

Araştırma Makalesi/Research Article (Original Paper)

## Bazı Yerel Sofralık Domates Genotiplerinin Morfolojik ve Fenolojik Olarak Akrabalık Derecelerinin Belirlenmesi

Kenan SÖNMEZ<sup>1\*</sup>, Asu OĞUZ<sup>2</sup>, Kazım ÖZDAMAR<sup>3</sup>, Ş. Şebnem ELLİALTIOĞLU<sup>4</sup>

<sup>1</sup>:Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Eskişehir

<sup>2</sup>:Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Antalya

<sup>3</sup>:Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik Anabilim Dalı, Eskişehir

<sup>4</sup>:Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Ankara

\*Sorumlu yazar: ksonmez@ogu.edu.tr

**Özet:** Tüm dünyada ve ülkemizde, *Solanaceae* familyası içerisinde yetiştiriciliği en fazla yapılan sebze türü domatestir. Domatesle ilgili yapılan ıslah çalışmalarında kullanılacak farklı gen kaynaklarının belirlenmesi önem taşımakta, bu nedenle yerel çeşitler her zaman ilginç bulunmaktadır. Bu çalışmada 2 adedi ticari ve 59 adedi yerel çeşit olmak üzere toplamda 61 genotip kullanılmıştır. Türkiye'nin değişik yörelerinden toplanarak gen bankasında muhafaza edilen yerel genotiplere ait bitkiler Eskişehir ve Bilecik lokasyonlarında 2012 yılı yaz periyodunda açık arazide yetiştirilmiştir. Bu materyaller arasındaki varyasyon morfolojik olarak her iki lokasyonda da araştırılmıştır. Yerel genotipler içerisinde yer çeşitlerinden 107 (Mersin, TR 72511) ve 137 (Balıkesir, TR 62613)'nin; sırk çeşitlerden de 201 (Antalya, TR 69155), 226 (Kütahya, TR 64126) ve 249 (Yozgat, TR 71376) no'lu örneklerin; varyasyonu yükselten genotipler olduğu tespit edilmiştir. Lokasyonlar arasındaki sıcaklık ve ışık dalga boyu farklılıklarının varyasyonu etkilediği ve dolayısıyla genotip x çevre interaksyonundan bahsedilmesinin mümkün olduğu görülmüştür. Yerli domates materyali içerisinde koyu kırmızı renkteki 213 (Adana, TR 72501), 116 (Muğla, TR 61675), 265 (Van, TR 40507) no'lu genotipler çeşitli özellikleri bakımından dikkat çekmiş ve bu genotiplerin ıslah açısından potansiyele sahip olduğu düşünülmüştür.

**Anahtar kelimeler:** *Solanum lycopersicum* L., Dendrogram, Varyasyon, Yerel genotip, Ekoloji

### Determination of Morphological and Phenological Relationships in Some Local Tomato Genotypes

**Abstract:** All over the world and in our country, tomato is the species grown at the highest amount within the *Solanaceae* family. Identification of the different gene sources that can be used in breeding studies related to tomato is important; therefore, local varieties are always found to be interesting. In this study, 61 genotypes consisting of two commercial varieties and 59 local genotypes collected from different regions of Turkey were used. The local genotypes stored in the gene bank were grown in the open field in summer period in 2012 in Eskişehir and Bilecik. Variations between these materials were morphologically investigated in both locations. Within local genotypes, dwarf (determinate) varieties numbered 107 (Mersin, TR 72511) and 137 (Balıkesir, TR 62613); and indeterminate varieties numbered 201 (Antalya, TR 69155), 226 (Kütahya, TR 64126) and 249 (Yozgat, TR 71376) were determined as genotypes to have raised the variation. It can be mentioned that the differences between temperatures and light wavelengths of the location affected the variation and thus the genotype x environment interactions were found to be possible. Within local tomato materials, genotypes in dark red color numbered 213 (Adana, TR 72501), 116 (Muğla, TR 61675), 265 (Van, TR 40507) attracted attention in terms of various characteristics and were assumed to have potential for breeding.

**Keywords:** *Solanum lycopersicum* L., Dendrogram, Variation, Local varieties, Ecology

### Giriş

Domates, dünya genelinde toplam 4.751.530 ha alanda 159.347.031 ton üretim ile en fazla yetiştiriciliği yapılan sebze türlerinden biridir. Türkiye, 300.000 ha alanda 11.003.433 ton üretim miktarı ile dünya sıralamasında Çin (50.125.000 ton), Hindistan (17.500.000 ton) ve ABD (13.207.000 ton)'den sonra 4. sırada yer almaktadır (Anonim 2014). Anavatanı Güney Amerika olan domates, 19. yüzyılın başlarına doğru ülkemizde yetiştirilmeye başlanmıştır (Şeniz 1992). Bununla birlikte Anadolu'nun verimli topraklarında yer alan Türkiye bugüne kadar çok farklı tipte domates genotipine ev sahipliği yapabilmiş ve geniş bir varyabiliteyi içerisinde oluşturmuştur. Geçmişten bugüne

yapılan survey çalışmaları sonucunda ülkemizin coğrafik bölgelerini temsil eden yaklaşık 80 farklı aksesyondan toplanmış domates genotipi “Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü (ETAE) Bitki Genetik Kaynakları Bölümü Gen Bankası”nda muhafaza edilmektedir (Oğuz 2010).

Bitki gen kaynakları; köy popülasyonları ile bunların yabancı akrabaları, kullanılmayan eski çeşitler ve genetik özellikleri tam olarak belirlenmiş hatlardan oluşmaktadır. Bu materyallerin çalışmalarda kullanılabilme potansiyelleri ise ancak gerçekleştirilecek karakterizasyon çalışmaları sonucunda genetik varyasyon miktarının ve dağılımının tespiti ile ortaya çıkabilmektedir (Anonim 2008; Köse 2008; Bliss 1981).

Öncelikle sebze ıslahı çalışmalarında, agronomik özelliklerin oluşturduğu genetik varyasyon önem taşımaktadır. Bu açıdan bakıldığında genotipler arasındaki varyasyonlar, popülasyonların genetik özelliklerinin tanımlanmasında yardımcı olmakta ve çalışmalara yön vermeyi kolaylaştırmaktadır (Yıldırım 1985; Balkaya ve ark 2010; Bozokalfa ve Eşiyok 2010).

Hedeflenen ıslah çalışmalarında, özellikle hibrit çeşit elde edilmesi amaçlandığında, çalışılan gen havuzundaki genotiplere ait varyasyonun bilinmesi önemli olmakla birlikte, birbirinden oldukça uzak akrabalık derecesine sahip genotiplerin olması, hibrit gücünü yakalama şansının daha fazla olduğunu göstermektedir (Gözen 2008).

Ülkemizde bu amaçla yapılmış farklı sebze türlerinde morfolojik karakterizasyon çalışmaları bulunmaktadır. Biberde (Duman ve Düzyaman 2004; Keleş ve ark. 2004; Karaağaç 2006; Keleş 2007; Bozokalfa ve Eşiyok 2010), bamyada (Düzyaman 2005; Gülşen ve ark. 2007) fasulyede (Balkaya 1999; Madakbaşı ve ark. 2006; Balkaya ve Ergün 2008; Sözen ve ark. 2014) beyaz baş lahanada (Balkaya ve ark. 2005) kabakgillerde (Düzeltir 2004; Yetişir ve Sakar 2006; Aras ve ark. 2007; Sarı ve Solmaz 2007; Gözen 2008; Köse 2008; Sarı ve ark. 2008; Solmaz ve Sarı 2009; Balkaya ve ark. 2010; Nacar ve ark. 2011; İnan ve ark. 2012; Şensoy ve Şahin 2012; Yıldız ve ark. 2014) yapılan çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmalarda dünya çapında morfolojik özelliklerin değerlendirilmesinde kabul görmüş “Yeni Bitki Çeşitlerini Koruma Birliği (The International Union for the Protection of New Varieties of Plants = UPOV)” ve “Uluslararası Bitki Genetik Kaynakları Araştırma Enstitüsü (International Plant Genetic Resources Institute = IPGRI)” tarafından hazırlanmış özellik belgeleri kullanılmıştır. Sonuçlar kümeleme analizlerine tabi tutularak dendrogramlar çıkartılmış, PC analizi ile genotipler arası farklılığa neden olan özellikler belirlenmiştir (Keleş 2007). Böylece farklı materyaller arasındaki benzerlikler ile farklılıkların ortaya konulması hedeflenmiştir. Belirli özellikler bakımından gözlemlenen varyabilitenin saptanması için morfolojik özelliklerin çok yönlü olarak incelenmesi gerekmektedir (Tan 2005).

Yerel genetik materyalin kendi içerisindeki akrabalık düzeylerinin belirlenmesinin yanı sıra, genotipler arası farklılığa sebep olan özelliklerin belirlenmesi, farklı iklimsel özellikler gösteren bölgelerdeki tarla koşullarında yetiştirilmesinin de ortaya çıkan sonuç üzerindeki etkilerini incelemek, çalışmanın bir diğer amacını oluşturmuştur.

## **Materyal ve Yöntem**

### *Bitkisel Materyal*

Çalışmada Anadolu'nun değişik yörelerinden toplanarak ETAE Gen Bankası'nda muhafaza edilen 59 adet yerel domates genotipi ile 2 adet ticari çeşit olmak üzere toplamda 61 genotip, bazı morfolojik ve fenolojik özellikler bakımından incelenmiştir. Domates materyallerine ait kimlik bilgileri Çizelge 1'de verilmiştir.

Yerel genotiplere ait bitkiler Ege Geçit Kuşağı Bölgesinde bulunan iki farklı lokasyonda yetiştirilmiştir. Birincisi Eskişehir ili Merkez'de, Kırmızıtoprak (Enlem K 39°45'32", Boylam D 30°29'11" h=802 m) mevkiinde yer alan bir çiftçi bahçesidir. Diğeri ise yörede iklimi etkisine sahip olarak bilinen, Bilecik ili Söğüt ilçesi Borçak Köyü'nde bulunan (Enlem K 40°4'5", Boylam D 30°45'32" h=300 m) Dikmen Fide Tarım Ürünleri Ltd. Şti.'ne ait uygulama bahçesidir.

