Ann, Crystal, Fern ve Kabarla'nın en yüksek verime sahip olduğu ayların Temmuz ve Eylül ayı olarak tespit edilmiştir. İki flaş döneminde hasat edilen bu çeşitlerin üçüncü flaş dönemi olan Ekim ayında meydana gelen sonbahar ilk don zararından dolayı ürün alınmamıştır. Redlands Hope ve Rubygem çeşitlerinde aynı vejetasyon periyodunda bir flaş döneminin haricinde çiçeklenmeye de rastlanılmamıştır.

Çizelge 1. Erzurum şartlarında yetiştirilen bazı çilek çeşitlerinin bitki başına verimi, meyve sayısı, meyve ağırlığı ve meyvelerin delinme direnci.

Çeşit Adı	Bitki Başına Verim (g/bitki)	Meyve Sayısı (adet/bitki)	Meyve Ağırlığı (g)	Meyve Delinme Direnci (g/1,75 mm-uç)
Sweet Ann	220,5 c	24,5 c	9,0 a	83,6 b
Crystal	272,6 ab	34,8 b	7,8 ab	92,5 a
Fern	261,7 b	42,3 a	6,2 c	78,7 b
Redlands Hope	109,9 d	17,5 d	6,5 c	67,4 c
Kabarla	296,2 a	38,9 ab	7,7 b	78,7 b
Rubygem	98,6 d	11,8 d	8,3 ab	69,6 c
Önem Seviyesi	**	**	**	**

Aynı sütunda benzer harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak çok önemli (**: $p \leq 0,01$) fark yoktur.



Şekil 2. Erzurum şartlarında yetiştirilen bazı çilek çeşitlerine ait bitki başına verimin aylara göre dağılımı.

Erzurum ekolojisinde farklı yıllarda ve ülkemizin değişik ekolojilerinde çilek yetiştiriciliği ile ilgili pek çok araştırma yürütülmüştür. Erzurum şartlarında yapılan önceki çalışmalarda bitki başına ortalama verim değerini İstar vd. (1983) 37,3g (Tioga) ile 210,3g (Gorella) arasında, Pırlak vd. (1997) Vista çeşidinde 293,3g, Cengiz ve Aslantaş (2007) fern çeşidinde 510,9g, aynı çeşitle yürütülen bir başka çalışmada Özkan (2012) 471,4g olduğunu tespit etmişlerdir. Deniz iklimine sahip olan bazı yörelerde yapılan araştırmalarda da çilekte bitki başına verim değeri oldukça değişkenlik göstermiştir. Nitekim, Samsun'da yapılan çalışmada Karaduva ve Kurnaz (1992) 317,6g, Kurnaz vd. (1992) Fatsa'da 464,3g, Adana şartlarında Kaşka vd. (1988) 227,3 ile 446,9g, Üstün ve Paydaş (1995) ise 1993-94 üretim sezonunda 151,8 ile 191,9g, 1994-95 üretim

sezonunda 278,6 ile 371,3g arasında, Türemiş (2002) 307,1g (Tribute) ile 799,5g (Camarosa) olarak belirlemişlerdir. Hatay'ın Yayladağı ilçesinde Özdemir vd. (2003) bu değerini Muir çeşidinde 1089,0g ve Camarosa çeşidinde 1000,7g olduğunu, İzmir Menemen koşullarında Özvardar vd (1992) Tioga çeşidinde 692,9g, Dana çeşidinde 307,1g, Önal (2000) Eris çeşidinde 714 g ile Miranda çeşidinde 1002,0g olduğunu tespit etmişlerdir. Çanakkale şartlarında yapılan çalışmalarda Günay (2004) bitki başına ortalama verim değerini 35g (Delmarwel) ile 350g (Camarosa ve Tudla), Kaleci ve Günay (2006) 2002 ve 2003 yılında 115,7-127,7g (Delmarwel) ile 265,6-280,3g (Camarosa) olarak belirlemişlerdir. Aydın ili Sultanhisar ilçesinde yapılan çalışmada ise Akaroğlu (2007) bitki başına en yüksek verim

değerini Calgiant çeşidinde 384,8g olarak belirlemiştir.

Karasal iklime sahip olan Tokat ekolojisinde yapılan çalışmalarda Özkan (1999) bitki başına verim değerini 538,3g (Tufts), Çekiç vd. (2003) 2002 yılında Maraline çeşidinde 273,8g, 2003 yılında Tudla, Muir, Maraline çeşidinde sırası ile 382,3g, 392,8g, 405,6g, Delmarwel çeşidinde ise 2002 yılında 23,1g 2003 yılında ise 152,1g olarak belirlemiştir. Erzincan şartlarında yapılan çalışmada Kadioğlu vd. (2009) bitki başına iki yıllık kümülatif verim değerini en yüksek Aromas ve Fern çeşidinde (824,7g ve 624,2g), en düşük Sweet Charlie çeşidinde (431,9g) tespit etmişlerdir. Alan (2013) Kayseri ekolojisinde yaptığı çalışmada ise bitki başına en yüksek verim değerinin 2011 yılında Crystal çeşidinde (70,1g), 2012 yılında Fern çeşidinde (914,2g) belirlemiştir.

