

SEÇİLMİŞ ÜSTÜN ÖZELLİKLİ MELEZ ÇİLEK GENOTİPLERİ İLE EBEVEYNLERİNİN BAZI MEYVE KALİTE PARAMETRELERİNİN BELİRLENMESİ

Şule Hilal ATTAR^{1*}, Sevgi PAYDAŞ KARGI²

¹Arş. Gör., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana

²Prof. Dr., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana

Geliş Tarihi / Received: 07.09.2019

Kabul Tarihi / Accepted: 29.11.2019

ÖZ

Çilek geniş ekolojik sınırlar içerisinde adaptasyon yeteneği yüksek bir türdür. Dünyada yaklaşık 40 ülkede çilek çeşit ıslah programları yürütülmektedir. Ülkemizde ise, çilek ıslahı konusunda günümüze kadar çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışma Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri bölümüne ait laboratuvarlar ve İspanyol tipi seraların bulunduğu arazide 2016–2017 yetiştirme sezonunda yürütülmüştür. Melezleme ıslahı programında; anne olarak ‘Rubygem’, ‘Festival’ ve ‘Amiga’ ile tozlayıcı olarak ‘Sevgi’, ‘Kaşka’ ve ‘Ebru’ çeşitlerinin melezlenmesiyle üstün özellikli 8 melez çilek genotipi elde edilmiştir. Bu çalışmanın amacı üstün özellikli 8 melez çilek genotipi ile bunların ebeveynlerinin meyve et sertliği, suda çözünabilir kuru madde miktarı, titre edilebilir asit miktarı, SÇKM/Asit Oranı ve lezzet parametrelerinin değerlendirilmesidir. Sonuç olarak ebeveyn ve genotiplerin ortalama meyve et sertlik değerleri 0.47 N ile 1.47 N arasında dağılım göstermiştir. SÇKM miktarı bakımından en yüksek değer ‘Kaşka’ çeşidinde tespit edilmiştir. Titre edilebilir asit miktarı bakımından ise, en yüksek değer (%0.50) 269 no’lu genotipte ölçülmüştür. En düşük asit miktarı %0.35 ile ‘Rubygem’ çeşidinde belirlenmiştir. Ancak, tat olgusunu belirleyen SÇKM/Asit oranının en yüksek düzeyi ‘Rubygem’ çeşidinde görülmüş olup, bunu 291 no’lu genotipin takip ettiği belirlenmiştir. Lezzet değerleri incelendiğinde, 302 no’lu genotipin bütün ebeveynlerden daha yüksek puan aldığı dikkat çekmiştir. Bütün veriler değerlendirildiğinde, 291 no’lu genotipin ebeveynlere yakın sonuçlar verdiği ve tat olarak ‘Rubygem’ çeşidine yakın olması bakımından gelecekte ümitvar bir çeşit olabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Çilek, ıslah, SÇKM, sertlik

DETERMINATION OF SOME QUALITY PARAMETERS OF PARENTS WITH SELECTED SUPERIOR HYBRID STRAWBERRY GENOTYPES

ABSTRACT

Strawberry is one of the species that have a high adaptation ability within wide ecological boundaries. Strawberry varieties breeding programs are carried out about 40 countries around the world. In our country, various studies have been carried out on strawberry breeding. This study was performed in the field of laboratories and Spanish type greenhouses of Çukurova University Horticulture Department in 2016–2017 growing season. In the breeding program; as parents ‘Rubygem’, ‘Festival’ and ‘Amiga’ and as pollinators ‘Sevgi’, ‘Kaşka’ and ‘Ebru’ varieties were hybridized and superior properties were obtained eight hybrid genotypes strawberries. The aim of this study was to evaluate the 8 hybrid strawberry genotypes and their parents of fruit flesh firmness, total soluble solids (TSS), acidity, TSS/Acidity, and taste parameters. As a result, mean fruit flesh firmness values of the parents and genotypes were distributed between 0.47 N and 1.47 N. The highest value in terms of TSS amount was found in ‘Kaşka’ variety. In terms of acidity content, the highest value (%0.50) was measured in genotype 269. The lowest acid content was determined in ‘Rubygem’ cultivar (%0.35). However, the highest level of TSS/Acid ratio, which determines the taste parameter was observed in the ‘Rubygem’ variety, followed by genotype 291. When the taste values were examined, it was noted that genotype 302 scored higher than all parents. When all the data are evaluated, it is thought that genotype 291 gives close results to the parents and may be a promising variety in terms of being close to taste of the ‘Rubygem’ variety.

Keywords: Strawberry, breeding, TSS, firmness

*Sorumlu yazar / Corresponding author: sulehilal35@gmail.com

GİRİŞ

Üzümsü meyveler grubunda yer alan çilek botanik olarak sınıflandırıldığında *Rosales* takımının *Rosaceae* familyası, *Rosoideae* alt familyası ve *Fragaria* cinsine girmektedir. Dünyada ve ülkemizde ticari olarak yetiştiriciliği yapılan çilekler genelde *Fragaria × ananassa* L. (2n=8x=56) türüne girmektedir [12].

Çilek geniş ekolojik sınırlar içerisinde adaptasyon yeteneği yüksek bir türdür. Çilek ekvatorndan Sibirya'ya kadar olan bölgelerde yetişebilmektedir. Sibirya'da yabancı çilek çeşidi belirlenmiştir. Ancak verim ve kalite bakımından ılıman iklime sahip bölgelerde önem kazanmaktadır. Bu kadar geniş coğrafik ve ekolojik koşullar altında yayılım gösterebilen çilek bu özelliği yanında ıslah çalışmalarıyla her ekolojiye uygun çilek çeşitlerinin elde edilmesine olanak sağlamaktadır [17].