Çizelge 1.Domates genotiplerine ait kimlik bilgileri

No	Orijin	G B.	GBID.	No	Orijin	G B.	GBID.	No	Orijin	G B.	GBID.
107	Mersin	ETAE*	TR 72511	201	Antalya	ETAE	TR 69155	250	Kayseri	ETAE	TR 71389
114	Hatay	ETAE	TR 72492	202	Antalya	ETAE	TR 69156	251	Nevşehir	ETAE	TR 71398
116	Muğla	ETAE	TR 61675	204	Antalya	ETAE	TR 69160	256	Sinop	ETAE	TR 37129
122	Muğla	ETAE	TR 61785	208	Mersin	ETAE	TR 72513	259	Trabzon	ETAE	TR 55711
124	İzmir	ETAE	TR 49646	209	Burdur	ETAE	TR 68519	261	Amasya	ETAE	TR 70704
127	Aydın	ETAE	TR 61514	210	Isparta	ETAE	TR 68520	262	Kastamonu	ETAE	TR 70739
132	Çanakkale	ETAE	TR 62367	211	Isparta	ETAE	TR 68525	264	Van	ETAE	TR 40478
133	Bolu	ETAE	TR 69201	213	Adana	ETAE	TR 72501	265	Van	ETAE	TR 40507
134	Bilecik	ETAE	TR64151	215	Hatay	ETAE	TR 72494	266	Erzincan	ETAE	TR 52128
135	Bilecik	ETAE	TR 72530	217	Muğla	ETAE	TR 61697	268	Kars	ETAE	TR 52361
137	Balıkesir	ETAE	TR 62613	220	Muğla	ETAE	TR 61752	269	Erzurum	ETAE	TR 52463
139	İstanbul	ETAE	TR 43261	221	Muğla	ETAE	TR 61746	271	Şanlıurfa	ETAE	TR 47865
142	Konya	ETAE	TR 69163	223	Muğla	ETAE	TR 61689	272	Mardin	ETAE	TR 40361
146	Çankırı	ETAE	TR 69812	225	İzmir	ETAE	TR 63233	273	Diyarbakır	ETAE	TR 40395
147	Çankırı	ETAE	TR 69813	226	Kütahya	ETAE	TR 64126	276	Siirt	ETAE	TR 40464
152	Nevşehir	ETAE	TR 71402	229	Denizli	ETAE	TR 61921	<b>Impala</b> (Ticari Çeşit)		Anadolu Tarım	
153	Eskişehir	ETAE	TR 66038	238	Bursa	ETAE	TR 66062	<b>Alsancak</b> (Ticari Çeşit)		Yüksel Tohum	
154	Eskişehir	ETAE	TR 66056	240	İstanbul	ETAE	TR 43484				
155	Niğde	ETAE	TR 72516	243	Ankara	ETAE	TR 69796				
157	Samsun	ETAE	TR 49449	245	Kırşehir	ETAE	TR 69806				
174	Diyarbakır	ETAE	TR 40397	248	Yozgat	ETAE	TR 71370				
175	Siirt	ETAE	TR 40443	249	Yozgat	ETAE	TR 71376				

GB; Gen Bankası, ETAE; Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, GBID; Gen bankası tanımlama no'su

#### *Bitkisel materyalin yetiştirilmesi ve yapılan gözlemler*

Genotiplere ait fideler 15 Mayıs 2012 yılında araziye dikilmiştir. Sırtık genotipleri 70x40 cm, yer genotipleri 140x50 cm aralık mesafe ile dikilmiş ve kültürel bakım işlemleri gerçekleştirilmiştir (Oğuz 2010; Sönmez 2014). Fenolojik karakterizasyonda kullanılan gözlemlerde UPOV tarafından belirlenen domates karakterizasyon kriterleri dikkate alınarak belirlenmiştir (Anonim 2001). İncelenen 26 kriter ve ölçütleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Meyve rengi ve meyve eti rengi belirleme çalışmalarında Konica Minolta CR 200 renkölçer (Lancaster vd. 1997), yaprak renginin belirlenmesinde ise renk kataloğundan faydalanılmıştır (Baumann 1912). Yapılan meyve gözlemleri her genotipten 3'er meyvede gerçekleştirilmiştir. Meyvenin eni, boyu, kabuk kalınlığı, et kalınlığı, boğum arası uzunluğu ve boğum arası kalınlığı gibi kantitatif özellikler elektronik kumpas ( $\pm 0.01$ ) yardımıyla hassas olarak ölçülmüştür.

#### *Yerel genotipler arasındaki farklılığı oluşturan özelliklerin ve akrabalık derecelerinin belirlenerek dendrogramların oluşturulması*

Eskişehir ve Bilecik bölgesinde yetiştiriciliği yapılan genotiplerin fenotipik özellikler bakımından birbirine benzerliğinin veya farklılığının belirlenmesi amacıyla çoklu karşılaştırma analizlerinden PCA ve Kümeleme (Cluster) analizi yapılmıştır. Alınan morfolojik gözlemlere, Tablo 2'de verilen derecelendirmeler doğrultusunda sayısal değerler verilmiş ve "NTSYS-pc versiyon 2.21q ile "Past 2.17c" programlarında analiz yapılmıştır. Genotiplere ait akrabalık düzeylerini gösteren dendrogramlar, UPGMA (Sneath ve Sokal 1973; Özdamar 2013) Metodu (Unweighted Pair-Group Method Algorithm= Tartısız aritmetik grup ortalamaları) yardımıyla Öklid benzerlik katsayısı kullanılarak oluşturulmuştur (Mohammadi ve Prasanna 2003; Rohlf 2005; Gözen 2008; Gözen ve Yanmaz 2010; Jamshidi ve Jamshidi 2011).

Çizelge 2. Domateste kullanılan fenotipik gözlem kriterleri

Gözlenen Özellikler	Gözlenen Özellikler
1 Fide döneminde antosiyanin oluşumu (1):var, (0):yok	14 Meyve şekli (1): oval, (2): yuvarlak, (3): oval basık, (4): yuvarlak basık, (5): oval hafif basık, (6): yuvarlak hafif basık, (7): oval basık dilimli, (8): yuvarlak basık dilimli, (9): düzensiz basık dilimli
2 Bitki gelişme şekli (1):yer, (2):sırk	15 Olgun meyvenin rengi (1): açık kırmızı, (2): kırmızı, (3): turuncu kırmızı, (4):koyu kırmızı, (5): pembe, (6):turuncu; (7): sarı; (8): yeşil
3 Bitki gücü (1):zayıf, (2):orta, (3):sırk	16 Olgun meyvede yaka (1) :var, (0): yok
4 Gövdede tüylülük (1):yok, (2):az, (3):orta, (4):çok	17 Meyve ortalama ağırlığı (1): 35g $\geq$ , (2): 35-70g, (3): 70-105g, (4): 105-140g, (5): 140-175 g, (6): 175g $\leq$
5 Gövde boğum arası uzunluk (1):kısa, (2):orta, (3): uzun	18 Meyvenin genişliği (mm) (1): 40 mm $\geq$ , (2): 40-50mm, (3): 50-60mm, (4): 60-70mm, (5): 70mm $\leq$
6 Gövde boğum arası kalınlık (1): ince, (2): orta,(4): kalın	19 Meyvenin yüksekliği (mm) (1): 40mm $\geq$ , (2): 40-50mm, (3): 50-60mm, (4): 60mm $\leq$
7 Yaprak duruşu (1):yarı dik, (2):yatay, (3):yarı sarkık, (4):karışık	20 Çiçek burnu şekli (1): nokta, (2): yıldız, (3): düzensiz, (4): ışımsal
8 Yaprak tipi (1):tip 1, (2):tip 2, (3):tip 3, (4):tip 4	21 Olgun meyvede et kalınlığı (mm) (1): 4mm $\geq$ , (2): 4-5mm $\geq$ , (3): 5-6mm, (4): 6mm $\leq$
9 Yaprak rengi (1): açık yeşil (2): orta yeşil, (3):koyu yeşil	22 Olgun meyvede kabuk kalınlığı (mm) (1): 0.15mm $\geq$ , (2): 0.15-0,20mm, (3): 0.20 – 0,25, (4):0.25 $\leq$
10 %50 çiçeklenme tarihi	23 Olgun meyvede et rengi (1): açık kırmızı, (2): pembe kırmızı, (3): kırmızı, (4): koyu kırmızı
11 Salkım tipi (2. ve 3. salkım) (1):basit, (2): bileşik , (3):karışık	24 Meyvenin enine kesit şekli (1): yuvarlak, (2): köşeli, (3): düzensiz, (4): oval
12 Salkımdaki meyve sayısı (1):az, (2):orta, (3):çok	25 Çekirdek evi sayısı (1): 3 $\geq$ , (2): 3-5, (3): 5-7, (4): 7 $\leq$
13 Olgunlaşmadan önce meyvede yeşil yaka (1):var, (0):yok	26 Çekirdek evi büyüklüğü (1): küçük, (2): orta, (3): büyük, (4): düzensiz

Kaynak: Anonim 2001

## Bulgular ve Tartışma

### *Bitkisel materyalin yetiştirilmesi ve yapılan gözlemlerin değerlendirilmesi*

Çalışmada açık tarla koşullarında Eskişehir ve Bilecik olmak üzere iki farklı lokasyonda yetiştirilen yerel genotiplere ait morfolojik gözlemler yetiştirilme özellikleri dikkate alınarak yapılmıştır. Denemede yer alan genotiplerden 23 adedi yer, 38 adedi ise sırk tipte gelişen genotipler olarak belirlenmiştir. Bitki gücü, gövde kalınlığı gibi kriterler genotipin çevre faktörlerine karşı etkin bir dayanım sağlamasında önemli bir kriter olarak gözlenmekte olup birbirini destekler nitelikte ölçüm verileri alınmıştır (Peralta ve Spooner 2005).

Bunun yanında her iki lokasyonda kurulan denemeler dikkate alındığında, fide döneminde antosiyanin oluşumu, gövdede tüylülük, yaprak duruşu, yaprak rengi ve salkım tipi gibi özelliklerin genotipler arasında bir farklılık oluşturmadığı gözlenmiştir. Bu karakterler arasında fide döneminde antosiyanin oluşumunun gerçekleşmemesi, gövdede tüylülük gibi kriterlerin, bazı abiyotik ve biyotik stres faktörlerine karşı toleranslığın ya da dayanımın morfolojik belirteci olarak kullanılabilirdiği bilinmektedir (Oğuz 2010). Daha çok yabancı genotiplerde görülen bu özelliklerden fidede antosiyanin oluşumunun gerçekleşmemesi yerel genotiplerde tespit edilememiştir. Gövdede tüylenme oranına bakıldığında sırk genotiplerden 11 adedi az, 27 adedi orta, yer genotiplerinde 4 adedi az, 17 adedi

orta, 2 adedi ise [134 (Bilecik, TR 64151) ve 146 (Çankırı, TR 69812)] yoğun tüylü olarak tespit edilmiştir. Herhangi bir stres koşuluna karşı dayanıklılığın varlığı ileriki çalışmalarda yapılacak testlemelerle anlaşılabilir.

Salkım yapısı bakımından, sırk genotiplerin 12 adedinin karışık, 26 adedinin basit; yer genotiplerinin ise 13 adedinin karışık, 10 adedinin basit çiçek salkımı tipine sahip olduğu ve erken çiçeklenme tarihi bakımından 250 no'lu (Kayseri, TR 71389) ve 269 no'lu (Erzurum, TR 52463) genotiplerinin ön plana çıktığı görülmüştür.

Gövde boğum arası uzunluk, kalınlık değerleri, salkımdaki meyve sayısı, ortalama meyve ağırlığı, meyve çapı, meyve yüksekliği, kabuk kalınlığı, meyve eti kalınlığı, renk ölçüm değerleri bakımından, iki lokasyonda da yer ve sırk genotipleri için 'LokasyonxGenotip' interaksiyonun önemli olduğu belirlenmiştir. Bu özelliklere ilişkin sayısal değerler metin içerisinde yer verilemeyecek düzeyde fazla olduğundan, her iki lokasyondaki en yüksek ve en düşük değer aralıklarının verilmesiyle yetinilmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Yerel genotiplere ait maksimum-minimum gözlem ve ölçüm verileri.