Mevcut literatür bilgisi dahilinde, bitki başına verim bulgularının kabul sınırları içerisinde yer aldığı belirtilebilir. Çilekte bitki başına verim değerinin ekolojilere göre çeşitlerin tepkisinin oldukça değişken ve yıllara göre stabil olmadığı söylenebilir. Yetiştiricilik tekniğinin de kalitatif ve kantitatif özellikler üzerine tesiri de göz ardı edilmemelidir. Bu kapsamda Plekhanova ve Petrova (2002) siyah plastik malç örtüsünün bile tek başına çiçeklenme ve olgunlaşmada 1-7 gün erkencilik sağladığı ve verimde %20'lik artışa sebep olabildiğini belirtmişlerdir. Erzurum şartlarında verim ve üretim sezonu açısından üstün performansla sahip bir çeşit olarak bilinen Fern çeşidine yakın ve daha üstün yeni çeşitlerin Kabarla ve Crystal olduğu belirtilebilir.

Bitki başına meyve sayısı ve ağırlığının çilek çeşitlerine göre farklılığının çok önemli olduğu tespit edilmiştir. Altı çilek çeşidine ait bitki başına ortalama meyve sayısı en düşük 11,8 adet ile Rubygem çeşidinde, en yüksek 42,3 adet ile Fern çeşidinde belirlenmiştir. En küçük meyve ortalamasının Fern çeşidine ait (6,2 g) olduğu belirlenirken, en iri meyve ortalamasının ise Sweet Ann çeşidine ait (9,0 g) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 1).

Erzincan şartlarında yapılan çalışmada Kadioğlu vd. (2009) en iri meyvelerin Aromas (12,8g) ve Camarosa (12,6g), en küçük meyvenin ise Fern (9,9g) çeşidine ait olduğunu belirlemiştir. Kayseri'de yürütülen çalışmada Alan (2013) Fern çeşidinin ağırlığını 8,9g, Crystal çeşidinin ağırlığını 8,1g olarak belirlemiştir. Değişik çilek çeşitlerinin meyve ağırlığını Kaşka vd. (1988) 1984 yılında 9,9-12,9g, 1985 yılında ise 6,1-8,9g arasında; Türemiş (2002) Aralık ayında en iri meyvenin 36,0g ile H-1 çeşidine, en küçük meyvenin ise Şubat ayında 5,0g ile Tribute çeşidine; Özdemir vd. (2003) ise Hatay'ın Yayladağı ilçesinde en iri meyvelerin Muir ve Tudla çeşitlerine ait (16,0g ve 15,7g) olduğunu belirlemiştir. Benzer şekilde Kurnaz vd. (1992)

Samsun'da 8,8g (Cruz), Çarşamba'da 7,6g (Tioga ve Vista), Fatsa'da 7,3g (Tioga), Giresun'da 8,7g (Tioga) olarak bu değeri tespit etmişlerdir. Tokat'ta yetiştirilen çileklerin ortalama ağırlığını Özkan (1999) 10,2g (Tufts), Çekiç vd. (2003) 2002 yılında 10,5g ve 2003 yılında ise 10,3 g olarak belirlemiştir.

Çilekte bitki başına meyve sayısı ve meyve ağırlığı yetiştirilen çeşidin araştırma yapılan yöre nin eko-fizyolojik özelliklerine göre şekillendiği belirtilebilir. Nitekim, kısa gün çeşitlerinin nötr gün çeşitlerinden daha iri meyve özelliğine sahip olduğu, sezonluk üretim yapılan araştırmalardaki meyve iriliği değerlerinin çok yıllık üretim planlanan yerlerdekinden daha yüksek olduğu söylenebilir. Bitkinin yaşlanması ile beraber meyve sayısının artacağı, buna karşılık meyve ağırlığının azaldığı bilinen bir olgudur. Meyvelerin nihai iriliğine tesir eden faktörler incelendiğinde, rakımın da önemli bir faktör olduğu belirtilebilir. Yüksek rakımda yetiştirilen meyvelerin maruz kaldıkları basıncın etkisi ile nisbi olarak daha küçük kaldıkları Aslantaş (2013) tarafından belirtilmiştir. Bu bakımdan Erzurum'da yetiştirilen çilek çeşitlerinin meyve iriliğinin diğer ekolojilerden daha düşük kaldığı söylenebilir.

Çilek meyvelerinin raf ömrü üzerine etkili olan faktörlerden birisi, meyve sertliğidir. Meyve sertliğinin tespitinde delinme direncinin ölçülmesi uygulanan metotlardandır (Aslantaş ve Güteryüz, 2003). Çilek çeşitlerine ait meyvelerin delinme direnci değerleri arasındaki fark çok önemli bulunmuştur. Meyve delinme direnci değeri en yüksek Crystal'de (92,5g/1,75 mm-uç), en düşük Redlands Hope'da (67,4g/1,75 mm-uç) tespit edilmiştir. Sweet Ann, Fern ve Kabarla çeşitleri istatistiki olarak aynı grupta yer almasına rağmen, aralarında nisbi üstünlük durumu söz konusudur. Bu itibarla Crystal çeşidini Sweet Ann (83,6 g/1,75 mm-uç), Fern ve Kabarla (78,7 g/1,75 mm-uç), Rubygem (69,6 g/1,75 mm-uç) ve Redlands Hope (67,4 g/1,75 mm-uç) çeşidi takip etmiştir (Çizelge 1). Meyve eti sertliği incelenen çalışmalarda Aslantaş ve Güteryüz (2003) CaO'in yaprak+toprak uygulamasıyla, fern çeşidinde meyvenin delinme direncinin çok önemli seviyede arttığını belirlemiştir. Araştırmacılar, kontrol grubunda delinme direncini 67,5g/1,75 mm-uç, uygulama gruplarında ise en fazla 110,4g/1,75 mm-uç değeri olarak belirlemiştir. Cengiz ve Aslantaş (2007) fern çilek çeşidinde delinme direncini ilk hasat döneminde 56,9g/1,75 mm-uç, son hasat döneminde 148,0g/1,75 mm-uç olarak belirlerken Özkan (2012) aynı çilek çeşidinde en yüksek delinme direncini NPK uygulamasında 92,6g/1,75 mm, kontrol uygulamasında 85,6 g/1,75 mm olarak tespit etmişlerdir.