Dünya da çilek yetiştiriciliğinin son 50 yılda hızlı artışı, yetiştiriciliğinin çok eskiye dayanması ve adaptasyon yeteneğinin yüksek olması sebebi ile tarım yapılabilen her alanda çilek yetiştiriciliğinin yapılabilmesine bağlıdır. Çilek yetiştiriciliği ile yapılan yatırımlarda birim alandan elde edilen kazancın diğer türlere göre daha yüksek olması ve ilk yıldan itibaren kâra geçmesi, diğer meyvelerin pazarda bulunmadığı dönemde piyasaya çıkması nedeniyle hem üreticilere hem de tüketicilere avantaj sağlaması, çilek yetiştiriciliğinin artmasının diğer nedenleridir [5].

Son yıllarda Ülkemizde de çilek yetiştiriciliğinde önemli artışlar olmuştur (Çizelge 1). Çilek Dünya'da en fazla Çin, ABD, Meksika, Mısır, Türkiye ve İspanya'da üretilmektedir. ABD ve İspanya önemli ölçüde ihracat yapan ülkelerdir. Ancak Çin yoğun nüfusundan dolayı ürettiği çileği kendi tüketmektedir.

Ülkemizde 2004–2018 yılları arasında üretim alanları ve üretim miktarı incelendiğinde önemli artışlar olduğu dikkat çekmiştir (Çizelge 2). 2004 yılında 97.500 da olan üretim alanı 2018 yılında 161.021 da yükselmiştir. 2004 yılında 155.000 ton olan üretim miktarı 2018 yılında 440.968 tona yükselmiştir. Ülkemizde üretilen çileklerin hepsi taze tüketime yönelik olarak

yetiştirilmektedir. Türkiye çilek üretiminin yaklaşık yarısını sağlayan Akdeniz Bölgesi'nde üretimin tamamına yakını taze tüketime yönelik yapılmaktadır. Bu bölgede yer alan Mersin ilinde 2018 yılı verilerine göre dekara ortalama 3.222 kg verim alınmış ve toplam 149.438 ton çilek hasat edilmiştir. Aynı bölgenin ikinci önemli ili olan Antalya'da ise 45.988 ton üretim yapılmış ve dekardan 3.782 kg'lık bir verim alınmıştır. Türkiye ortalaması ise 2.739 kg/dekar olup söz konusu iller modern tekniklerle ve yabancı güncel çeşitlerle bu ortalamanın üzerinde verim almaktadırlar (Çizelge 3). Yetiştiricilikte kullanılan en yaygın çeşitler 'Fortuna', 'Festival', 'Albion', 'Kabarla', 'Sweet Ann' gibi yabancı orijinli çeşitler olup, tat ve aroma bakımından yeterli düzeyde değildir. Bu nedenle tüketiciler bu çeşitleri yediklerinde istedikleri tat ve lezzeti alamamakta ve bu durumdan şikâyet etmektedirler. En açık ifade ile tüketiciler güzel kokulu, aromalı çilek meyvelerini tercih etmektedirler.

Ülkemizde çilek ıslahı konusunda günümüze kadar çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Konarlı ve Akgün [13], Yalova'da, Arnavutköy çileği ile Aliso ve Tioga çeşitlerini melezleyerek Yalova serisini elde etmişlerdir. Daha sonra Konarlı ve ark. [14], tarafından Yalova-15, Yalova-104 ve Yalova-110 no'lu genotipler, çilek çeşitleri olarak tescil ettirilmişlerdir. Dr. Burhan ERENOĞLU başkanlığında yürütülen ıslah programından; Erenoğlu-77, Dorukhan-77, Doruk-77, Bolverim-77, Hilal-77, Eren-77 ve Ata-77 isimli çeşitler 2012 tarihinde tescil ettirilmiştir. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünde yapılan ıslah çalışmalarından aromalı fakat meyve eti orta sert; Kaşka, Sevgi ve Ebru adlı üç çilek genotipi, 2009 yılında tescil ettirilmiştir.

Geleneksek ıslah programları ürün miktarını ve meyve boyutlarını arttırmayı, hastalıklara ve taşınmaya dirençli olma yanında hasat sonrası raf ömrünü arttırmaya yoğunlaşmıştır [4]. Fakat tüketiciler, keyifle tüketebilecekleri yeme kalitesi ve duyuşal özellikleri iyi olan ürüne yüksek düzeyde talep göstermektedirler.

Bu çalışmanın amacı 2014 yılında çileklerde yapılan melezleme programından üstün özellikli olarak seçilen 8 melez çilek

genotipi ile bunların ebeveynlerinin meyve et sertliği, suda çözünebilir kuru madde miktarı, titre edilebilir asit miktarı, SÇKM/Asit Oranı ve lezzet parametrelerinin Adana ekolojik koşullarındaki performanslarının değerlendirilmesidir.

Çizelge 1. 2012–2017 yılları arasında ülkelere göre çilek üretim değerleri (ton) [2]

Table 1. Strawberry production values (tonnes) according to countries between 2012–2017

Ülkeler Countries	Yıllar / Years					
	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Çin China	2760864	2997504	3113000	3479000	3793864	3717283
Amerika USA	1384360	1382096	1371530	1390410	1420570	1449280
Meksika Mexico	360426	379464	458972	392625	468248	658436
Mısır Egypt	242297	262432	283471	435344	464958	407240
Türkiye Turkey	351834	372498	376070	375800	415150	400167
İspanya Spain	290843	312500	291870	397369	366161	360416
Rusya Russia	174000	188000	189000	182000	197523	175652
Polonya Poland	150151	192647	202511	204889	196972	177921
Kore Korea	192140	216803	209901	194513	196122	210304
Japonya Japan	163200	165600	164000	158700	159000	158702
Dünya (Toplam) World (Total)	7380601	7879108	8154169	8765242	9059557	9223815

Çizelge 2. Yıllara göre Türkiye'nin üretim alanları (da) ve üretim miktarları (ton) [3]

Table 2. Turkey's production areas (da) and production quantities (tonnes) among years [3]

