



Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi

International Journal of Agriculture and Wildlife Science

2023, 9(1): 22 – 35, doi: 10,24180/ijaws, 1186739



Bazı Elazığ Biberi (*Capsicum annuum* L.) Genotiplerinin Morfolojik Karakterizasyonu

Morphological Characterization of Some Elazığ Pepper (*Capsicum annuum* L.) Genotypes

Zeliha Duruk¹ , Hasan Pınar² 

Geliş Tarihi (Received): 10.10.2022

Kabul Tarihi (Accepted): 14.03.2023

Yayın Tarihi (Published): 25.04.2023

Öz: Türkiye’de ve Dünya’da yaygın olarak üretilen ve tüketilen biber bitkisi bazı tehditlerle karşı karşıyadır. Bu açıdan genetik kaynakların korunması aynı zamanda ıslah programlarına kazandırılmaya çalışılması bu noktada oldukça önemlidir. Yöresel biber çeşitlerinden biriside uzun yıllardan bu yana Elazığ ili ve çevre illerde yöresel olarak yetiştirilen ve bölge halkı tarafından severek tüketilen standart biber çeşididir. Ancak üretim alanları incelendiğinde söz konusu çeşitte açık tozlanmaya bağlı olarak açılımların olduğu gözlenmektedir, Buradan hareketle bu çalışmada Elazığ ilinden toplanmış olan 26 biber genotipinin morfolojik karakterizasyonu amaçlanmıştır. Bu çalışmada *Capsicum annuum* türüne ait bazı Elazığ yerli biberinin morfolojik karakterizasyonunun yapılması amaçlanmıştır, Çalışmada Elazığ’dan toplanan 26 genotipin bazı morfolojik özellikleri ile karakterizasyon yapılmıştır. Morfolojik karakterizasyon için 51 adet bitki ve meyve özelliği incelenmiş elde edilen dendrogramda ise kontrol olarak kullanılan genotiplerle beraber 0,07 ile 0,91 benzerlik ve 2 ana grup elde edilmiştir. Birinci grupta sadece 18 nolu genotip yer alırken diğer grupta tüm genotipler yer almıştır. Elde edilen verilere göre bazı Elazığ biberlerinde morfolojik karakterizasyon sonucunda oldukça geniş varyasyon elde edilmiştir. Elde edilen bu varyasyon Elazığ yerli biberinin ıslahı ve üretiminin yaygınlaşmasına, katkı sağlayabileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: *Capsicum annuum*, Elazığ biberi, morfoloji, karakterizasyon

&

Abstract: The pepper plant, which is widely produced and consumed in Turkey and in the world, is facing some threats, In this respect, it is very important to protect genetic resources and try to include them into breeding programs at the same time. One of the local pepper varieties is the standard pepper variety, which has been grown locally in the province of Elazığ and surrounding provinces for many years and is consumed fondly by the people of the region. However, when the production areas are examined, it is observed that there are segregation due to open pollination in this variety. In this study, it was aimed to make the morphological characterization of some Elazığ native peppers belonging to the *Capsicum annuum* species. In the study, some morphological features of 26 genotypes collected from Elazığ were characterized. For morphological characterization, 51 plant and fruit characteristics were examined and in the obtained dendrogram, 0,07 to 0,91 similarity and 2 main groups were obtained together with the genotypes used as control. While only genotype 18 was in the first group, all genotypes were included in the other group. According to the data obtained, quite wide variation was obtained as a result of morphological characterization in some Elazığ peppers. This variation obtained shows that Elazığ local pepper can be used in terms of breeding, and can contribute to the spread of its production.

Keywords: Pepper, Elazığ pepper, morphology, characterisation

Atıf/Cite as: Duruk Z. & Pınar, H. (2023). Bazı Elazığ Biberi (*Capsicum annuum* L.) Genotiplerinin Morfolojik Karakterizasyonu. Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi, 9 (1), 22.-.35. doi: 10,24180/ijaws, 1186739

İntihal-Plagiarizm/Etik-Ethic: Bu makale, en az iki hakem tarafından incelenmiş ve intihal içermediği, araştırma ve yayın etiğine uyulduğu teyit edilmiştir, / This article has been reviewed by at least two referees and it has been confirmed that it is plagiarism-free and complies with research and publication ethics, <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ijaws>

Copyright © Published by Bolu Abant İzzet Baysal University, Since 2015 – Bolu

² Doç. Dr. Hasan PINAR, Erciyes Üniversitesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, e-mail (Sorumlu Yazar / Corresponding author): hpinarka@yahoo.com