		Yer				Sırk			
		Eskişehir		Bilecik		Eskişehir		Bilecik	
Gövde Boğum Arası Uzunluk (mm)	Max	<b>201</b>	51.8±2.2	<b>147</b>	62.1±2.2	<b>201</b>	64.7±3.6	<b>261</b>	61.5±2.5
	Min	<b>135</b>	38.1±0.8	<b>127</b>	35.7±2.7	<b>269</b>	35.8±2.2	<b>269</b>	42.3±1.7
Gövde Boğum Arası Kalınlık (mm)	Max	<b>134</b>	17.7±1.3	<b>127</b>	17.7±0.7	<b>225</b>	17.0±0.6	<b>248</b>	21.0±1.3
	Min	<b>116</b>	12.8±0.0	<b>135</b>	10.9±0.5	<b>250</b>	10.1±0.2	<b>225</b>	10.9±0.6
Salkımdaki Meyve Sayısı n (Adet)	Max	<b>139</b>	3.0±0.0	<b>157</b>	1.7±0.6	<b>268</b>	6.7±1.2	<b>240</b>	8.3±0.6
	Min	<b>127</b>	1.7±0.6	<b>146</b>	5.0±1.0	<b>225</b>	2.0±0.0	<b>249</b>	2.0±0.0
Meyve Ağırlığı (g)	Max	<b>132</b>	266.7±39.4	<b>127</b>	258.0±90.4	<b>210</b>	185.0±5.0	<b>210</b>	230.0±40.5
	Min	<b>146</b>	76.3±0.6	<b>155</b>	81.7±17.7	<b>238</b>	14.3±1.2	<b>238</b>	19.7±0.6
Meyve Çapı (mm)	Max	<b>114</b>	85.6±4.9	<b>137</b>	31.5±1.9	<b>266</b>	71.3±5.9	<b>210</b>	73.8±6.7
	Min	<b>127</b>	83.7±16.2	<b>135</b>	51.5±0.3	<b>238</b>	18.3±2.9	<b>238</b>	30.8±1.5
Meyve Yüksekliği (mm)	Max	<b>132</b>	58.3±1.6	<b>147</b>	60.2±2.6	<b>266</b>	63.2±0.9	<b>225</b>	60.7±7.6
	Min	<b>137</b>	27.3±1.4	<b>157</b>	38.6±2.4	<b>238</b>	15.4±0.9	<b>238</b>	29.1±1.5
Meyve Eti Kalınlığı (mm)	Max	<b>İmp</b>	6.9±1	<b>157</b>	3.9±0.7	<b>245</b>	7.0±0.8	<b>245</b>	7.6±0.9
	Min	<b>137</b>	2.6±0.3	<b>İmp</b>	6.8±0.6	<b>211</b>	2.9±0.8	<b>268</b>	3.0±0.9
Kabuk Kalınlığı (mm)	Max	<b>137</b>	0.31±0.03	<b>İmp</b>	0.37±0.03	<b>243</b>	0.35±0.04	<b>225</b>	0.13±0.03
	Min	<b>133</b>	0.09±0.01	<b>132</b>	0.14±0.02	<b>229</b>	0.12±0.02	<b>268</b>	0.37±0.05
Çekirdek Evi Sayısı (adet)	Max	<b>127</b>	9.3±1.2	<b>127</b>	11.0±1.7	<b>215</b>	8.7±0.6	<b>215</b>	9.3±0.6
	Min	<b>146</b>	2.7±0.6	<b>146</b>	2.7±0.6	<b>240</b>	2.3±0.6	<b>240</b>	2.0±0.0
Kabuk Chroma	Max	<b>152</b>	51.8±2.2	<b>132</b>	33.6±3.2	<b>208</b>	47.7±2.9	<b>202</b>	42.9±2.9
	Min	<b>152</b>	44.3±1.7	<b>132</b>	30.9±3.4	<b>240</b>	31.9±4.9	<b>249</b>	26.0±1.5
Kabuk Hue	Max	<b>175</b>	49.9±6.3	<b>132</b>	30.9±3.1	<b>213</b>	46.6±3.1	<b>271</b>	47.8±2.4
	Min	<b>147</b>	45.0±3.6	<b>132</b>	29.2±1.4	<b>225</b>	38.0±2.3	<b>225</b>	33.4±2.2
Meyve Eti Chroma	Max	<b>146</b>	40.0±5.5	<b>135</b>	32.1±2.5	<b>273</b>	49.3±3.2	<b>211</b>	29.6±2.9
	Min	<b>139</b>	26.5±2.6	<b>107</b>	21.1±2.0	<b>245</b>	24.2±3.5	<b>245</b>	24.2±3.5
Meyve Eti Hue	Max	<b>142</b>	50.3±7.9	<b>152</b>	47.1±5.9	<b>248</b>	53.4±2.4	<b>261</b>	36.53±0.6
	Min	<b>153</b>	36.0±0.2	<b>132</b>	36.7±3.3	<b>261</b>	34.8±0.8	<b>208</b>	60.7±10.8

*Yerel genotipler arasındaki farklılığı oluşturan özelliklerin ve akrabalık derecelerinin belirlenerek dendrogramların oluşturulması*

Eskişehir ve Bilecik bölgesinde yetiştirilen yer ve sırk genotiplerinde Temel Bileşenler Analizi (Principal Component Analysis (PCA)) yöntemi ile varyasyonu oluşturan özellikler tespit edilmiştir. Analiz sonucu elde edilen Eigenvalue (özdeğer) ve varyans değerleri ile genotipler arası farklılığa neden olan özelliklerin katkıları (PCA yükleri) belirlenmiştir (Keleş 2007; Gözen 2008; Terzopoulos and Bebeli 2010; Figa's et al. 2014, Yıldız vd. 2014). Ana Bileşenler Analizi (ABA), Temel Bileşenler Analizi (TBA) ya da Principal Component Analysis (PCA) olarak bilinen analiz yöntemi, orijinal p sayıdaki değişkenin varyans yapısını daha az sayıda ve bu değişkenlerin doğrusal

bileşenleri olan yeni değişkenlerle ifade etme yöntemidir (Özdamar 2013). Morfolojik tanımlamalar yapılırken meyve ve bitki özellikleri birlikte değerlendirilmiş (Bozokalfa ve Eşiyok 2010), verileri açıklamada kullanılacak olan ana bileşenlerin tespitinde PCA scree plot eğrisi ve Jolliffe cut off değeri kullanılmıştır (Özdamar 2013).

Yer çeşitlerinde Eskişehir bölgesinde 13 farklı özellik ile birlikte toplam varyasyonun % 81.08'i, Bilecik bölgesinde 13 farklı özellik ile toplam varyasyonun % 80.09'u ilk 6 PC grubunda toplanmış ve iki lokasyonda toplam varyasyonda birbirine oransal olarak yakın olduğu görülmüştür. İlk üç temel bileşen vektörü toplam varyasyonun Eskişehir bölgesinde % 62.8'ini, Bilecik bölgesinde ise % 55.66'sını açıklamaktadır. Her iki lokasyonda PC1. grupta varyasyon oranı yüzdelik farkla birbirinden ayrılırken (Çizelge 4) Eskişehir bölgesinde % 31.31 oranındaki varyasyona büyük oranda meyve şekli sebep olurken (Çizelge 5), Bilecik'te % 31.37'lik varyasyona meyve şekli ile çekirdek ev sayısı yüksek oranda neden olmuştur (Çizelge 6). PC2. grupta Eskişehir bölgesinde varyasyon % 20.6 olurken Bilecik'te % 12.83 olarak bulunmuş, Eskişehir bölgesinde 5 özellik, Bilecik bölgesinde ise 4 özellik belirtilen varyasyona yüksek oranda katkı sağlamıştır. PC3. grupta 5 özellik Eskişehir bölgesinde % 11.1, Bilecik bölgesinde 5 özellik % 10.26'lık varyasyona büyük oranda katkı sağlamıştır. Her iki bölgede elde edilen ilk üç ana vektörde (PC grubu) varyasyona katkıda bulunan özellikler meyveye ait olanlardır. Eskişehir bölgesinde ele alınan diğer 3 vektörde varyasyona katkıda bulunan özelliklerde meyveye ait olup bitkiye ait olan özelliklerin varyasyona etkileri düşük seviyede kaldığı görülmüştür (Terzopoulos ve Bebeli 2010). Bilecik bölgesinde bitkiye ait gövde boğum arası kalınlık ve uzunluk özellikleri, meyveye ait özellikler ile toplam varyasyonu oluşturan özellikler arasında olmasına rağmen, 4. gruptan itibaren görülmüş dolayısıyla toplam varyasyona katkısı az olmuştur.

Her iki lokasyonda yetiştirilen yer çeşitlerine ait iki boyutlu dağılımlarda da (Şekil 1) dendrogramlardaki (Şekil 3) akrabalık düzeylerine benzer yakınlıklar görülmüştür. Eskişehir lokasyonundaki TR 62613 nolu çeşit çizilen iki boyutlu dağılımdaki % 95 elipsoid güven sınırının dışında kalırken Bilecik'te sınıra yakın yer almıştır. Eskişehir'de bu kadar yüksek farklılık göstermesi, ilk başta akla tohum ekimi, etiketleme, dikim, gözlem safhalarının birinde karışıklık olabileceği, bunlar olmadığı takdirde bu çeşidin oldukça yüksek varyasyon kapasitesine sahip olduğu ve ıslah çalışmalarında kullanılabilmesi sonucuna varılmıştır. Sırik çeşitlere ait iki boyutlu dağılımlar da (Şekil 2) dendrogramlardaki akrabalık düzeylerine benzer (Şekil 4) dağılımlar söz konusu olup dendrogramlarda yakın düzeyde akraba olanlar buradaki dağılımda da birbirlerine yakın yer aldıkları görülmüştür.