Meyve sertliği değerlendirmesi yapan bazı araştırmacıların verilerine göre ise Çanakkale'de Camarosa ve Tudla en sert, H-1 çeşidinin en yumuşak meyveli (Kaynaş ve Günay, 2003) olduğu; aynı ekolojide Günay (2004) en sert meyvenin 100 g/cm² ile Camarosa, en yumuşak meyvenin ise 10 g/cm² ile Elsanta, Elvira ve Delmarwel çeşidi olduğu; Kaleci ve Günay (2006) en sert meyvenin Camarosa (531,2 g/cm²) ve Delmarwel çeşidi (526,4 g/cm²) olduğunu belirlemişlerdir. Özdemir vd (2003) Hatay'ın Yayladağı ilçesinde yürüttükleri çalışmada Camarosa çeşidinin en sert (0,5 kg), Pajaro çeşidinin ise en yumuşak (0,3 kg) meyveye sahip olduğunu belirlemişlerdir. Aynı çeşitlerin dahil olduğu iki farklı ekolojideki araştırmalardan Erzurum şartlarında elde edilen delinme direnci değerleri ile Kayseri şartlarında yapılan çalışmadaki değerlerin birbirine yakın olduğu görülmüştür. Her iki ekolojide de Crystal çeşidi en sert, Kabarla çeşidi ise en yumuşak meyvelere sahip olmuştur.

Meyvelerin raf ömrü üzerine şüphesiz çeşit özelliği etkili olmakta, ancak genetik yapıdaki potansiyelin açığa çıkması için uygun şartlar gerekmektedir. Yetiştiricilik uygulamaları, kullanılan girdiler, hasat periyodu ve meyve irilikleri gibi hususlar meyvelerin delinme direnci üzerine tesir edebilmektedir. Meyve sertliği veya delinme direnci bakımından çeşit bazındaki bazı bulguların uyum içerisinde olduğu söylenebilir.

Çilek çeşitlerinin ana bitkideki kardeş sayısı, meyvelerin kalite sınıflarına göre dağılımı ve pazarlanabilir ürün miktarı

Ana bitkideki kardeş sayısı, çok yıllık çilek yetiştiriciliğinde verimlilik düzeyi üzerine etki eden parametrelerden birisidir. Frigo fidelerle tesis edilen parseldeki çeşitlerin ikinci yaşlarındaki kardeş sayıları arasında istatistiki olarak çok önemli farklılıklar belirlenmiştir. Kardeş sayısı en fazla Sweet Ann ve Kabarla çeşitlerinde 3,3 adet, Crystal, Fern ve Redlands Hope çeşitlerinde 2,5 adet, Rubygem çeşidinde ise 2,1 adet olarak belirlenmiştir (Çizelge 2). Ana bitkideki kardeş sayısı üzerine kullanılan çeşidin, girdilerin, ekolojinin ve uygulamaların etkili olduğu söylenebilir. Nitekim Eşitken (2003) çilekte manyetik alan uygulamasının, Aslantaş vd. (2007) yetiştiricilikte kullanılan girdilerin, Adak ve Pekmezci (2011) ise fide tipinin

ana bitkideki kardeş sayısı üzerine etkilerinin olumlu ve önemli olduğunu; Ayvaz Sönmez (2012) ise *in vitro* koşullarda farklı karbon kaynaklarının kardeş sayısına olumlu etki yaptığını belirtmişlerdir. Kardeş sayısının fazlalığı verimi artıran bir unsur olsa da meyve iriliğinin sonraki yıllarda azalmasında etkilidir.

Erzurum şartlarında yetiştirilen çilek çeşitlerinin ikinci yılındaki ürünün kalite sınıflarına göre dağılımları Çizelge 2'de verilmiştir. Birinci ve ikinci kalite sınıfı değerleri bakımından çeşitler arasındaki fark önemli, ıskarta grubu değerleri bakımından ise çeşitler arasındaki fark çok önemli bulunmuştur. Birinci kalite grubunda %72,5 ile Rubygem çeşidinin en yüksek değere sahip olduğu belirlenmiştir. İstatistiki olarak Rubygem, Redlands Hope ve Kabarla aynı grupta yer alsada da 1. kalite grubunda Redlands Hope (%70,8) 2. sırada, Kabarla (%65,6) 3. sırada, Fern (%57,2) 4. sırada, Crystal (%56,9) 5. sırada ve Sweet Ann (%53,9) son sırada yer almıştır.

Çilek çeşitlerinin pazarlanabilir ürün miktarına (ıskarta dışındaki meyveler) bakıldığında, çeşitler arasındaki istatistiki fark çok önemli bulunmuştur. Redlands Hope %94,9'lük oran ile ilk sırada, Fern %81,6 ile en son sırada yer almıştır. Pazarlanabilir meyve oranı bakımından 2. sırada %89,4 ile Rubygem, 3. sırada %86,1 ile Kabarla, 4. sırada %82,2 ile Sweet Ann ve %81,8 ile Crystal 5. sırada yer almıştır (Çizelge 2).