Yıllar Years	Üretim alanı (da) Production area	Üretim miktarı (ton) Production quantities
2004	97.500	155.000
2005	100.000	200.000
2006	99.851	211.127
2007	109.545	250.916
2008	112.785	261.078
2009	121.500	291.996
2010	116.792	299.940
2011	119.670	302.416
2012	127.928	351.834
2013	135.494	372.498
2014	134.234	376.070
2015	141.893	375.800
2016	154.308	415.150
2017	153.918	400.167
2018	161.021	440.968

Çizelge 3. 2018 yılı Türkiye çilek üretiminde bazı illerin üretim alanı (da), üretim miktarı (ton) ve verimlilik düzeyleri (kg/da) [3]

Table 3. Strawberry production area (da), production quantity (tonnes) and productivity levels (kg/da) of some provinces in Turkey 2018 year [3]

İller Provinces	Alan (da) Area	Üretim (ton) Production	Verim (kg/da) Yield
Mersin	46.382	149.438	3.222
Antalya	12.159	45.988	3.782
Adana	952	3.057	3.211
Bursa	29.208	49.060	1.680
Türkiye	161.021	440.968	2.739

MATERYAL VE METOT

Materyal

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünde 2014 yılında yerli çileklerdeki (Sevgi, Ebru, Kaşka) verim ve meyve et sertliğini arttırmak amacıyla yapılan melezleme çalışmalarından yaklaşık 7.000 adet aken elde edilmiştir. Melezlemelerde oluşturulan kombinasyonlar Çizelge 4'de verilmiştir. Kullanılan yabancı orijinli çeşitler yüksek verimli, sert meyve etli son yılların en güncel çeşitler olup, Ülkemizin değişik ekolojilerinde yetiştiriciliği yapılan çeşitlerdir. Yerli çeşitlerin ise, genel olarak özellikleri tatlı, aromalı fakat orta sertlikte meyve etine sahip olmalarıdır. Oluşturulan kombinasyonlarda meyve et sertliğinin ana ebeveyninden geçtiği değişik ıslah programları sonucunda kanıtlandığından [11] yabancı orijinli çeşitler ana ebeveyn olarak kullanılmıştır.

Yürütülen bütün ıslah programlarında olduğu gibi 7.000 akenin ekilmesinden sonra belirli büyüklüğe ulaşan bitkiler sonbaharda arazi koşullarına aktarılmıştır. Arazide büyüme gücü zayıf olan bitkilerin elemine edilmesinden sonra 3.306 adet bitki ile çalışmalara devam edilmiştir. Söz konusu melez popülasyonda 2014–2015 yetiştirme sezonunda bitki, çiçek ve meyve yapısı ile ilgili özellikler kategorik olarak incelenmiştir. Bu incelemeler, Faedi ve ark. [6], tarafından düzenlenen deskriptöre göre belirlenmiştir.

•Bitki yapısı bakımından; dik büyüme şekline sahip, kuvvetli büyüyen, hastalık ve

zararlı semptomu göstermeyen, yüksek verimli bitkiler,

•Çiçek yapısı bakımından; çiçek sayısı çok, salkım sayısı 8 adet, çiçek salkımları yapraklardan yukarıda ve erkek organlara sahip olan bitkiler, özellikle bu kapsamda erkek organı eksik olan genotipler negatif seleksiyon yöntemiyle araziden uzaklaştırılmıştır.

Meyve yapısı bakımından; iri meyveli, yuvarlak, yuvarlak-konik şekilli, dayanıklı meyve yüzeyine sahip, parlak kırmızı renkli, akenleri meyve yüzeyi ile aynı veya altında, sert meyve etli, meyve tadı iyi olan bitkiler işaretlenmiştir.

Söz konusu bitkilerde yukarıda belirtilen özelliklere sahip olanlar işaretlenmiştir. İşaretlenen 136 bitkiden ilkbahar-yaz aylarında oluşan stolonlar alınmış ve her genotipten 5 bitki ile arazideki verim ve kalite kriterleri 2015-2016 yetiştirme sezonunda incelenmiştir. Bu incelemelerde ilk çiçeklenme, son çiçeklenme, ilk derim, ilk stolon verme gibi özellikler gözlemsel olarak yapılmıştır. Seçilmiş melez bireylerde kantitatif analizler olarak; meyve ağırlığı, suda çözünabilir kuru madde miktarı, toplam meyve sayısı, bitki başına verim, meyve et sertliği, meyve dış renk değerleri, lezzet gibi özellikler incelenmiştir. Söz konusu genotiplerden elde edilen verilere tartılı derecelendirme uygulanmıştır. En yüksek puanı alan 8 genotipin çeşit adayı olabileceklerine karar verilmiştir. Bu çalışmanın materyali seçilmiş 8 çeşit adayı ile bunların ebeveynlerinden oluşturulmuştur.

Çizelge 4. Çileklerde yapılan melezleme kombinasyonları

Table 4. Strawberries carried hybridization combinations

Festival × Sevgi	Festival × Ebru
Rubygem × Kaşka	Rubygem × Sevgi
Amiga × Sevgi	

Metot

2016 yılı yaz aylarında seçilmiş 8 genotip ve ebeveynlerine ait bitkilerden oluşan stolonlar sisleme ünitesinde köklendirilmiştir. Sonbahar ayında (23 Eylül 2016) sisleme ünitesinden elde edilen taze tüplü fidelerle dikim yapılmıştır. Dikimlerden önce toprak

hazırlığı yapılmış ve taban gübresi verilmiştir. Hazırlanan seddeler nemlendirildikten sonra üzerleri siyah polietilen örtülerle kaplanmıştır. Bitkiler, 6.5 m eninde 2.75 m yüksekliğinde, 40 m uzunluğunda üzeri 36 aylık UV, IR, AB, EVA, LD katkılı saydam plastik örtü ile kaplanan İspanyol tipi yüksek tüneller altında yetiştirilmiştir. Bitkiler damla sulama sistemiyle sulanmış ve gübrenlenmiştir. Toplam 6 adet ebeveyn çeşit ile 8 genotip 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 10 bitki olacak şekilde Adana'daki deneme alanına dikilmiştir.