Çizelge 4. Eskişehir ve Bilecik bölgelerinde yer ve sırik çeşitlerde gözlenen değerlere ait PC analizi sonucu elde edilen özdeğerler ve varyans değerleri

		PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	
Eskişehir	Yer	Özdeğerler	6.37	4.19	2.26	1.32	1.24	1.16
		% Varyans	31.31	20.6	11.1	6.47	6.1	5.71
		Top. Var.	31.31	51.7	62.8	69.27	75.37	<b>81.08</b>
	Sırik	Özdeğerler	9.47	3.18	2.47	1.67	1.04	
		% Varyans	39.26	13.2	10.26	6.9	6.21	
		Top. Var.	39.26	52.46	62.72	69.62	<b>75.83</b>	
Bilecik	Yer	Özdeğerler	6.67	2.73	2.44	2.38	1.49	1.33
		% Varyans	31.37	12.83	11.46	11.18	6.99	6.26
		Top. Var.	31.37	44.2	55.66	66.84	73.83	<b>80.09</b>
	Sırik	Özdeğerler	9.04	3.67	2.68	1.86	1.42	
		% Varyans	36.17	14.67	10.73	7.45	5.69	
		Top. Var.	36.17	50.84	61.57	69.02	<b>74.71</b>	

Sırik çeşitlerde Eskişehir bölgesinde oluşan varyasyonun % 75.83'ü 5 PC grubunda toplanırken Bilecik'te bu oran % 74.71 olmuştur (Çizelge 4). İlk üç temel bileşen vektörü toplam varyasyonun Eskişehir bölgesinde % 62.72'ini, Bilecik bölgesinde ise %61.57'sini açıklamaktadır. Her iki lokasyonda birbirine yakın olan toplam varyasyon yer çeşitlerinde olduğu gibi meyveye ait özelliklerin oluşturduğu görülmüştür. Bölgeler arası varyasyonu oluşturan özellik sayısı gruplara göre farklılık gösterirken Eskişehir bölgesinde toplam 9 farklı özellik, Bilecik bölgesinde toplam 14 farklı özellik toplam varyasyonu meydana getirmiştir. PC1. grupta Eskişehir bölgesinde % 39.26 oranındaki varyasyonu 3 özellik (Çizelge 7), Bilecik bölgesinde % 36.17 oranındaki varyasyonu 5 özellik büyük oranda etkilediği belirlenmiştir (Çizelge 8). PC2. grupta farklı 4'er özellik Eskişehir bölgesinde % 13.2, Bilecik bölgesinde % 14.67 oranındaki varyasyonun meydana gelmesinde etkili olmuştur. PC3. grupta Eskişehir bölgesinde 2, Bilecik bölgesinde 3 özellik sırası ile % 11.1 ve % 10.73 oranındaki varyasyona, etkili olmuşlardır.

Çizelge 5. Eskişehir yer çeşitlerinde gözlemlenen değerlere ait PCA yükleri

	Axis 1	Axis 2	Axis 3	Axis 4	Axis 5	Axis 6
Bitki gelişme şekli	0	0	0	0	0	0
Bitki gelişme gücü	0.052	0.034	0.138	-0.200	-0.058	0.163
Gövdede tüylülük	-0.021	-0.018	0.028	-0.119	0.066	-0.017
Gövde boğum arası uzunluk	-0.011	0.024	0.071	0.070	-0.120	0.175
Gövde boğum arası kalınlık	0.032	0.114	0.064	-0.008	0.158	-0.084
Yaprak duruşu	0.024	-0.004	-0.060	-0.041	0.054	-0.021
Çiçeklenme tarihi	0.021	0.009	<b>0.260</b>	0.236	0.015	0.078
Salkım tipi	-0.029	0.162	-0.173	<b>0.377</b>	<b>-0.703</b>	-0.080
Meyve sayısı	0.008	0.004	-0.045	-0.043	-0.049	-0.006
O.Ö.Meyvede yeşil yaka	0.081	0.094	-0.087	-0.121	<b>0.256</b>	0.042
Meyve şekli	<b>0.915</b>	-0.156	-0.167	0.023	-0.034	<b>0.268</b>
Kabuk C	-0.133	-0.141	0.014	0.223	0.298	0.080
Kabuk h	-0.056	0.017	0.100	0.136	-0.082	0.122
Ağırlık	-0.022	<b>0.535</b>	<b>-0.311</b>	0.070	0.193	0.244
En	-0.018	<b>0.373</b>	-0.167	-0.044	0.215	0.212
Boy	-0.107	0.168	-0.118	0.004	-0.005	0.182
Meyve Çiçekburnu şekli	0.071	<b>0.273</b>	-0.062	<b>0.415</b>	-0.025	-0.099
Meyve Eti kalınlığı	-0.221	-0.037	0.102	-0.098	-0.104	<b>0.596</b>
Meyve kabuk kalınlığı	-0.006	-0.193	<b>-0.252</b>	-0.045	0.012	-0.225
Meyve C	-0.054	-0.148	-0.104	0.066	0.248	-0.049
Meyve h	-0.040	-0.009	0.115	-0.043	-0.152	<b>0.406</b>
Meyve Enine Kesit Şekli	0.201	<b>0.457</b>	<b>0.575</b>	<b>-0.359</b>	-0.121	-0.229
Çekirdek Evi Sayısı	0.078	<b>0.328</b>	-0.175	0.051	0.100	-0.229
Meyve Çekirdek Evi Şekli	0.108	-0.010	<b>0.469</b>	<b>0.573</b>	<b>0.295</b>	0.042

Çizelge 6. Bilecik yer çeşitlerinde gözlemlenen değerlere ait PCA yükleri

	Axis 1	Axis 2	Axis 3	Axis 4	Axis 5	Axis 6
Bitki gelişme şekli	0	0	0	0	0	0
Bitki gelişme gücü	0.047	0.054	-0.048	0.186	-0.022	-0.026
Gövdede tüylülük	-0.023	-0.008	0.018	0.028	-0.050	-0.101
Gövde boğum arası uzunluk	-0.144	-0.092	0.215	<b>0.379</b>	0.057	<b>0.319</b>
Gövde boğum arası kalınlık	0.042	0.059	-0.045	-0.087	0.092	<b>-0.255</b>
Yaprak duruşu	0.028	0.008	0.134	0.094	0.012	0.093
Çiçeklenme tarihi	0.048	-0.015	-0.133	0.046	-0.165	0.022
Salkım tipi	-0.030	0.093	-0.076	<b>-0.324</b>	<b>0.406</b>	<b>0.452</b>
Meyve sayısı	-0.071	-0.081	0.028	0.104	0.033	-0.014
O.Ö.Meyvede yeşil yaka	0.097	0.097	0.177	0.060	-0.033	-0.069
Meyve şekli	<b>0.875</b>	-0.385	-0.097	0.072	0.151	0.087
Kabuk C	-0.050	-0.084	-0.218	-0.045	-0.016	<b>0.329</b>
Kabuk h	-0.024	0.048	-0.175	-0.133	0.188	0.118
Ağırlık	0.173	<b>0.296</b>	<b>0.471</b>	0.174	0.089	0.085
En	0.110	0.157	0.214	-0.019	0.031	0.055
Boy	0.020	-0.018	0.190	0.228	-0.124	0.128
Meyve Çiçekburnu şekli	0.081	<b>0.260</b>	0.008	-0.173	0.079	<b>0.485</b>
Meyve Eti kalınlığı	-0.035	-0.151	0.007	<b>0.431</b>	-0.032	0.185
Meyve kabuk kalınlığı	-0.074	0.069	<b>-0.266</b>	<b>0.538</b>	<b>0.240</b>	0.022
Meyve C	-0.089	0.046	<b>0.277</b>	0.019	-0.030	0.101
Meyve h	-0.059	0.154	-0.061	0.050	-0.047	0.225
Meyve Enine Kesit Şekli	0.202	<b>0.685</b>	<b>-0.393</b>	0.225	0.105	-0.166
Çekirdek Evi Sayısı	<b>0.262</b>	<b>0.305</b>	<b>0.339</b>	-0.131	-0.187	-0.064
Meyve Çekirdek Evi Şekli	0.107	0.088	<b>-0.254</b>	-0.011	<b>-0.771</b>	<b>0.292</b>

Varyasyon oranları birbirine yakın olmasına rağmen Eskişehir bölgesindeki yer çeşitleri, Bilecik bölgesine göre daha fazla varyasyon oluşturan özelliklere sahip olduğu belirlenmiştir. Eskişehir bölgesinde 13, Bilecik bölgesinde 9

özelliik yaklaşık toplam varyasyonun % 80'nini açıklamasına rağmen geri kalan yaklaşık % 20'lik varyasyona diğer özellikler etki etmektedir.

Sırik çeşitlerde her iki bölgede toplam varyasyonun birbirine oldukça yakın olduğu, ancak varyasyona neden olan özellik sayılarının yer çeşitlerinde olduğunun tersine, Eskişehir bölgesinde 9, Bilecik bölgesinde 14 özelliğin varyasyonun oluşumunda etken olduğu belirlenmiştir. Yer çeşitlerinde olduğu gibi sırik çeşitlerde de meyveye ait özellikler ön plana çıkmış bitkiye ait olanlar daha arka planda kalmıştır (Terzopoulos and Bebeli 2010). Her iki lokasyonda yukarıda belirtilmiş olan toplam varyasyon yaklaşık % 75 olarak gerçekleşmiş, geriye kalan temsil edilmeyen özellikler toplam % 25 civarında varyasyon etkisine sahip olmuştur.

Hem yer hem de sırik çeşitlerde varyasyona yüksek oranda etki eden özellikler harici gözlemlerin katkıları az olduğu için bu özelliklerin ele alınmasına gerek yok gibi bir sonuç çıkmaktadır. Çeşitleri ıslah açısından ele aldığımızda varyasyonun yüksek olması arzu edilen bir durumdur (Gözen 2008; Bozokalfa ve Eşiyok 2010). Ancak ele alınan 24 özelliğten meyveye ait özelliklerin öne çıkması, bitkiye ait olan özelliklerin daha arka planda kalmasına neden olmuştur. Ortaya çıkan sonuca göre bitkiye ait ve ele alınmayan diğer morfolojik özelliklerinde dikkate alınması gerekmektedir.

Çizelge 7. Eskişehir sırik çeşitlerinde gözlemlenen değerlere ait PCA yükleri

	Axis 1	Axis 2	Axis 3	Axis 4	Axis 5
Bitki gelişme şekli	0	0	0	0	0
Bitki gelişme gücü	0.013	0.035	0.053	-0.101	0.038
Gövdede tüylülük	0.014	-0.024	0.053	0.020	0.028
Gövde boğum arası uzunluk	0.086	0.000	0.039	-0.054	0.246
Gövde boğum arası kalınlık	0.030	0.012	-0.031	-0.039	0.137
Yaprak duruşu	0.016	-0.022	0.045	0.053	0.161
Çiçeklenme tarihi	0.039	-0.033	-0.176	<b>-0.332</b>	<b>0.424</b>
Salkım tipi	0.070	-0.009	0.164	<b>0.311</b>	-0.107
Meyve sayısı	-0.106	0.030	-0.083	0.142	0.124
O.Ö.Meyvede yeşil yaka	0.004	-0.033	0.024	-0.024	0.036
Meyve şekli	<b>0.609</b>	<b>-0.596</b>	<b>-0.465</b>	0.038	-0.156
Kabuk C	0.052	0.215	-0.094	-0.209	-0.170
Kabuk h	-0.002	0.082	-0.060	0.007	-0.153
Ağırlık	<b>0.460</b>	<b>0.427</b>	0.038	0.073	0.133
En	<b>0.359</b>	<b>0.325</b>	-0.012	-0.015	0.007
Boy	0.206	0.312	-0.085	0.110	0.175
Meyve Çiçekburnu şekli	0.244	0.082	0.109	<b>-0.365</b>	-0.088
Meyve Eti kalınlığı	0.092	0.249	-0.192	<b>0.304</b>	-0.068
Meyve kabuk kalınlığı	-0.063	0.119	-0.087	<b>0.316</b>	<b>-0.559</b>
Meyve C	0.051	0.149	0.078	-0.061	-0.046
Meyve h	-0.147	-0.053	-0.141	-0.190	-0.037
Meyve Enine Kesit Şekli	0.235	<b>-0.260</b>	<b>0.740</b>	-0.019	-0.083
Çekirdek Evi Sayısı	0.248	0.002	0.219	-0.112	-0.167
Meyve Çekirdek Evi Şekli	0.067	-0.161	0.095	<b>0.560</b>	<b>0.444</b>

Fenotipik gözlemler ve ölçümlerde toplam 24 özellik Korelasyon matrisi kullanılarak değerlendirilmiştir. Dendrogramlar, genotiplerin fenotipik özelliklerine ait verileri ile korelasyon matrisine göre her iki lokasyon için yer ve sırik olarak ayrı ayrı hazırlanmıştır. Yer tipi genotiplerine ait dendrogramlar Şekil 3'de verilmiştir.