Çilekte kalite kriterleri üzerine yapılan bazı araştırmalarda Özkan (2012), Erzurum şartlarında Fern çilek çeşidine uygulanan NPK'nın 1. kalite meyve oranını kontrol bitkilerine göre arttırdığını (%80,9'dan %90,3'e); Van'da yapılan çalışmada Yılmaz ve Aşkın (1995) 1. kalite meyve oranının %72,1 (Tufts) ile %73,7 (Vista) arasında; Samsun'da malç uygulaması yapan Kaplan vd. (1999) 1. kalite meyve oranını %74,4'e kadar arttırdığını belirtmişlerdir. Gündüz ve Özdemir (2003) Hatay'da yaptıkları bir çalışmada 1. kalite meyve oranlarının en yüksek Camarosa, Dorrit, Sweet Charlie ve Selva çeşitlerinde, en düşük olduğunu ise Chandler çeşidinde belirlemişlerdir. Erzincan'da yapılan çalışmada Kadioğlu vd. (2009) 1. sınıf meyvelerin Fern çeşidinde %57,2-63,1 arasında diğer çeşitlerde ise bu oranın %75'ten fazla olduğunu belirlemişlerdir.

Çizelge 2. Erzurum şartlarında yetiştirilen bazı çilek çeşitlerinin ana bitkideki kardeş sayısı, meyvelerin kalite sınıflarına göre dağılımı ve pazarlanabilir ürün miktarı.

Çilek Çeşitleri	Kardeş Sayısı (Adet)	Meyvelerin Kalite Sınıflarına Göre Dağılımı (%)			Pazarlanabilir Ürün Miktarı (%)
		1. Kalite	2. Kalite	Iskarta	
Sweet Ann	3,3 a	53,9 c	28,2 a	17,8 a	82,2 c
Crystal	2,5 b	56,9 bc	24,9 ab	16,3 a	81,8 c
Fern	2,5 b	57,2 c	24,4 ab	18,4 a	81,6 c
Redlands Hope	2,5 b	70,8 ab	24,0 ab	5,16 c	94,9 a
Kabarla	3,3 a	65,6 abc	20,5 ab	13,9 ab	86,1 bc
Rubygem	2,1 c	72,5 a	16,8 b	10,7 b	89,4 b
Önem Seviyesi	**	*	*	**	**

Aynı sütunda benzer harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistik olarak önemli (*: $p \leq 0,05$) veya çok önemli (**: $p \leq 0,01$) fark yoktur.

Genel anlamda çilek meyvelerinin kalite sınıflarına göre dağılımına tesir eden pek çok faktörden bahsedilebilir. Üretilen çilek meyvelerinin kalite sınıflarına göre değerlendirilmesinde şüphesiz tohum sayısı ile dölllenme biyolojisi başta, çeşit özelliği ve hasat periyodunun uzunluğu etkili olabilmektedir. Hasat periyodunun uzun olması meyvelerin iriliğinde azalmalara sebep olması yanında, tozlanma ve dölllenme yetersizlikleri de kalite sınıflamasına tesir etmektedir. Değişik araştırmalardaki bulguların farklılık göstermesinde belirtilen hususların yalnız birisi veya bazılarının kümülatif etkilerinin söz konusu olabileceği söylenebilir.

Çilek çeşitlerine ait meyve sularının bazı kimyasal içerikleri

Yeni bazı çilek çeşitlerinin Erzurum ekolojisindeki performanslarını belirlemek için yapılan çalışmada 2012 yılı içerisinde toplam 17 hasat yapılmıştır. Çilek çeşitlerinin kimyasal içeriklerini tespit etmek amacıyla hasat periyodu içerisinde 4 defa meyve suyu örneği alınmıştır. Alınan meyve suyu örneklerinde çilek çeşitlerinin suda çözünen kuru madde (SÇKM), pH, titre edilebilir asitlik, C vitamini, glikoz ve toplam şeker içerikleri tespit edilmiş ve Çizelge 3'de verilmiştir.

Erzurum şartlarında yetiştirilen çilek çeşitlerinin meyvelerinin SÇKM içerikleri arasında çok önemli farklılıklar bulunmuştur. Çeşitler arasında SÇKM değeri %7,3 (Kabarla) ile %9,5 (Rubygem) arasında belirlenmiştir. İstatistik olarak bazı çeşitler Sweet Ann (%8,8), Redlands Hope (%8,3), Crystal (%7,6), Fern (%7,5) aynı grupta yer alsalar da nisbi farklılıklarından bahsedilebilir (Çizelge 3). Mevcut

literatür bilgisi dahilinde, yüksek rakımlı ve karasal iklimin hakim olduğu yörelerde aynı çeşitlere ait SÇKM değerinin arttığı tespit edilmiştir. Doğu Anadolu Bölgesi ile İç Anadolu Bölgesinde SÇKM değerinin %7,7-12,6 arasında değiştiği belirlenmiştir (Yılmaz ve Aşkın, 1995; Pırlak vd. 1997; Kaplan, 1999; Atasay, 2007; Cengiz ve Aslantaş, 2007; Alan, 2013). Deniz ikliminin hakim olduğu kıyı bölgelerde ise SÇKM değerinin daha düşük olduğu ve bu değerin %6,0-11,2 arasında olduğu tespit edilmiştir (Kaşka vd. 1988; Kurnaz vd. 1992; Türemiş, 2002; Kaynaş ve Günay, 2003; Gündüz, 2003; Akaroğlu, 2007). Çilek meyvesindeki kuru madde birikimi özellikle meyve iriliğine ve iriliği arttıran/azaltan faktörlere bağlı olarak değişebilmektedir. Nitekim yayla ikliminde daha küçük meyve oluşumu ile gece-gündüz sıcaklık farkının fazlalığı suda çözünen kuru madde miktarının artışına sebep olabilmektedir.