•*Meyve Et Sertliği (N)*: Yetiştirme sezonu boyunca ürünün yoğun olduğu Mart-Nisan-Mayıs aylarında, her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 meyvenin iki yanağından, 5 mm yıldız uçlu el penetrometresi ile ölçüm yapılmıştır.

•*Suda Çözünabilir Toplam Kuru Madde Miktarı (%)*: Yetiştirme sezonu boyunca ürünün yoğun olduğu Mart-Nisan-Mayıs aylarında, her parselden tesadüfi olarak seçilen 5 meyveden elde edilen meyve suyunda el refraktometresi ile belirlenmiştir.

•*Titre Edilebilir Toplam Asit İçeriği (%)*: Yetiştirme sezonu boyunca ürünün yoğun olduğu Mart-Nisan-Mayıs aylarında, 1 ml meyve suyuna 49 ml saf su eklenerek 0.1 N'lik NaOH ile pH 8.1 olana kadar titre edilerek harcanan sodyum hidroksit miktarı belirlenmiştir. Aşağıdaki formüle göre sitrik asit cinsinden hesaplanmıştır. Sitrik Asit = Sitrik Asit Sabiti (0.007) × Harcanan NaOH × NaOH Faktörü × 100.

•*SÇKM/Asit Oranı*: Meyve sularında ölçülen suda çözünabilir toplam kuru madde ile toplam asit miktarlarının birbirlerine bölünmesiyle hesaplanmıştır.

•*Lezzet*: Ürünün en yoğun olduğu dönemde, her parselden elde edilen meyvelere en az 20 kişiden oluşan panel grubuyla 1-5 puanlamasına göre duyuşal olarak "Lezzet" testi yapılmıştır. 1:Çok kötü, 2:Kötü, 3:Orta, 4:İyi, 5:Çok iyi.

İstatistiksel Analizler

Denemeden elde edilen verilerin varyans analizleri, zamanda bölünmüş tesadüf parselleri deneme desenlerine göre yapılmış ve ortalamalar LSD testi ile karşılaştırılmıştır. İstatistiksel analizler JMP paket programı kullanılarak yapılmıştır. Parametreler

arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Ayrıca ölçülen parametrelerin ebeveynlerden yavru genotiplere aktarılma durumları hakkında detaylı yorumlar yapılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Meyve Et Sertliği (Newton)

Seçilmiş melez çilek genotipleri ile ebeveynlerinin Mart–Nisan–Mayıs ayları ile ortalama meyve et sertlik değerleri Çizelge 5’de verilmiştir. Söz konusu parametre açısından genotip ve genotip $\times$ ay etkileşimi arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunurken ($p < 0.001$), aylar arasındaki farklar önemsiz olmuştur.

Ebeveyn ve genotiplerin ortalama meyve et sertlik değerleri 0.47 N ile 1.47 N arasında dağılım göstermiştir. En sert meyveler (1.47 N) Amiga çeşidinden, en yumuşak meyveler (0.47 N) Sevgi çeşidinden elde edilmiştir. Ebeveyn ve genotipler arasında en sert meyveler ana ebeveynlerden derilmiştir. Seçilmiş 200 no’lu genotipin, ana ebeveyni olan Amiga çeşidinden 0.93 N daha yumuşak, tozlayıcısı olan Sevgi çeşidinden ise 0.07 N daha sert etli meyveler verdiği saptanmıştır. Bu duruma göre söz konusu kombinasyonda meyve et sertliğinin ana ebeveyninden yavru bireye tam olarak aktarılamadığı izlenimi alınmıştır. Rubygem $\times$ Kaşka kombinasyonundan seçilen genotiplerin ise meyve et sertlik değerlerinin ebeveynlerinin arasında değerler aldıkları dikkat çekmiştir. Söz konusu kombinasyonda meyve et sertlik özelliğinin ana ebeveyninden yavru bireylere daha iyi aktarıldığı dikkat çekmiştir.

Genotip $\times$ ay etkileşimi incelendiğinde, en sert etli meyvelerin Mart ayında Amiga (1.95 N) çeşidinden elde edildiği, en yumuşak meyvelerin ise yine aynı aydaki Ebru (0.38 N) çeşidinde saptandığı dikkat çekmiştir.

Adak ve ark. [1], yaptıkları çalışmada meyve et sertlik değerlerini en yüksek 1.17 kg.cm⁻² ile modern serada topraksız yetiştiricilikte kaydetmişlerdir. Bu değeri 0.98 kg.cm⁻² ile modern serada geleneksel yetiştiricilik ve 0.73 kg.cm⁻² ile yüksek plastik tünelde geleneksel yetiştiricilik sistemlerinin izlediği bildirilmiştir. Tez çalışmasının en sert meyveleri Amiga çeşidinden 1.47 N olarak

alınmış olup, genellikle değerler 1 N’un altında ve önceki çalışma ile uyumlu bulunmuştur. Yola dayanım bakımından etkili faktör olan meyve et sertlik değerleri üzerine çeşit, ekoloji, bitki besleme koşulları, yetiştiricilik sistemleri önemli etkiler yapmaktadır.