Yer genotipleri için her iki lokasyonda oluşturulan dendrogramlar incelendiğinde, Eskişehir lokasyonunda varyasyon 1.80 ile 0.71 arasında değişirken Bilecik lokasyonundaki varyasyonun 1.46 ile 0.68 arasında değiştiği ve Eskişehir'deki varyasyonun ise daha geniş olduğu gözlenmiştir. Ortalama benzerlik katsayısı Eskişehir lokasyonunda 1.25 iken bu değer Bilecik'te 1.07 olarak ortaya çıkmıştır (Şekil 3).



Çizelge 8. Bilecik sırk çeşitlerinde gözlemlenen değerlere ait PCA yükleri

	Axis 1	Axis 2	Axis 3	Axis 4	Axis 5
Bitki gelişme şekli	0	0	0	0	0
Bitki gelişme gücü	0.009	0.028	0.060	-0.013	0.011
Gövdede tüylülük	0.035	0.045	0.007	0.054	0.059
Gövde boğum arası uzunluk	0.064	-0.059	0.066	0.144	0.031
Gövde boğum arası kalınlık	-0.059	-0.088	0.075	-0.025	-0.010
Yaprak duruşu	0.011	-0.040	0.031	0.072	0.158
Çiçeklenme tarihi	-0.010	-0.055	-0.009	-0.111	0.057
Salkım tipi	0.068	-0.011	0.058	<b>0.349</b>	0.129
Meyve sayısı	-0.124	-0.140	-0.003	0.173	0.029
O.Ö.Meyvede yeşil yaka	0.008	-0.035	0.052	-0.063	0.077
Meyve şekli	<b>0.610</b>	<b>-0.630</b>	<b>-0.295</b>	-0.013	<b>-0.328</b>
Kabuk C	-0.020	0.242	-0.203	<b>0.257</b>	<b>-0.255</b>
Kabuk h	0.012	-0.066	0.020	0.172	0.111
Ağırlık	<b>0.443</b>	<b>0.360</b>	0.009	-0.041	0.222
En	<b>0.362</b>	0.242	-0.048	0.007	0.120
Boy	0.195	<b>0.261</b>	-0.247	0.071	0.212
Meyve Çiçekburnu şekli	<b>0.275</b>	0.150	0.099	-0.198	-0.031
Meyve Eti kalınlığı	0.067	0.188	<b>-0.443</b>	<b>0.377</b>	-0.091
Meyve kabuk kalınlığı	-0.051	0.060	0.006	0.335	<b>-0.377</b>
Meyve C	-0.015	0.064	0.089	0.006	<b>-0.295</b>
Meyve h	-0.036	<b>-0.338</b>	-0.174	-0.152	<b>0.439</b>
Meyve Enine Kesit Şekli	0.243	-0.108	<b>0.712</b>	<b>0.332</b>	-0.062
Çekirdek Evi Sayısı	<b>0.294</b>	0.155	0.192	-0.230	-0.017
Meyve Çekirdek Evi Şekli	0.054	-0.170	0.005	<b>0.468</b>	<b>0.464</b>

Fenotipik gözlemler ve ölçümlerde toplam 24 özellik Korelasyon matrisi kullanılarak değerlendirilmiştir. Dendrogramlar, genotiplerin fenotipik özelliklerine ait verileri ile korelasyon matrisine göre her iki lokasyon için yer ve sırk olarak ayrı ayrı hazırlanmıştır. Yer tipi genotiplerine ait dendrogramlar Şekil 3'de verilmiştir.

Yer genotipleri için her iki lokasyonda oluşturulan dendrogramlar incelendiğinde. Eskişehir lokasyonunda varyasyon 1.80 ile 0.71 arasında değişirken Bilecik lokasyonundaki varyasyonun 1.46 ile 0.68 arasında değiştiği ve Eskişehir'deki varyasyonun ise daha geniş olduğu gözlenmiştir. Ortalama benzerlik katsayısı Eskişehir lokasyonunda 1.25 iken bu değer Bilecik'te 1.07 olarak ortaya çıkmıştır (Şekil 3).

Eskişehir lokasyonuna ait dendrogramda toplam 23 yer genotipinin iki ana gruba ayrıldığı oluşun görülmektedir. Birinci grupta yer alan 137 (TR 62613) no'lu genotip tek başına yer almakta, diğer grupta ise 22 genotip bulunmaktadır. Dendrogramda görülen bu dallanmanın meyve büyüklüğü bakımından ortaya çıkmış olduğu düşünülmüştür. İkinci dalda yer alan 22 genotipin ise tekrar iki alt gruba ayrıldığı görülmektedir. Dendrogramda da görülebileceği gibi, ortalama benzerlik katsayısının altında daha çok alt gruba ayrıldığı, fenotipik özellikler bakımından varyasyonun yüksek olduğu görülmektedir. 154 (TR 66056) ve 174 (TR 40397) no'lu genotipler, incelenen özellikler arasından 15 tanesi bakımından (1, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 20, 22 ve 23 no'lu özellikler) birbirine çok yakın nitelik sergilemiştir. Buna benzer olarak 146 (TR 69812) ve İmpala ticari çeşidi de yine 15 özellik bakımından (1, 4, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 24 ve 26 no'lu özellikler) birbirine çok yakın genotipler olarak gözlemlenmiştir. Bu kadar yakın özellikler sergileyen genotiplerin yanında, birbirinden tamamen ayrılan 107 (TR 72511) ve 137 (TR 62613) no'lu genotiplerin ise sadece benzeyen 6 özellik (1, 5, 9, 10, 12 ve 13 no'lu özellikler) hariç olmak üzere, toplamda 18 özellik bakımından birbirinden tamamen ayrılan genotipler olduğu belirlenmiştir (Şekil 3).

Bilecik lokasyonuna ait dendrograma (Şekil 3) bakıldığında ise yine iki ana gruba ayrıldığı ancak bu gruplara ait alt grup sayılarının Eskişehir lokasyonuna göre daha fazla olduğu gözlenmektedir. Bilecik lokasyonunda ortalama benzerlik katsayısına göre toplam 9 alt grup meydana gelmiştir. 135 (TR 72530) ve 146 (TR 69812) no'lu genotipler toplam 16 özellik bakımından (1, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 22 ve 23 no'lu özellikler) birbirine benzer bulunmuştur. Eskişehir lokasyonuna ait dendrogramda ticari çeşit İmpala ile benzerlik gösteren 146 (TR 69812) no'lu genotip Bilecik lokasyonunda 10 özellik (4, 5, 6, 9, 14, 15, 19, 20, 23 ve 24 no'lu özellikler) bakımından İmpala ticari çeşidiyle ayrı dallarda yer almış ve 135 (TR 72530) no'lu genotip ile yüksek oranda

benzerlik göstermiştir. 107 (TR 72511) ve 137 (TR 62613) no'lu genotipler toplam 6 özellik hariç (1, 7, 9, 10, 14, 15 ve 16 no'lu özellikler) 18 özellik bakımından birbirinden en ayrı genotipler olarak belirlenmiştir. Her iki lokasyonda da bu genotiplerin en uzak akrabalık ilişkisine sahip materyaller olduğu görülmüştür.

Sırkı tipte genotipler için her iki lokasyonda oluşturulan dendrogramlar incelendiğinde; Eskişehir lokasyonunda varyasyon 1.59 ile 0.61 arasında değişirken, Bilecik lokasyonundaki varyasyonun 1.58 ile 0.54 arasında değiştiği ve Bilecik lokasyonundaki varyasyonun daha geniş olduğu gözlenmiştir. Ortalama benzerlik katsayısı Eskişehir lokasyonunda 1.10 iken, bu değer Bilecik lokasyonunda 1.06 olarak ortaya çıkmıştır (Şekil 4).

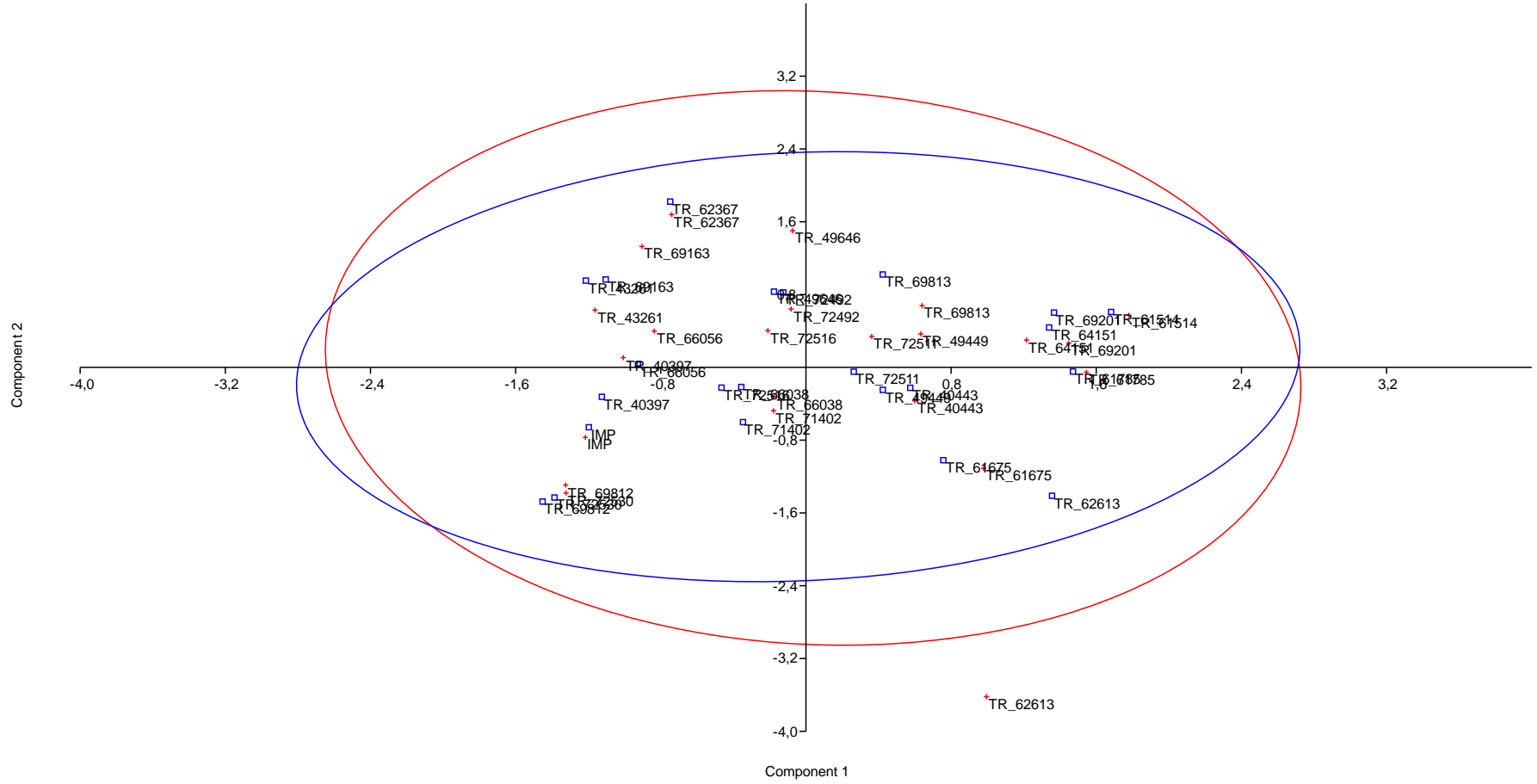
Eskişehir lokasyonunda sırkı tipte toplam 36 yerel genotipe ait dendrogram incelendiğinde genotiplerin iki ana grupta toplandığı, 1.1 olan benzerlik katsayısına göre da 8 alt gruba ayrıldığı görülmektedir. Bu gruplar içerisinde 2. grupta yer alan 211(TR 68525) ile 269 (TR 52463) no'lu genotipler toplam 18 özellik bakımından (1, 3, 5, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22 ve 23 no'lu özellikler) birbirine en yakın genotipler olarak belirlenmiştir. Şekilden, birbirine en uzak genotiplerin 201 (TR 71494) ve 249 (61921) no'lu genotipler olduğu anlaşılmaktadır. Bu genotipler 9 özellik (1, 2, 6, 9, 10, 12, 17, 22 ve 24 no'lu özellikler) hariç diğer 15 özellik bakımından birbirinden ayrılmaktadır. Ortalama benzerlik katsayısı altında alt grup sayısının çokluğu fenotipik özellikler bakımından varyasyonu açıklamada çok olduğu anlamındadır (Şekil 4).