Çilek çeşitlerinin meyve suyunun pH değerleri arasında çok önemli fark bulunmuştur. Yapılan analizlerde ortalama pH değerleri 2,3 (Kabarla) ile 2,9 (Rubygem) arasında değişmiştir (Çizelge 3). Bu konuda yapılan diğer çalışmalardan elde edilen bulgulara göre bu araştırmada tespit edilen sonuçların daha düşük olduğu söylenebilir. Nitekim pH değerini Erdoğan ve Pırlak (2009) 3,7-3,9 arasında, Cengiz ve Aslantaş (2007) ortalama 3,5, Alan (2013) 3,4 ile 3,6 arasında, Çekiç vd. (2003) 3,3 ile 3,6 arasında, Özdemir vd. (2003) ortalama 3,6, Kadioğlu vd. (2009) 3,2 ile 3,5 arasında ve İslam vd. (2003) 4,2 ile 4,7 arasında tespit etmişlerdir. pH değerindeki bu değişimin fazla olmasının nedeni yetiştirilen çeşidin farklı oluşu, yetiştirme tekniğindeki farklılıklar ve ekolojik şartların değişkenliğinin bir sonucu olduğu ifade edilebilir.

Çizelge 3. Erzurum şartlarında yetiştirilen bazı çilek çeşitlerine ait meyve sularının SÇKM, pH, titre edilebilir asitlik, C vitamini, glikoz ve toplam şeker değerleri.

Çeşit Adı	SÇKM (%)	pH	Asitlik (mg/100ml)	C vitamini (mg/100ml)	Glikoz (%)	Toplam Şeker (%)
Sweet Ann	8,8 ab	2,8 a	0,4 b	51,3 a	2,9 ab	5,5
Crystal	7,6 bc	2,4 d	0,3 c	56,0 a	3,2 ab	5,2
Fern	7,5 c	2,5 c	0,4 b	52,3 a	2,9 ab	5,2
Redlands Hope	8,3 abc	2,6 b	0,5 a	38,0 b	1,8 b	6,4
Kabarla	7,3 c	2,3 d	0,4 b	51,3 a	2,0 ab	5,8
Rubygem	9,5 a	2,9 a	0,4 b	55,3 a	3,5 a	6,8
Önem Seviyesi	**	**	*	*	*	Ö.D.

Aynı sütunda benzer harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistik olarak önemli (*: $p \leq 0,05$) veya çok önemli (**: $p \leq 0,01$) fark yoktur. Ö.D.: Önemli Değil.

Dört farklı hasat döneminde örneklenen çilek çeşitlerinin meyve sularının titre edilebilir asitlik içeriği ortalama %0,3 ile %0,5 arasında belirlenmiştir. Redlandshope çeşidi %0,5 ile ilk sırada, %0,4 ile Kabarla, Rubygem, Fern ve Sweet Ann çeşitleri ikinci sırada Crystal çeşidi %0,3 ile son sırada yer almıştır. Çeşitler arasında istatistik fark önemli bulunmuştur (Çizelge 3).

Çilek meyve sularının titre edilebilir asitlik değerlerini Türemiş (2002) Adana şartlarında %0,2-0,3 arasında, Çekiç vd (2003) Tokat şartlarında %0,9-1,2 arasında, Özdemir vd (2003) Hatay şartlarında %0,7 ile %1,0 arasında, Akaroğlu (2007) Aydın şartlarında %0,4-0,5 arasında, Kadioğlu vd. (2009) Erzincan şartlarında %0,7-0,9 arasında, Alan (2013) Kayseri şartlarında %0,05-0,09 arasında tespit etmişlerdir. Araştırmadan elde edilen bulguların literatür bulguları ile uyum içerisinde olduğu söylenebilir. Genel anlamda, çeşitlerin genetik potansiyelinin ortaya çıkmasında ekolojik şartların rolü ve meyve gelişim sürecindeki etkileşimi şüphesiz çok büyüktür. Bu itibarla titre edilebilir asitlik değerlerinin farklılıklarının farklı ekolojilerdeki meyve gelişim periyodundaki etkileşime göre değiştiği söylenebilir. Sulu meyveler özellikle C vitamini açısından önemli kaynaklar olarak bilinir. Hasat periyodu içerisinde dört farklı dönemde örneklenen çilek meyve sularının C vitamini içeriğinin, çeşitler arasındaki farkı önemli bulunmuştur. C vitamini içeriği, en yüksek 56 mg/100ml ile Crystal'de, en düşük 38 mg/100ml ile Redlands Hope'da tespit edilmiştir. Rubygem 55,3 mg/100ml ile ikinci sırayı, Fern 52,3 mg/100ml ile üçüncü sırayı, Sweet Ann ve Kabarla da 51,3 mg/100ml ile dördüncü sırayı almıştır (Çizelge 3).