Çizelge 5. Seçilmiş melez çilek genotipleri ile ebeveynlerin aylara göre ortalama meyve et sertliği değerleri (N)^z

Table 5. Selected hybrid strawberries genotypes with parent mean fruit firmness values to months (N)^z

Ebeveynler ve genotipler Parents and genotypes	Mart March	Nisan April	Mayıs May	Ortalama Mean
Rubygem(R)	1.09 c ¹	1.09 c	0.92 de	1.03 B
Festival (F)	1.08 c	0.95 d	0.92 de	0.98 B
Amiga (A)	1.95 a	1.29 b	1.18 bc	1.47 A
Sevgi (S)	0.40 tu	0.42 s–u	0.59 m–r	0.47 G
Ebru (E)	0.38 u	0.51 q–t	0.63 k–q	0.51 FG
Kaşka (K)	0.39 u	0.48 r–u	0.59 n–r	0.49 FG
200 (A×S)	0.49 r–u	0.59 m–r	0.55 o–r	0.54 F
205 (R×K)	0.83 efg	0.68 i–n	0.75 g–j	0.75 CD
269 (F×E)	0.67 i–n	0.68 h–n	0.88 def	0.74 CD
280 (F×S)	0.52 q–t	0.53 p–s	0.60 l–r	0.55 F
289 (R×K)	0.58 n–r	0.66 i–o	0.64 j–p	0.62 E
291 (R×K)	0.71 h–m	0.80 fgh	0.87 def	0.79 C
299 (R×K)	0.72 g–k	0.77 f–i	0.60 l–r	0.70 D
302 (R×K)	0.53 p–s	0.62 k–q	0.72 g–l	0.62 E
Ortalama	0.74	0.72	0.74	0.73

LSDgen***=0.069; LSDay=Ö.D. N.S.; LSDgen×ay***=0.119
*Ortalamalar arasındaki farklar ayrı harflerle gösterilmiştir.
Ö.D.: Önemli Değil.

^zThe differences between the averages are shown in separate letters. N.S: Non-significant.

***:p<0.001; **:p<0.01; *:p<0.05.

Meyvelerin Suda Çözünür Toplam Kuru Madde Miktarı (SÇKM %)

Seçilmiş melez çilek genotipleri ile ebeveynlerinin Mart–Nisan–Mayıs ayları ile ortalama meyve suda çözünebilir toplam kuru madde miktarları (SÇKM %) Çizelge 6’da verilmiştir. Genotip, ay ve genotip $\times$ ay etkileşimlerinin SÇKM değerleri arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.001$).

Çizelge 6 incelendiğinde, en yüksek SÇKM değeri %9.51 ile Nisan ve %9.34 ile Mayıs aylarından alınmıştır. En düşük SÇKM değeri ise Mart ayından (%7.68) elde edilmiştir.

Ebeveyn ve genotiplerden en yüksek SÇKM değeri (%9.98) Kaşka çeşidinde alınmış olup, bu değeri 289 (%9.54) no’lu

genotip izlemiştir. En düşük SÇKM değerleri ise 280, Festival ve Amiga çeşitlerinden alınmıştır. Tozlayıcı ebeveynlerden Kaşka (%9.98), ana ebeveynlerden ise Rubygem (%9.07) çeşitlerinin en yüksek SÇKM içerikli meyveler ürettikleri belirlenmiştir. Genel olarak Rubygem × Kaşka kombinasyonundan seçilen genotiplerin de yüksek SÇKM içerikli meyveler verdikleri belirlenmiştir. Ana ebeveynlerden Festival ve Amiga çeşitleri ile 280 no'lu genotipin diğer genotiplerden daha düşük SÇKM değerlerine sahip oldukları saptanmıştır.

Genotip × ay etkileşimi incelendiğinde, en yüksek SÇKM değerinin Nisan ayında %12.20 ile 302 no'lu genotipten elde edilirken, bunu Mayıs ayı Rubygem (%11.83) çeşidi izlemiştir. En düşük SÇKM değeri Mart ayında (%6.40) 299 no'lu genotip ile Amiga, Festival ve Rubgem çeşitlerinden alınmıştır.

Çizelge 6. Seçilmiş melez çilek genotipleri ile ebeveynlerin meyvelerinin aylara göre suda çözünabilir kuru madde miktarı (SÇKM) (%)^z

Table 6. Selected hybrid strawberries genotypes with parent mean total soluble dry matter contents to months (TSS)^z

Ebeveynler ve genotipler Parents and genotypes	Mart March	Nisan April	Mayıs May	Ortalama Mean
Rubygem(R)	6.60 t ^c	8.77 k-o	11.83 ab	9.07 BCD
Festival (F)	6.47 t	9.53 g-k	7.00 s-t	7.67 F
Amiga (A)	6.40 t	7.90 p-r	8.83 k-o	7.71 F
Sevgi (S)	10.03 e-h	9.03 j-n	8.83 k-o	9.30 BC
Ebru (E)	9.43 g-k	9.37 g-k	9.33 h-l	9.38 BC
Kaşka (K)	9.73 f-j	10.03 e-h	10.17 d-h	9.98 A
200 (AXS)	8.10 o-q	8.50 l-p	11.17 bc	9.25 BC
205 (RXK)	6.97 st	8.70 k-p	9.33 h-l	8.33 E
269 (FXE)	8.30 n-q	10.40 c-f	8.17 o-q	8.95 CD
280 (FXS)	6.87 st	8.27 n-q	7.50 q-s	7.54 F
289 (RXK)	8.43 m-p	10.20 d-g	10.00 f-i	9.54 AB
291 (RXK)	6.80 st	9.43 g-k	11.00 bcd	9.08 BCD
299 (RXK)	6.40 t	10.87 cde	8.50 l-p	8.59 DE
302 (RXK)	7.07 r-t	12.20 a	9.17 i-m	9.48 B
Ortalama	7.68 B	9.51 A	9.34 A	8.85
LSDgen***=0.499; LSDay***=0.231; LSDgen×ay***=0.864				

^zOrtalamalar arasındaki farklar ayrı harflerle gösterilmiştir. Ö.D.: Önemli Değil.

^cThe differences between the averages are shown in separate letters. N.S: Non-significant.