Bilecik lokasyonu sırkı genotiplerine ait dendrogramda (Şekil 4) genotiplerin iki ana gruba ayrıldığı, ortalama benzerlik katsayısının 1.1 olduğu, bu noktada yeniden 16 alt gruba ayrıldığı görülmektedir. Eskişehir lokasyonuna göre daha Alt grup sayısı arttıkça fenotipik özellikler bakımından varyasyon da artmaktadır. 201(TR 69155) ve 226 (TR 64126) no'lu genotipler toplam 10 özellik (1, 2, 6, 7, 8, 10, 13, 16, 20 ve 24 no'lu özellikler) hariç 14 özellik bakımından birbirinden farklı, 261 (TR 70704) ile 262 (TR 70704) no'lu genotipler ise 8, 14, 15, 18 no'lu özellikler hariç geri kalan 20 özellik bakımından birbirine benzer özellikte bulunmuştur.

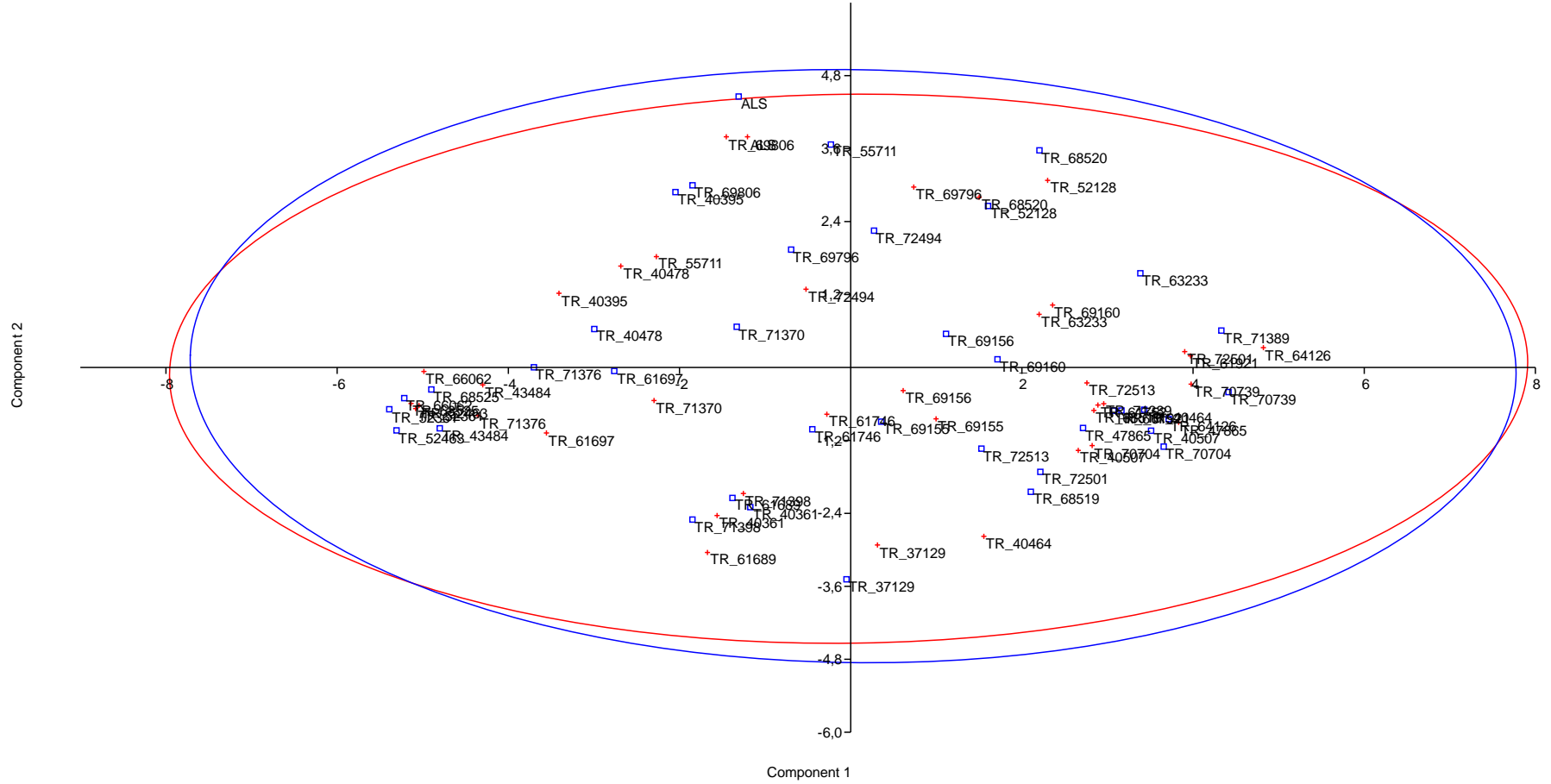
Eskişehir lokasyonunda birbirine en yakın iki genotip olan 201 (TR 69155) ve 226 (TR 64126) no'lu genotipler Bilecik lokasyonundaki gelişme şekli, gövdede tüylülük, olgunlaşmadan önce meyvede yeşil yaka, meyvenin yüksekliği, çiçek burnu şekli, olgun meyvede kabuk kalınlığı ve meyve et rengi gibi özellikler bakımından farklı karakterler göstermişler ve Eskişehir lokasyonuna göre farklı bir varyasyon yaratmışlardır.

Lokasyonlar arasında hem iklimsel hem de coğrafi konumdan kaynaklanan farklı varyasyonlar olduğu gözlenmiştir. İki farklı yer arasındaki en etkin faktörlerden birisinin sıcaklık değişimleri olduğu görülmüştür. Eskişehir'de vejetasyon süresince uzun yıllar ortalama sıcaklık, en düşük 14.9°C değeri ile Mayıs ayında, en yüksek 22.1°C değeri ile Temmuz ayında tespit edilmiştir. Bilecik'te ise uzun yıllar ortalama sıcaklık en düşük 19.1°C değeri ile Mayıs ayında, en yüksek 25.4°C değeri ile Temmuz ayında tespit edilmiştir. Yaz aylarında Eskişehir'deki ortalama sıcaklığın Bilecik'e göre daha düşük değerlere sahip olması ve deniz seviyesinden yüksekliği ile bağlantılı olarak ışık spektrumunda Bilecik'e göre daha kısa dalga boylarına sahip olması, iki lokasyon arasındaki temel ekolojik farklılıklar olarak gözlemlenmiştir.