Farklı yer, yöre, çeşit, yetiştirme tekniği ve girdi kullanımı ile yürütülen çalışmalarda değişim aralığı

çok geniş sonuçlar alınmıştır. C vitamini içeriğini Erzurum şartlarında Pırlak vd (1997) (ilkbahar dikim sisteminde) 54,5-65,7 mg/100ml arasında; Aslantaş vd (2007) Fern çilek çeşidinde yapılan Gold Marine, Maxi Crop ve Proton uygulamasında sırasıyla 60,2-69,9-73,3 mg/100ml; Hatay koşullarında Özdemir vd (2003) (yaz dikim sisteminde) 41,6-55,2 mg/100ml arasında; Erzincan şartlarında Kadioğlu vd (2009) (masura sistemi ve siyah plastik malç uygulamasında) 34,7-59,4 mg/100ml arasında ve Çanakkale koşullarında Günay (2004) açıkta yetiştiricilikte en yüksek 94,1 mg/100g, sera şartlarında ise en yüksek 68,9 mg/100g olarak tespit etmişlerdir. Mevcut literatür bilgisi dahilinde C vitamini içeriği ile ilgili bulgularımız nispeten uyum içerisinde.

Çilek meyve sularında çözünebilen kuru maddenin çok önemli kısmını şekerler oluşturmaktadır. Çilek çeşitlerine göre toplam şeker içeriği istatistik olarak farksız bulunsa da nisbi olarak farklılık söz konusudur. İstatistik olarak önemsiz çıkmasının sebebi dört farklı dönemde yapılan analiz sonuçlarının değişim aralığının fazla olmasındandır. Bu durum hata payını arttıran bir faktör olarak düşünülmektedir. 2012 yılında yürütülen bu çalışmada altı çilek çeşidinin toplam şeker içeriği %5,2-6,8 arasında değişmiştir. En yüksek %6,8 Rubygem çeşidinde, en düşük %5,2 ile Crystal ve Fern'de tespit edilmiştir. Redlands Hope %6,4, Kabarla %5,8 ve Sweet Ann %5,5 olarak sıralanmıştır (Çizelge 3).

Yapılan çalışmalarda Kadioğlu vd. (2009) Erzincan koşullarında toplam şeker içeriğini %8,5 ile %8,7 arasında, Erzurum koşullarında Cengiz ve Aslantaş (2007) %5,5 ile %9,5 arasında belirlemişlerdir. Araştırma sonuçlarının literatür bulgularına göre daha düşük olmasının nedenleri

arasında meyvelerin olgunluk süreleri, meyve iriliği ve gece-gündüz arasındaki sıcaklık farkının etki ettiği söylenebilir. Çilek meyvelerindeki şeker içeriğinin bazı çeşitlerde yarısını (Sweet Ann, Fern ve Rubygem), bazılarında üçte birini (Redlands Hope ve Kabarla), bazısında ise yarıya yakını (Crystal) en basit şeker olan glikoz oluşturmaktadır (Çizelge 3). Glikoz içerikleri açısından çeşitler arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Denemeye alınan meyve suyu örneklerinde glikoz oranı %1,8 (Redlands Hope) ile %3,5 (Rubygem) arasında belirlenmiştir. İstatistiki değerler incelendiğinde çeşitler aynı grupta yer alsada da %3,2 ile Crystal ikinci sırada, %2,9 ile Sweet Ann ve Fern üçüncü sırada ve %2,0 ile Kabarla dördüncü sırada yer almıştır (Çizelge 3).

İspanya'da yapılan bir çalışmada Camarosa çilek çeşidinin glikoz içeriği 1,7 g/100g olarak belirlenmiştir (Perez ve Sanz, 2001). Adana'da yürütülen çalışmalarda Kafkas (2004) örtü altında yetiştirilen Osmanlı çilek çeşidinin glikoz içeriğini 2,7 g/100g, Kafkas ve Paydaş Kargı (2012) Osmanlı çilek çeşidinin glikoz içeriğini 2,8-2,9 g/100g arasında, Ereğli çilek çeşidinin ise glikoz içeriğini 3,0-3,1 g/100g arasında belirlemiştirlerdir.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Erzurum koşullarında 2011 yılında altı çilek çeşidi ile tesis edilen çilek parselinde verim ve kalite açısından performans denemesi 2012 yılında yapılmıştır. 2012 yılında yaklaşık 112 günlük hasat periyodunda 17 hasat yapılmıştır. Araştırma dahilinde incelenen parametrelere göre çilek çeşitlerinden Kabarla ve Crystal'in verim yönünden, Sweet Ann, Rubygem ve Crystal'in meyve ağırlığı ve aroma özelliği bakımından, Redlands Hope'un ise pazarlanabilir ürün değeri yönünden daha üstün özellikte olduğu tespit edilmiştir. Denemeye alınan yeni çeşitlerden sırasıyla Kabarla, Crystal ve Sweet Ann çeşidinin önceki çalışmalarda yöre ekolojisine her yönden uyum sağlamış Fern çeşidine alternatif çeşitler olabileceği tespit edilmiştir. Yeni tesis edilecek çilek parsellerinde Fern çeşidi ile birlikte önem ve öncelik sırasına dikkat edilerek Kabarla, Crystal ve Sweet Ann çeşidinin de kullanılmasının üretici ve tüketici açısından daha avantajlı olacağı söylenebilir.

TEŞEKKÜR

Araştırmanın kimyasal analizleri Atatürk Üniversitesi BAP koordinatörlüğü desteği ile temin edilen sarflarla yapılmıştır. Bu kapsamda teşekkürlerimizi arz ederiz.