¹ Zeliha DURUK, Erciyes Üniversitesi, Bahçe Bitkileri Bölümü , e-mail: zlhdk17@gmail.com

GİRİŞ

Türkiye’de iklim ve toprak açısından oldukça farklı özelliklere sahip bölgeler bulunmaktadır. Türkiye dünyada sekiz ana bitki gen merkezinden birisinin yer aldığı coğrafyada yer almakta olup, dünyada tarımın ilk yapıldığı bölgelerden birinde yer almaktadır. Bundan dolayı Anadolu’yu kapsayan coğrafya, kültürü yapılan birçok bitki türünün çeşitlilik merkezi ve mikro gen merkezi olarak bilinmektedir. Bununla beraber yüksek derecede bitki endemizmi ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla Anadolu coğrafyası 10,000 civarında tür barındırmakta ve bunların yaklaşık 1/3’ü endemiktir. Ancak tüm dünyada olduğu gibi bu coğrafyada yer alan bitki genetik kaynakları, çeşitli sebeplerle yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalmaktadır. Özellikle tarımı yapılan türlere ait bitki genetik kaynaklarındaki çeşitliliğin korunması, bitkisel üretimin sürdürülebilirliği bakımından oldukça önemlidir (Tan ve İnal, 2003). Tan (1992) tarafından bildirildiğine göre; sürekli artan arazi açmaları, ıslah edilmiş üniform çeşitlerin, popülasyon formundaki yerli çeşitlerin yerine geçmesi, yangın, erozyon gibi tabii afetler, ülke gelişmesine yönelik olarak baraj vb, tesislerin inşası, şehirleşme ve imar alanlarında yapılan uygulamalar tarımsal sistemlerin değişmesi ve tarımsal mücadele uygulamaları, üretim yapmadan sürekli doğadan sökerek tüketme gibi nedenlerden dolayı, bitkisel çeşitlilik azalmakta, bununla beraber kaybolmaktadır. Bu tehlikenin farkına varan pek çok ülke bitkisel kaynakların tespiti, korunması ve saklanmasıyla yönelik çalışmalar başlatmışlardır, Daha sonraları özellikle kültürü yapılan ve aynı zamanda ekonomik katma değeri yüksek türlerde genetik kaynakların toplanması karakterizasyonu öncelik haline gelmiştir. Türkiye’de kültürü yapılan ve aynı zamanda dünya üretiminde önemli yere sahip önemli türlerden birisi de biberdir.

Şalk vd, (2008) tarafından biberin anavatanının Amerika’nın tropik ve subtropik ülkeleri olduğu *Capsicum annuum*’un primer gen merkezinin Meksika, sekonder gen merkezinin ise Guatemala olduğunu, *C. chinense* ve *C. frutescens*’in Amazon havzası, *C. pendulum* ve *C. pubescens*’in Peru ve Bolivya primer gen merkezi olduğu, *C. annuum* ve *C. frutescens*’in Meksika’dan itibaren tüm Amerika ve Carib adalarında yaygın olarak bulunduğu ve Güney Amerika’da en yaygın olarak yetiştirilen türün *C. chinense* olduğunu belirtmektedir. Günümüzde *C. annuum*’un Dünyada biber üretimine uygun ekolojilerde en yaygın olarak yetiştirilen tür olduğunu, ancak diğer türlerin ise özellikle subtropik ve tropik iklimin hakim olduğu bölgelerde kendi anavatanlarında bulunduğunu yerlerde kısıtlı olsa üretildiği bilinmektedir.