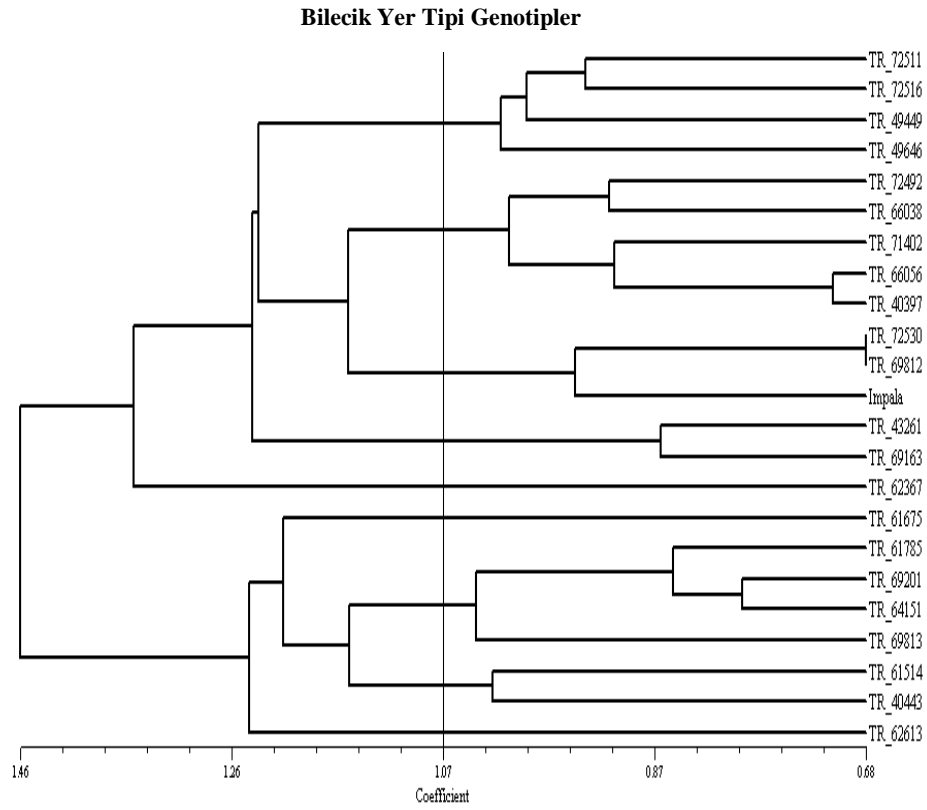
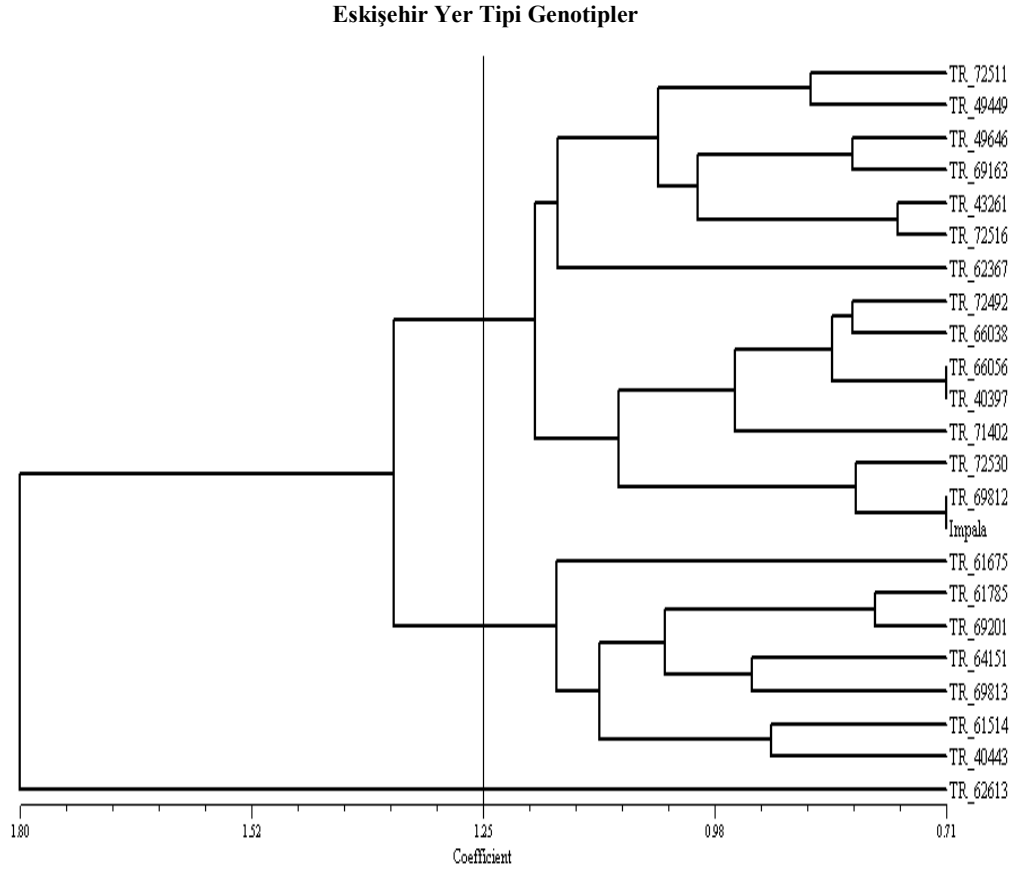
Bunun yanında denemenin kurulduğu iki yerden alınan verilere göre oluşturulan dendrogramlar incelendiğinde her iki lokasyonda da yer genotiplerinden 107 (Mersin,TR 72511) ve 137 (Balıkesir,TR 62613)'nin birbirinden çoğu özellik bakımından farklı olduğu ve temel bir varyasyon oluşturdukları gözlenmiştir. Buna benzer biçimde sırkı genotipler içerisinde de 201 no'lu (Antalya,TR 69155) diğer genotiplerden belirgin düzeyde farklılıklara sahip olmuştur. 226 (Kütahya,TR 64126) ve 249 (Yozgat TR, 71376) no'lu genotipler de varyasyon kaynağı olarak dikkati çekmiştir.



Şekil 1. Eskişehir ve Bilecik bölgesi yer çeşitlerine ait dağılım grafiği.

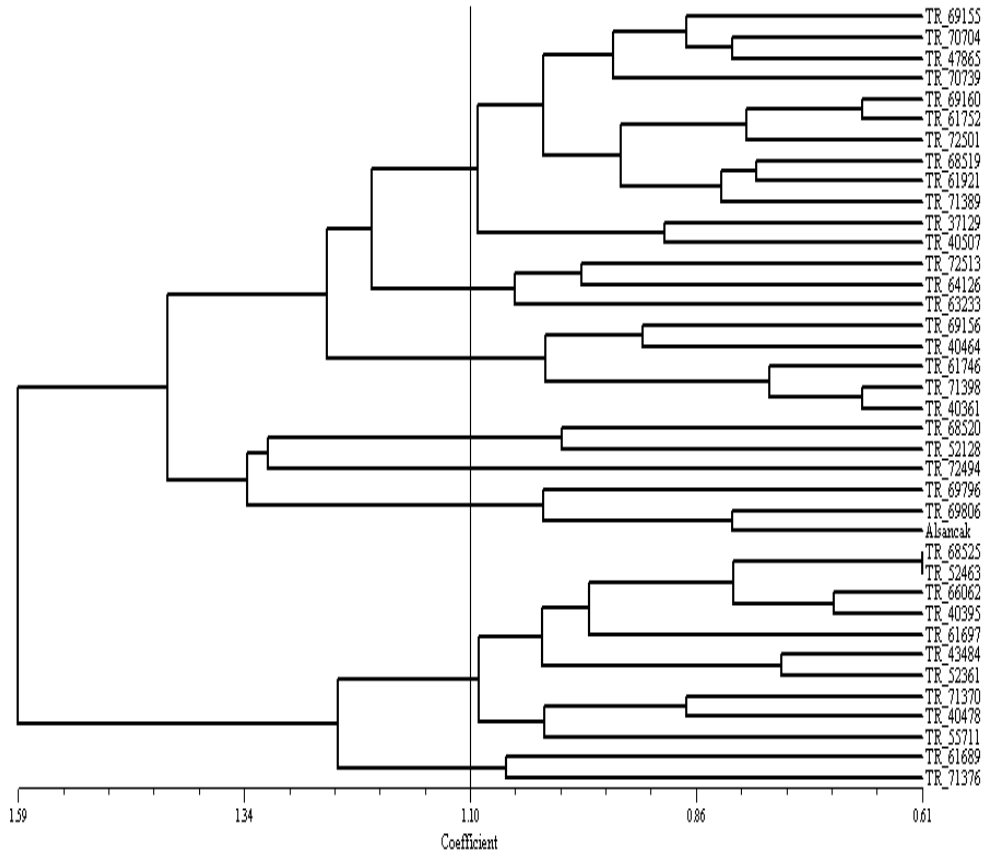


Şekil 2. Eskişehir ve Bilecik bölgesi sırtık çeşitlerine ait dağılım grafiği.

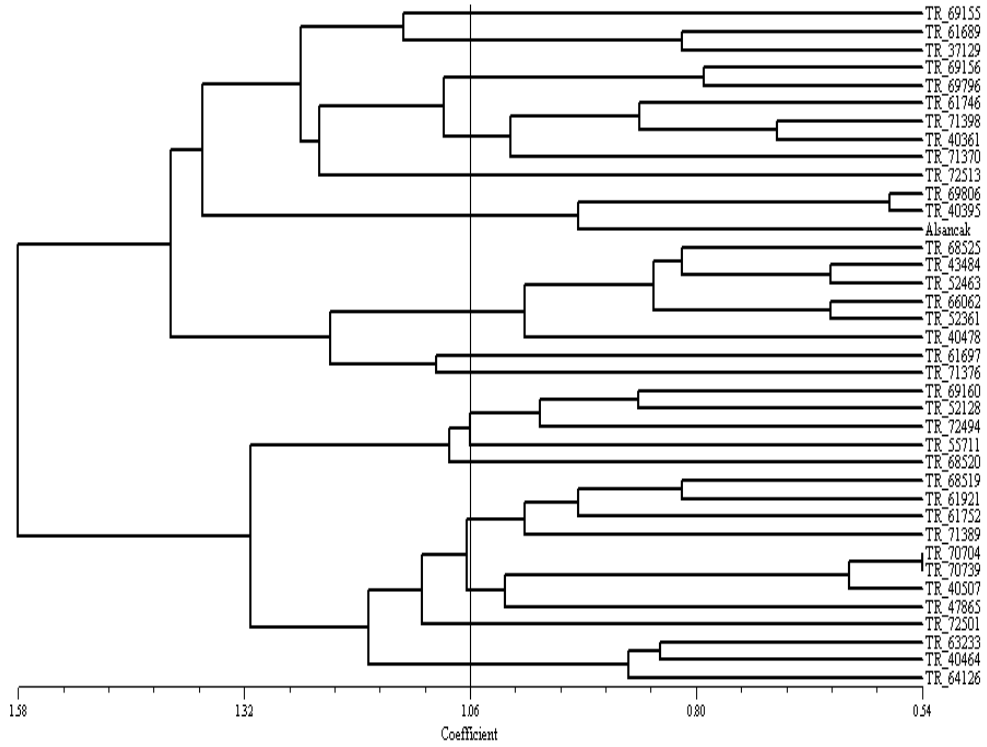


Şekil 3. Eskişehir ve Bilecik'te yetiştirilen yer genotiplerine ait dendrogramlar

### Eskişehir Sırk Tip Genotipler



### Bilecik Sırk Tip Genotipler



Şekil 4. Eskişehir ve Bilecik'te yetiştirilen sırk genotiplere ait dendrogramlar

Bu çalışmada yerel domates genotipleri iki farklı lokasyonda açık arazide yetiştirilmiş ve morfolojik gözlem verileri alınmıştır. Elde edilen bilgiler ışığında yapılan analizlerle domates genotiplerine ait materyallerin birbirine yakınlık derecelerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Morfolojik verilere göre yapılan bu sınıflandırmada çeşitlerin birbirinden ayrılması oldukça sınırlı düzeyde kaldığı ancak lokasyonlara özel bir takım farklılıkların yakalanabildiği görülmüştür. Doğal olarak kullanılacak ileri düzeyde moleküler teknikler bu genotiplerin akrabalık derecelerini belirlemede daha etkin görünmektedir (Bozokalfa ve Eşiyok 2010; Terzopoulos ve Bebeli 2008; Mazzucato ve ark. 2010). Ancak bu tekniklerin hem tüketici hem de üreticiler tarafından ticari açıdan değerli bulunabilecek bazı özellikleri tespiti için morfolojik olarak yapılan gözlemlerin yerini tutması beklentisi yanlış olacaktır. Bu anlamda arazi koşullarında yapılan morfolojik gözlemlerin önemi büyüktür.

Bununla birlikte esas olarak Türkiye, domatesin anavatanı olmamasına rağmen Anadolu topraklarına yıllarca önce girmiş çeşitlerin doğal veya insan eliyle seleksiyonlarla veya melezlemelerle genetik varyasyona sahip olduğu bilinmektedir. Bu durum farklı ekocoğrafyalarda değişik genotiplerin gelişmesini sağladığı gibi aynı zamanda genetik olarak bazı özelliklerin elimine olmasına yol açabilmekte ve varyasyonda daralmaya neden olabilmektedir. Bu durumda yerel genotip olarak adlandırdığımız materyaller kökünde birbirlerine benzer ve hatta bazıları belki de aynıdır. Yine de ortaya çıkan varyasyon, ıslah açısından değerlendirilebilecek bir potansiyel sunmaktadır.