***:p<0.001; **:p<0.01; *:p<0.05.

Gündüz ve Bayazit [9], farklı ıslah programlarından gelen 42 çeşitle yaptıkları çalışmada en yüksek SÇKM içeriğini (%9.4–%9.7) ‘Kaşka’, ‘Osmanlı’, ‘Arnavutköy’ ve

‘Ebru’ çeşitlerinden elde etmişlerdir. En düşük SÇKM değerleri ise İsrail’in ‘Dorit’ (%5.0), Türkiye’nin ‘Dorukhan 77’ (%5.0), ABD’nin ‘Cal Giant 3’ (%5.2), ‘Cal Giant 5’ (%5.1), ‘Sweet Charlie’ (%5.2) ve ‘Tioga’ (%5.1) çeşitlerinden alındığı bildirilmiştir. Adak ve ark [11], Camorasa çeşidinde SÇKM değerlerinin aylara göre %8.43 ile %9.33 arasında dağılım gösterdiğini saptamışlardır. Özbahçali ve Aslantaş [15], Erzurum’da yaptıkları çalışmada SÇKM değeri bakımından, %9.5 ile Rubygem çeşidinin en yüksek değere sahip olduğunu, %7.5 ile en düşük değerin ise Fern çeşidinde ölçüldüğünü tespit etmişlerdir. Çizelge 6’dan izlenebileceği gibi ebeveyn ve genotiplere ait SÇKM değerlerinin %7.67 ile %9.98 arasında dağılım gösterdiği, en yüksek değerin (%9.98) Kaşka çeşidinde ölçülerek önceki çalışmalarla uyumlu olduğu sonucuna varılmıştır.

Titre Edilebilir Asit Miktarı (%)

Seçilmiş melez çilek genotipleri ile ebeveynlerinin Mart–Nisan–Mayıs ayları ile ortalama titre edilebilir asit miktarları Çizelge 7’de verilmiştir. Genotip, ay ve genotip × ay etkileşimleri arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (p<0.001).

Çizelge 7 incelendiğinde, en yüksek titre edilebilir asit miktarının %0.45 değeriyle Nisan ve Mayıs aylarındaki meyvelerden elde edildiği, en düşük değerin %0.42 olarak Mart ayındaki meyvelerde ölçüldüğü belirlenmiştir.

Ebeveyn ve genotipler arasında en yüksek titre edilebilir asit miktarı %0.50 değeriyle 269 no’lu genotipte ölçülmüştür. Bu değeri Kaşka ve Ebru çeşitleri izlemiştir. En düşük asit miktarı (%0.35) Rubygem çeşidinde belirlenmiştir. Ebru ve Kaşka çeşitleri ile 269 no’lu genotipin yüksek asit içerikli meyveler ürettikleri ve değerlerinin istatistiksel olarak aynı grupta yer aldıkları belirlenmiştir. Tozlayıcı ebeveynlerin, ana ebeveynlerden daha yüksek titre edilebilir asit miktarı içerdikleri dikkat çekmiştir.

Genotip × ay etkileşimi incelendiğinde, en yüksek titre edilebilir asit miktarının (%0.57) Nisan ayında 269 no’lu genotipte, bu açıdan en düşük değerin ise Mart ayında Rubygem (%0.32) çeşidine ait meyvelerde olduğu saptanmıştır.

Özüygür [16], Adana’da yaptığı çalışmada titre edilebilir asit miktarlarının %0.81–%1.03 arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Gündüz [15], yaptığı çalışmada iki yıllık sonuçlarını genotipler, yetiştirme yerleri ve aylara göre değerlendirdiğinde, 2007–2008 yılında %0.47–%1.26, 2008–2009 yılında %0.38–%1.11 arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Araştırmacı, elde ettiği bulgularla titre edilebilir asit miktarı üzerinde yetiştirme yerlerinden çok genotiplerin etkili olduğunu savunmuştur. Yapılan bu tez çalışmasında ise titre edilebilir asit değerleri Özüygür [16]’un ve Gündüz [15]’ün yaptığı çalışmayla benzer veya biraz daha düşük düzeylerde bulunmuştur.

Çizelge 7. Seçilmiş melez çilek genotipleri ile ebeveynlerin aylara göre ortalama titre edilebilir asit miktarları (%)^z

Table 7. Selected hybrid strawberries genotypes with parent mean titratable amounts of acid (%) to months^z

Ebeveynler ve genotipler Parents and genotypes	Mart March	Nisan April	Mayıs May	Ortalama Mean
Rubygem (R)	0.32 X ^z	0.39 stu	0.35 vwx	0.35 G
Festival (F)	0.36 vw	0.40 p–t	0.49 c–f	0.42 DE
Amiga (A)	0.42 n–r	0.34 wx	0.45 h–m	0.40 E
Sevgi (S)	0.52 b	0.46 g–l	0.47 f–k	0.48 B
Ebru (E)	0.47 f–j	0.51 bcd	0.49 d–g	0.49 AB
Kaşka (K)	0.48 e–h	0.52 bc	0.50 b–e	0.50 AB
200 (AXS)	0.37 tuv	0.40 r–t	0.48 e–h	0.42 DE
205 (RXK)	0.43 m–q	0.47 e–i	0.47 e–i	0.46 C
269 (FXE)	0.43 m–q	0.57 a	0.52 b	0.50 A
280 (FXS)	0.40 q–t	0.44 k–n	0.44 j–n	0.43 D
289 (RXK)	0.43 m–o	0.48 d–g	0.43 m–p	0.45 C
291 (RXK)	0.38 s–v	0.40 o–s	0.37 uvw	0.38 F
299 (RXK)	0.39 r–u	0.44 l–n	0.45 i–n	0.42 D
302 (RXK)	0.43 m–o	0.52 bc	0.39 stu	0.45 C
Ortalama	0.42 B	0.45 A	0.45 A	0.44
LSDgen***=0.017; LSDay***=0.008; LSDgen×ay***=0.029				

^zOrtalamalar arasındaki farklar ayrı harflerle gösterilmiştir. Ö.D.: Önemli Değil.