KAYNAKLAR

- Adak, N., Pekmezci, M., 2011. Farklı Fide Tipleri ve Yetiştirme Ortamlarının Topraksız Kültür Çilek Yetiştiriciliği Üzerine Etkileri. Tarım Bilimleri Derg. 17:269-278.
- Ağaoğlu, Y.S., 1986. Üzümsü Meyveler. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 984. Ders Kitabı: 290. s377.
- Akaroğlu, Ş.N., 2007. Aydın İli Sultanhisar İlçesi Koşullarında Yetiştirilen Bazı Çilek Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kong. s528-530.
- Alan, F., 2013. Bazı Nötr Gün Çilek (*Fragaria x ananassa*) Çeşitlerinin Kayseri Koşullarındaki Performanslarının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Erzurum Atatürk Üniv. Fen Bil. Ens. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı (Y.Lisans Tezi).
- Altan, A., 1989. Laboratuvar Tekniği. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No: 36, 172s, Adana.
- Anonim, 1975. Official Methods of Analysis, 12th Ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C.
- FAO, 2014. Çilek Üretim Alanı ve Üretim Miktarı İstatistikleri, www.fao.org
- Anonim, 2014. www.tuik.gov.tr.
- Aslantaş, R., Güleriyüz, M., 2003. Çilekte CaO Uygulamalarının Meyve Kalitesi ve Raf Ömrü Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Semp. s283-287.
- Aslantaş, R., Güleriyüz, M., Köse, M., Özkan, G., 2007. Bazı Organik Biostimülatörlerin Çilek Verimi, Kalitesi ve Bitki Besin Elementi İçeriği Üzerine Etkileri. Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kong. s862-866.
- Aslantaş, R., Karakurt, H., 2007. Rakımın Meyve Yetiştiriciliğinde Önemi ve Etkileri. Alinteri Zirai Bilimler Dergisi, Cilt:12, Sayı:2, Sayfa: 32-37.
- Aslantaş, R., 2013. Bahçe Bitkilerinin Biyolojik ve Fizyolojik Esasları Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları, Erzurum.
- Ayvaz Sönmez, D., 2012. Festival Çilek Çeşidinde Farklı Karbon Kaynaklarının In Vitro Koşullarda Kardeşlenme ve Köklenme Üzerine Etkisi. IV. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 03-05 Ekim 2012, Antalya, s: 30-37.
- Cengiz, Ö., Aslantaş, R., 2007. Erzurum Şartlarında Yetiştirilen Çileğin Verim ve Kalitesinin Sezon İçerisindeki Değişimi ve Bu Özelliklerin İklim Verileri İle İlişkinin Belirlenmesi. Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kong. s852-857.
- Çekiç, Ç., Güneş, M., Gerçekçioğlu, M., 2003. Bazı Çilek Çeşitlerinin Tokat Ekolojisine Adaptasyon Özelliklerinin Belirlenmesi. Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Semp. s221-225.
- Erdoğan, Ü., Pırlak, L., 2009. Çoruh Vadisinde Örtü Altı Yetiştiriciliğine Uygun Çilek Çeşitlerinin ve Dikim Zamanlarının Belirlenmesi. III. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu Kahramanmaraş. s: 223-232.
- Erenoğlu, B., Ergun ME, Özdemir, E., Pırlak, L., 2000. VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı. Bitkisel Üretim Özel İhtisas Komisyonu, Meyvecilik Grubu, Çilek ve Diğer Üzümsü Meyveler Raporu, Yalova. 54s.
- Eşitken, A., 2003. Serada Yetiştirilen Çilekte Manyetik Alan Uygulamasının Etkileri. Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi Derg., 34(1), 25-27.
- Günay, S., 2004. Çanakkale Koşullarına Uygun Çilek (*Fragaria spp.*) Çeşitlerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Çanakkale Onsekiz Mart Üniv. Fen Bil. Ens. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı (Yüksek Lisans Tezi).
- Gündüz, K., Özdemir, E., 2003. Yüksek Tünel ve Açıkta Yetiştirilen Çileklerde Meyve Kalite Sınırları. Alatarım 2003, 2(2), 10-15.