Genel olarak değerlendirildiğinde, ülkemiz domates yerel genotiplerinin genetik tabanında biyotik ve abiyotik stres koşullarına dayanıklı, renk ve şekil özellikleri bakımından bir örnek nitelikli ticari domates çeşitlerinin üretici tarafından tercih edilmesiyle bir daralma olduğu düşünülmektedir. Bu genetik çeşitliliğin korunması amacıyla buldukları iklim koşullarında adaptasyon sağlayarak farklı yönlerde saflaşan yerel materyalin ileri moleküler yöntemlerle tanımlanarak varlıkları sürdürülmesinin ve bu materyallerin değişik nitelikler bakımından performansları incelenmesinin gerekliliği biyoçeşitlilik açısından önem taşımaktadır. Böylece tüm dünyadaki farklı genetik materyal arayışları içerisinde ilginç özellikler bakımından öne çıkabilecek yerel genotipler gün ışına çıkarılmış olacaktır. Bu çalışmanın sonucunda elde edilen verilerin yerel genotiplerin genetik birer kaynak olarak kullanılacağı başta ıslah programları olmak üzere birçok çalışmaya ışık tutar nitelikte olabileceği düşünülmektedir.

## Teşekkür

Bu makalenin hazırlanmasında birinci yazarın Doktora tez verilerinden yararlanmıştıdır.

## Kaynaklar

- Anonim (2008). Web Sitesi: <http://www.bilgipasaji.com/forum/jk1458/798116-kavun.html>. Erişim Tarihi:01.09.2013
- Anonim (2001). Guidelines for the conduct of tests for distinctness, uniformity and stability tomato (*Lycopersicon lycopersicum* (L.) Karsten ex farw.) Geneva.
- Anonim. (2014). Web Sitesi: <http://faostat.fao.org>, Erişim Tarihi: 01.06.2014.
- Aras V, Sarı N, Kesici S, Nacar N, Denli N, Gülşen O. (2007). Bazı karpuz hatlarının karakterizasyonu ve akrabalık derecelerinin belirlenmesi, Türkiye VI. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 04-07 Eylül, 212-215, Erzurum.
- Balkaya A (1999). Karadeniz bölgesindeki taze fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) gen kaynaklarının toplanması, fenolojik ve morfolojik özelliklerinin belirlenmesi ve taze tüketime uygun tiplerin tek sel seleksiyon yöntemi. Doktora tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 199, Samsun.
- Balkaya A, Yanmaz R, Apaydın A, Kar H (2005). Morphological characterization of white head cabbage (*Brassica oleracea* var. *capitata* subvar. *alba*) genotypes in Turkey. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, 33: 333-341.
- Balkaya A, Ergün A (2008). Diversity and use of pinto bean (*Phaseolus vulgaris*) populations from Samsun Turkey. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, 36: 189-197.
- Balkaya A, Özbakır M, Karaağaç O (2010). Karadeniz bölgesinden toplanan bal kabağı (*Cucurbita moschata* Duch.) populasyonlarındaki meyve özelliklerinin karakterizasyonu ve varyasyonun değerlendirilmesi. Tarım Bilimleri Dergisi, 16: 17-25.
- Baumann P (1912). Baumann's Neue Farbentonkartone. 1359.
- Bliss FA (1981). Utilization of vegetable germplasm. Hort Science, 16(2): 129-132.

- Bozokalfa MK, Eşiyok D (2010). Biber (*Capsicum annuum* L.) aksesyonlarında genetik çeşitliliğin agronomik özellikler ile belirlenmesi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 47(2): 123-134.
- Duman İ, Düzyaman E (2004). Türkiye’de yetiştirilen bazı önemli biber genotiplerinin morfolojik varyabilitesi üzerine bir araştırma. Ege Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi, 41(3): 55-56.
- Düzeltir B (2004). Çekirdek kabağı (*Cucurbita pepo* L.) hatlarında morfolojik özelliklere göre tanımlama ve seleksiyon çalışmaları. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 76, Ankara.
- Düzyaman E (2005). Phenotypic diversity within a collection of distinct okra (*Abelmoschus esculentus*) cultivars derived from Turkish land races. Genetic Resources and Crop Evolution, 52: 1019-1030.
- Figa’s MR, Prohens J, Raigo’n MD, Co’rdova PF, Fita A, Soler S. (2014). Characterization of a collection of local varieties of tomato (*Solanum lycopersicum* L.) using conventional descriptors and the high-throughput phenomics tool Tomato Analyzer. Genet Resour Crop Evol DOI 10.1007/s10722-014-0142-1
- Gözen V(2008). Hıyarda (*Cucumis sativus* L.) örtüaltı yetiştiriciliğine uygun hibrit çeşit ıslahında morfolojik karakterizasyon, hibrit kombinasyonları ile hibrit tohum verim ve kalitesinin belirlenmesi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 185, Ankara.
- Gözen V, Yanmaz R (2010). Bir hıyar (*Cucumis sativus* L.) gen havuzunun örtüaltı yetiştiriciliğine uygunluk yönünden değerlendirilmesi, VIII. Sebze Tarımı Sempozyumu, 23-26 Haziran, 103-109, Van.
- Gülşen O, Karagül S, Abak K (2007). Diversity and relationships among Turkish okra germplasm by SRAP and Phenotypic marker polymorphism. Biologia, 62(1): 41-45.
- İnan N, Yıldız M, Sensoy S, Kafkas S, Abak K(2012). Efficacy of ISSR and SRAP techniques for molecular characterization of some cucurbita genotypes including naked (hull-less) seed pumpkin. The Journal of Animal & Plant Sciences, 22(1): 126-136.
- Jamshidi S, Jamshidi S (2011). NTSYS pc. 2.02 implementation in molecular biodata analysis. International Conference on Enviromental and Computer Science, IPCBEE 19, Singapore.
- Karaağaç O (2006). Bafra kırmızı biber gen kaynaklarının (*Capsicum annuum* var. *conoides* Mill.) karakterizasyonu ve değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Keleş D, Karagül S, Büyükalaca S (2004). Characterization of Different Pepper Genotypes Collected from Coastal Regions of Turkey, 17th International Pepper Conference, 14-16 Nov., Naples. FL.
- Keleş D (2007). Farklı biber tiplerinin karakterizasyonu ve düşük sıcaklığa tolerans. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 182, Adana.
- Köse, TM (2008). Türkiye acurlarının (*Cucumis melo* var. *flexuosus*) genetik ve morfolojik karakterizasyonu. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoteknoloji Anabilim Dalı, 80, Adana.
- Lancaster JE, Lister CE, Reay, PF, Triggs CM (1997). Infulnce of pigment composition on skin color in a wide range of fruit and vegetablets. J.Amer. Soc. Hort. Sci., 122(4): 594-598.
- Madakbaş S, Özçelik H, Ergin M (2006). Çarşamba Ovası’nda bodur taze fasulye populasyonlarından belirlenmiş olan hatlar arasındaki farklılıkların belirlenmesi. Harran Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi, 10(3/4): 71-77.
- Mazzucato A, Ficcadenti N, Caioni M, Mosconi P, Piccinini E, Sanampudi VRR, Sestili S, Ferrari V. (2010). Genetic diversity and distinctiveness in tomato (*Solanum lycopersicum* L.) landraces: The Italian case study of ‘A pera Abruzzese’. Scientia Horticulturae 125: 55–62
- Mohammadi SA, Prasanna BM (2003). Analysis of genetic diversity in crop plants-salient statistical tools and considerations. Crop Science, 43: 1235-1248.
- Nacar Ç, Aras V, Denli N, Keleş D (2011). Kabak (*Cucurbita pepo* L.) hatlarının morfolojik karakterizasyonu ve akrabalık derecelerinin belirlenmesi. Alatarım, 10(1): 13-18.
- Oğuz A (2010). Bazı yerel domates genotiplerinde farklı yöntemler kullanarak, domates lekeli solgunluk virüsü (*Tomato spotted wilt virüs=TSWV*)’ne dayanıklılığın ve genetik varyasyonun araştırılması. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 166, Ankara.
- Özdamar K (2013). Paket Programlar ile İstatiksel Veri Analizi II. 9. Baskı. Nisan Kitapevi, 500, Eskişehir.
- Peralta IE, Spooner DM (2005). Morphological characterization and relationships of wild tomatoes. (*Solanum* L. section *Lycopersicon*). Monograph Syst. Bot. Missouri Bot. Gard., 104: 227-257.
- Rohlf FJ (2005). NTSYS-pc: Numerical taxonomy and multivariate analysis system. version 2.2 userguide, Exeter Software, New York.
- Sarı N, Solmaz, İ (2007). Fruit characterization of some Turkish melon genotypes. Acta Horticulturae, 731: 103-109.



- Sarı N, Tan A, Yanmaz R, Yetişir H, Balkaya A, Solmaz I, Aykas L, Pitrat M (2008). General Status of Cucurbit Genetic Resources in Turkey, Proceeding of the IXth EUCARPIA meeting on genetics and breeding of Cucurbitaceae, May 21-24th, Avignon, France, pp.21- 32,.
- Şeniz V (1992). Domates, Biber ve Patlıcan Yetiştiriciliği. Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı, 174, İstanbul.
- Sneath PHA, Sokal RR (1973). Numerical taxonomy. The Principles and Practise of Numerical Classification, W.F. Freeman, San Fransisco.
- Solmaz İ, Sarı N, (2009). Characterization of watermelon (*Citrullus lanatus*) accessions collected from Turkey for morphological traits. Genetic Resources and Crop Evolution, 56(2): 173-188.
- Sönmez K (2014). Likopen, beta karoten ve morfolojik özellikler bakımından yerel sofralık domateslerde genotipXçevre interaksiyonu. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 169, Ankara.
- Sözen Ö, Özçelik H, Bozoğlu H (2014). Domestic bean (*Phaseolus vulgaris* L.) populations collected from middle Black Sea region are a research on biodiversity, ADYÜTAYAM, 2(1): 1-14.
- Şensoy S, Şahin U. (2012) Genetic Relationships Among Various Sihke Melon Landraces. YYÜ TAR BİL DERG 22(3): 147-154
- Tan S (2005). Bitki ıslahında istatistik ve genetik metotlar. Ege Tarımsal Arastırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No: 121, 129-145. İzmir.
- Terzopoulos PJ, Bebeli PJ (2008). DNA and morphological diversity of selected Greek tomato (*Solanum lycopersicum* L.) landraces. Scientia Horticulturae 116: 354-361
- Terzopoulos PJ, Bebeli PJ, 2010. Phenotypic diversity in Greek tomato (*Solanum lycopersicum* L.) landraces. Scientia Horticulturae 126: 138-144
- Yetişir H, Sakar, M (2006). Türkiye'nin farklı bölgelerinden toplanmış olan su kabaklarının bazı bitkisel ve meyve özellikleri. Türkiye 5. Ulusal Sebze Tarımı Sempozyumu, 21-24 Eylül, 133-143, Çanakkale.
- Yıldırım M (1985). Populasyon Genetiği. I. Ege Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, 236, İzmir
- Yıldız, M, Akgul N, Sensoy S, (2014) Morphological and Molecular Characterization of Turkish Landraces of *Cucumis melo* L. Not. Bot. Horti Agrobi, 42(1):51-58