^zThe differences between the averages are shown in separate letters. N.S.: Non-significant.

***.p<0.001; **.p<0.01; *.p<0.05.

Gündüz ve Bayazit [9], çalışmalarında en yüksek asit içeriğini ‘Delmarvel’ (%1.72) ve ‘Fern’ (%1.50) çeşitlerinden elde ettiklerini bildirmişlerdir. Aynı çalışmada Ebru, Kaşka, Sevgi, Rubygem çeşitlerinin sırasıyla %0.94, %0.88, %0.68 ve %0.44 asit içeriğine sahip oldukları saptanmıştır Özbahçali ve Aslantaş [15], Erzurum’da farklı çeşitlerin titre edilebilir asit değerlerinin %0.3 ile %0.5 arasında dağılım gösterdiğini tespit

etmişlerdir. Yapılan bu çalışma ile Gündüz ve Bayazit [9]’in yaptıkları çalışmadaki titre edilebilir asit miktarları aynı çeşitler için karşılaştırıldığında, Rubygem çeşidinde değerlerin birbirlerine yakın fakat Ebru, Kaşka, Sevgi çeşitlerinde oldukça farklı oldukları bulunmuştur. Çizelge 7’nin ortaya koyduğu değerler daha çok Özbahçali ve Aslantaş [15]’in değerleriyle örtüşmektedir.

Meyvelerin SÇKM/Asit Oranı ve Lezzet

Çilek meyvelerinde SÇKM/Asit oranı tadı belirlemede önemli kalite kriterlerinden birisidir. Seçilmiş melez çilek genotipleri ile ebeveynlerinin Mart–Nisan–Mayıs ayları ile ortalama SÇKM/Asit oranı ve lezzet değerleri Çizelge 8’de verilmiştir. Genotip, ay ve genotip × ay etkileşimleri arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (p<0.001).

Çizelge 8 incelendiğinde, en yüksek SÇKM/Asit oranı Nisan ve Mayıs aylarında belirlenmiştir. En düşük SÇKM/Asit oranı ise Mart ayından alınmıştır.

Ebeveyn ve genotiplerin ortalama SÇKM/Asit oranı incelendiğinde; en yüksek oran (25.64) Rubygem çeşidinde belirlenmiştir. En düşük oran ise (17.63) 280 no’lu genotipte saptanmıştır.

Genotip × ay etkileşimi incelendiğinde, en yüksek SÇKM/Asit oranı (33.97) Mayıs ayındaki Rubygem çeşidinde, en düşük oran ise (14.16) yine aynı ayda Festival çeşidinde belirlenmiştir.

Lezzet değerleri 20 kişiyle oluşan panel grubuyla 1–5 puanlamasına göre duyuşal olarak belirlenmiş olup, bu değerler incelendiğinde; tozlayıcı ebeveynlerin ana ebeveynlerden daha iyi oldukları belirlenmiştir. Seçilmiş melezlerden 302 no’lu genotipin bütün ebeveynlerden daha yüksek puan aldığı dikkat çekmiştir.

Gündüz [7], Amik ovasında yapılan çalışmada SÇKM/Asit oranını 5.85–24.45; Özüygür [7] ise Adana koşullarında 7.36–11.2 arasında olduğunu belirlemişlerdir. Gündüz [8], yaptığı çalışmada iki yıllık sonuçları genotipler, yetiştirme yerleri ve aylara göre SÇKM/Asit oranını değerlendirdiğinde 2007–2008 yılında 6.0–17.7, 2008–2009 yılında 7.1–21.5 arasında değiştiğini bildirmiştir. Araştırmacı, en yüksek SÇKM/Asit oranını

her iki yılda da plastik seradan elde edildiğini vurgulamış olup, bu durumun plastik serada sıcaklığın daha yüksek olması ve sıcaklık artışı ile SÇKM içeriğinin artmasıyla açıklamıştır. Gündüz ve Özdemir [10], SÇKM/Asit oranını 2007–2008 yılında 8.4–12.9, 2008–2009 yılında 10.3–16.4 arasında değiştiğini saptamışlardır. Araştırmacılar çalışmalarında en yüksek oranı 16.4 ile Sweet Charlie çeşidinde hesapladıklarını belirtmişlerdir. Aynı çalışmada 2008–2009 yılında Ebru ve Kaşka çeşitlerinin sırasıyla 11.7 ve 11.6 oranına sahip olduklarını bildirmişlerdir. Yapılan bu çalışmada aynı çeşit için söz konusu oran 25.64 olarak belirlenmiştir. Sonuçlandırılan bu çalışmada genel olarak çeşit ve genotiplerde belirlenen SÇKM/Asit oranının yüksek seyrettiği hatta bu açıdan en düşük oran olan 17.63'ün önceki çalışmalardan önemli düzeyde yüksek olduğu dikkat çekmiştir. Bu sonucun çalışmada belirlenen asit miktarının çok düşük düzeylerde seyretmesinden kaynaklanma olasılığı yüksektir.

Çizelge 8. Seçilmiş melez çilek genotipleri ile ebeveynlerin aylara göre ortalama SÇKM/Asit oranı ve lezzet testi^z

Table 8. Selected hybrid strawberries genotypes with parent mean SÇKM/acid ratio and taste parameter^z