- Gündüz, K., 2003. Bazı Çilek Çeşitlerinin Amik Ovası Koşullarında Açıkta ve Yüksek Tünel Altında Yetiştiriciliğinin Verim, Kalite ve Erkencilik Üzerine Etkileri. Mustafa Kemal Üniv. Fen Bil. Ens. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı (Yüksek Lisans Tezi).
- Hancock, J.F., 1999. Strawberries. Printed&Beund in the UK at University Pres, Cambridge P 231.
- İslam, A., Cangı, R., Yılmaz, C., Özgüven, A.I., 2003. Bazı Çilek Çeşitlerinin Ordu Ekolojisine Adaptasyonu Üzerine Araştırmalar. Ulusal Kivi ve Üzüm Sü Meyveler Semp. s: 217-220.
- İştar, A., Güleriyüz, M., Şen, S.M., 1983. Erzurum Koşullarında Çilek Yetiştiriciliği Üzerine Araştırmalar. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 14(3-4), 1-12, Erzurum.
- Kadioğlu, Z., Aslantaş, R., Albayrak, M., Vurgun, H., Esmek, İ., Albayrak, S., 2009. Erzincan Şartlarında Yaz Dikiminde Yetiştirilen Bazı Çilek Çeşitlerinin Verim ve Kalitelerinin Belirlenmesi. III. Ulusal Üzüm Sü Meyveler Sempozyumu Kahramanmaraş. s: 33-44.
- Kafkas, E., 2004. Bazı Çilek Genotiplerinde Aroma Bileşiklerinin Tayini ve Aroma Bileşikleri ile Bazı Meyve Kalite Kriterleri Arasında İlişkiler, Doktora Tezi. 310 sayfa.
- Kafkas, E., Paydaş Kargı, S., 2012. Osmanlı ve Ereğli Çilek Çeşitlerinde Meyve Kalite Bileşenleri. IV. Ulusal Üzüm Sü Meyveler Sempozyumu, 03-05 Ekim 2012, Antalya. s:181-188.
- Kaleci, N., Günay, S., 2006. Çanakkale Koşullarında Yetiştirilen Bazı Çilek Çeşitlerinin Fenolojik, Pomolojik ve Verim Özelliklerinin Belirlenmesi. Bahçe 35(1-2), 47-54.
- Karaduva, L., Kurnaz, Ş., 1992. Samsun Ekolojik Koşullarında Çileklerde Yaz Dikim Zamanının Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, İzmir. s: 223-226.
- Kaplan, N., 1999. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ne Uygun Çilek Çeşitlerinin Seçimi. Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Ankara. s: 804-808.
- Kaşka, N., Yazgan A., Pekmezci M., Konarlı O., Yalçın O., 1979. Çileklerde Değişik Yaz ve Kış Dikim Zamanlarının Turfanda Çilek Üretimi ve Verim Üzerine Etkileri. Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, Tübitak Yayınları No:417, Proje No: TOAG 179, s: 1-75.
- Kaşka, N., Paydaş, S., Özgüven, A. I., Özdemir, E., 1988. Alata'da (İçel) Yeni Bazı Çilek Çeşitleri Üzerinde Araştırmalar. Doğa Tarım ve Ormanlık. Cilt: 12, Sayı: 1, Sayfa: 1-10.
- Kaynaş, N., Günay, S., 2003. Çanakkale Yöresine Uygun Çilek Çeşitlerinin Saptanması Üzerine Çalışmalar. Ulusal Kivi ve Üzüm Sü Meyveler Sempozyumu, Ordu. s: 230-234.
- Kurnaz, Ş., Çelik, H., Demirsoy, H., 1992. Yaz Dikim Yöntemiyle Bazı Çilek Çeşitlerinin Karadeniz Bölgesine Adaptasyonlarının Araştırılması. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Bornova-İzmir. s: 241-244.
- Önal, K., 2000. Menemen Koşullarında Açıkta ve Yüksek Tünel Altında Yetiştirilen Bazı Çilek (*Fragaria x Ananassa* Duch.) Çeşitlerinin Performansları Üzerine Bir Araştırma. Tr. J. of Agriculture and Forestry, 24(2000) 31-36 Tübitak.
- Özdemir, E., Gündüz, K., Şehitoğlu, M., 2003. Yayladağı (Hatay) Koşullarında Yetiştirilen Bazı Çilek Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. s: 301-302.
- Özkan, Y., 1999. Bazı Çilek Çeşitlerinin Tokat Ekolojik Koşullarındaki Verim ve Kalite Kriterleri Üzerinde Araştırmalar. Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Ankara. s: 787-791.
- Özkan, G., 2012. Erzurum (Merkez) Koşullarında Organik Çilek Yetiştiriciliği İmkanları Üzerinde Bir Araştırma. Atatürk Üniv. Fen Bil. Ens. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı (Doktora Tezi).
- Özvardar, S., Önal, M.K., Adıgüzel, N., Özkarakaş, İ., 1992. Ege Bölgesine Uygun Çilek Çeşitlerinin Seçimi. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, s: 541-543.
- Paydaş Kargı, S., Sarıdaş, MA., 2012. Modern Çilek Yetiştiriciliği. Tarım Gündem Dergisi. Cilt: 2, Sayı: 8, Sayfa: 36-41.
- Perez, A., Sanz, C., 2001. Effect of high-oxygenandhigh-carbon-dioxideatmospheres on strawberry flavor and otherquality traits, J.Agric. Food Chem., 49(2001), pp.2370-2375.
- Plekhanova, M.N., Petrova, M.N., 2002. Influence of Black Plastic Soil Mulching on Productivity of Strawberry Cultivars in Northwest Russia. Proc. 4th. Ins. Strawberry Symp. Eds. T. Hietaranta *et al.* Acta Hort. 567, ISHS. s: 491-494.
- Pırlak, L., Güleriyüz, M., Aslantaş, R., Eşitken A., 1997. Erzurum Koşullarında Yeni Bazı Çilek Çeşitleri Üzerinde Araştırmalar. Erzurum Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 28(4), 531-542.
- Türemiş, N., 2002. All Season Strawberry Growing with Day-Neutral Cultivars. Proc. 4th. Int. Strawberry Symp. Acta Hort. 567: 199-206.
- Üstün, P., Paydaş, S., 1995. Bazı Melez Çilek Çeşit Adaylarının Verim ve Kalitesi Üzerinde Araştırmalar. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, s: 301-305.
- Yılmaz, H., Aşkın, M.A., 1995. Tufts ve Vista Çilek Çeşitlerinin Van Ekolojisinde Açıkta ve Yüksek Tünel Altında İki Yıllık Performansları Üzerine Bir Araştırma. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, s: 297-300.
- Yılmaz, H., 2009. Çilek. Hasad Yayıncılık, 348s.