Ebeveynler ve genotipler Parents and genotypes	Mart March	Nisan April	Mayıs May	Ortalama Mean	Lezzet Taste
Rubygem(R)	20.56f-j ^z	22.40def	33.97a	25.64A	3.5
Festival (F)	18.05k-p	23.78cd	14.16r	18.66E-H	4.0
Amiga (A)	15.20qr	23.10cde	19.57g-l	19.29EF	3.0
Sevgi (S)	19.15h-m	19.57g-l	18.90i-m	19.21EFG	4.0
Ebru (E)	20.03f-k	18.37j-o	19.11h-m	19.17EFG	4.0
Kaşka (K)	20.28f-k	19.32g-m	20.31f-k	19.97DE	4.0
200 (AXS)	21.75d-g	21.41d-h	23.36cde	22.17C	3.0
205 (RXK)	16.32o-r	18.33j-o	19.73g-k	18.13FGH	3.3
269 (FXE)	19.47g-l	18.35j-o	15.74pqr	17.85GH	4.0
280 (FXS)	17.13l-q	18.81i-n	16.94m-q	17.63H	2.5
289 (RXK)	19.57g-l	21.00e-i	23.32cde	21.30CD	3.5
291 (RXK)	18.00k-p	23.40cde	30.09b	23.83B	3.5
299 (RXK)	16.33o-r	24.94c	18.99h-m	20.09DE	3.0
302 (RXK)	16.38n-r	23.30cde	23.51cd	21.06CD	4.5
Ortalama	18.44B	21.15A	21.26A	20.29	

LSDgen***=1.431; LSDay***=0.662; LSDgen×ay***=2.478

^zOrtalamalar arasındaki farklar ayrı harflerle gösterilmiştir.

Ö.D.: Önemli Değil.

^zThe differences between the averages are shown in separate letters. N.S: Non-significant.

***:p<0.001; **:p<0.01; *:p<0.05.

SONUÇ

Yapılan çalışma sonucunda; meyve et sertliği bakımından Amiga çeşidi en yüksek değeri almıştır. Bu değeri Rubygem ve Festival çeşitleri takip etmiştir. Çilekte meyve sertliği raf ömrü ve depolama için önemli bir kriterdir. Bu durum göz önünde bulundurulduğunda genotipler ebeveynlerin gerisinde kaldığı için daha kısa raf ömrüne sahip olabilecekleri düşünülmektedir. Çilek meyvelerindeki tat oluşumu sadece meyvelerdeki şeker içeriğinden kaynaklanmamaktadır. Bununla birlikte suda çözünebilir kuru madde havuzunda yer alan asit miktarı da tat ve aromaya olumlu katkılar sağlamaktadır. Bunlar göz önüne alındığında SÇKM miktarı bakımından en yüksek Kaşka çeşidinde elde edilmiştir. Ancak tat oluşumuna belirleyen SÇKM/Asit oranına bakıldığında en yüksek oran Rubygem çeşidinde görülmüş olup bunu 291 no'lu genotip takip etmiştir. Yapılan bu çalışma sonuçlarına göre gelecekte yapılacak olan ıslah çalışmalarında Rubygem çeşidine en yakın genotip olan 291 no'lu genotipin materyal olarak kullanılarak çalışmalarla geliştirilmesi tavsiye edilmektedir.

KAYNAKLAR

- Adak, N., Tetik, N., Güneş, E., Balkıç, R., Gübbük, H., Kulcan, A.A., 2016. Değişik yetiştirme sistemlerinin çilek (*Fragaria × ananassa* Duch.) meyvelerinin bazı fizikokimyasal özellikleri üzerine etkileri. *Mediterranean Agricultural Sciences* 29(2):33-38.
- Anonim, 2019a. www.fao.org.
- Anonim, 2019b. Türkiye İstatistik Kurumu. Bitkisel üretim istatistikleri veri tabanı (<http://www.tuik.gov.tr>).
- Capocasa, F., Scalzo, J., Mezzetti, B., Battino, M., 2008. Combining quality and antioxidant attributes in the strawberry: the role of genotype. *Food Chem.* 111:872-878.
- Erdem Öztürk, S., Çekiç, Ç., 2017. Geçmişten günümüze çilek ıslahı. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi (GBAD)*, 6(3):105-115.

6. Faedi, W., Baruzzi, G., 2002. Strawberry cultivar monography. *Publ. 201 Roma. 291pp.*
7. Gündüz, K., 2003. Bazı çilek çeşitlerinin amik ovası koşullarında açıkta ve yüksek tünel altında yetiştiriciliğinin verim, kalite ve erkencilik üzerine etkileri (Yüksek Lisans Tezi). *Mustafa Kemal Üniversitesi, Antakya, 106s.*
8. Gündüz, K., 2010. Farklı yetiştirme yerlerinin bazı çilek genotiplerinin verim, meyve kalite özellikleri ve antioksidan kapasitesi üzerine etkisi (Doktora Tezi). *Mustafa Kemal Üniversitesi, Antakya, 196s.*
9. Gündüz, K., Bayazit, S., 2017. Farklı ıslah programlarından elde edilen çilek çeşitlerinde fenotipik çeşitlilik. *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 22(2):35-48.*
10. Gündüz, K., Özdemir, E., 2012. Çileklerde meyve kalite özellikleri arasındaki ilişkiler. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 2(1):9-14.*
11. Hancock, J.F., 2006. California public strawberry breeders: a perfect marriage of genetics and culture. *HortScience 41:12-13.*
12. Hancock, J.F., 1999. Strawberries: crop production science in horticulture. *CABI, Publishing, Oxon, UK. 109-112.*
13. Konarlı, O., Akgün, H., 1980. Melezleme yoluyla çilek ıslahı. *TÜBİTAK TOAG352, Yalova (Yayınlanmamış).*
14. Konarlı, O., Kepenek, K., Akgün, H., 1984. Melezleme yolu ile elde edilen yeni çilek çeşitleri. *Bahçe 13:5-13.*
15. Özbahçali, G., Aslantaş, R., 2015. Bazı çilek çeşitleri (*Fragaria* × *ananass* Duch.)'nin Erzurum ekolojisindeki performanslarının belirlenmesi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 46(2):75-84.*
16. Özüygür, M., 2005. Adana koşullarında bazı yerli, Amerika ve Avrupa kökenli çilek çeşitleri ile bazı melez çilek genotiplerinde verim, meyve kalite kriterleri ve bitki özelliklerinin belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 151s.*
17. Yılmaz, H., 2009. Çilek. *Hasad Yayıncılık, 348s.*