Tarımsal biyoçeşitliliğin belirlenmesi, toplanması ve korunması bitkisel çeşitliliğin sürdürülebilirliği açısından hayati öneme sahiptir (Tan vd., 2004). Türkiye’de zün yıllardır sebze yetiştiriciliğinde görülen doğal tozlanmalar ve insanlar tarafından ekonomik öneme sahip özellikler bakımından yapılan seleksiyonlar neticesinde ortaya çıkan popülasyonlara diğer ülkelerden getirilen genetik materyallerinin eklenmesiyle ulusal bitki genetik kaynakları her geçen gün zenginleştirilmiştir. Uzun yıllar boyunca sürdürülen sebze yetiştiriciliğinde görülen doğal melezlemeler ve insan eliyle yapılan seleksiyonlar sonucu ortaya çıkan popülasyonlara diğer ülkelerden getirilen yetiştirme materyallerinin katılmasıyla ulusal bitki genetik kaynakları her geçen gün zenginleşmiştir. Anavatanı arasında Türkiye’nin de yer aldığı önemli sebze türleri yönünden büyük tarımsal biyoçeşitlilik rapor edilmektedir. Fakat bu biyoçeşitlilik çeşitli nedenlerle genetik erozyona uğramaktadır. Bu türlerden birisi de Türkiye’nin farklı bölgelerinde lokal olarak bölge halkı tarafından sevilerek tüketilen ve önemli genetik çeşitliliğe sahip sebze türleri arasında yer alan biberdir. Biber Türkiye’nin her bölgesinde geniş alanlarda yetiştirilmekte, taze tüketimin yanı sıra sofralık veya sanayide işlenerek ihracat açısından, ticari potansiyele sahip önemli türler arasında yer almaktadır. Gıda sanayinde kullanılan biber; salça, toz-pul biber, dondurulmuş, turşu, acı sos, keçap, boya ve ilaç sanayinde farklı şekillerde değerlendirilmektedir (Aybak, 2002). Meyve ve bitkinin morfolojik-agronomik özellikleri bakımından büyük varyasyona sahip olan biber, meyve yapısı ve şekline göre değişik şekillerde tüketilmektedir (Bozokalfa ve Eşiyok, 2006). Türkiye koşullarında tek yıllık yetiştirilen biberde özellikle üreticiler tarafından yetiştirilen yerel popülasyonlara tüketici talepleri ve verim açısından uygulanan seleksiyonlar ve açık tozlanmalar, bitki ve meyve yapısında varyasyonların ortaya çıkmasına neden olmuş ve böylelikle ülkede ve bitki genetik kaynaklarındaki genotip sayısının her geçen gün artmasını sağlamıştır. Günümüzde sebze türlerinde çeşit dinamiği tüketici tercihleri doğrultusunda oldukça yüksektir. Domates, biber, patlıcan gibi ana sebze türlerinde her yıl çok fazla miktarda çeşit geliştirilmektedir. Çeşit ıslahının ilk basamağı bitkisel genetik kaynakların zenginliğidir. Bitki genetik

kaynakları yerel genotipler, bunların yabani akraba türleri, eski çeşitler ve genetik özellikleri tam olarak belirlenmiş hatlardan oluşmaktadır. Bitki ıslahı ve yeni çeşit geliştirme çalışmalarında taşıdığı önem nedeniyle incelenen bitki türüne ilişkin yerel popülasyonların ve ıslah hatlarının hem morfolojik hem de moleküler seviyesinde tanımlanması ve bu verilere dayalı akrabalık derecelerinin ortaya koyulması özellikle hibrit çeşit geliştirme açısından büyük bir önem taşımaktadır. Türkiye yerel biber genetik kaynakları bakımından oldukça zengin olup, büyük çoğunluğu ticari olarak üretilmekte, bölgesel olarak tüketilmesinin yanında ihracat potansiyeline sahiptir. Ancak bazı biber genotipleri ise uzun yıllar üreticilerin kendi tohumlarını açık tozlanan üretim alanlarından temin etmeleri ve üretimi bu şekilde devam ettirmelerinden dolayı zaman içerisinde verimlilikte ve kalitede kayıplar meydana gelmektedir.

Yöresel biber çeşitlerinden birisi de uzun yıllardan bu yana Elazığ ili ve çevre illerde yöresel olarak yetiştirilen ve bölge halkı tarafından severek tüketilen yerel biber çeşididir. Ancak üretim alanları incelendiğinde söz konusu çeşitte açık tozlanmaya bağlı olarak açılımların olduğu gözlenmektedir. Buradan hareketle bu çalışmada Elazığ ilinden toplanmış olan 26 biber genotipinin morfolojik karakterizasyonu amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada materyal olarak 2020 yılında Elazığ ilinden toplanmış 26 biber genotipi (Çizelge 1) ile standart olarak ülkemizde farklı bölgelerde yetiştiriciliği yapılan Pin yavuz acı (K1), Yalova Çorbacı (K2), Sera Demre (K3), Tatlı Kandil Dolma (K4), Cırgalan (K5) ve Şanlıufla biberi (K6) olmak üzere toplam 32 adet biber genotipi materyal olarak kullanılmıştır. Genotiplere ait tohumlar 3:1 oranında karıştırılmış torf: perlit karışımında viyollerde çimlendirilmiştir. Fideler 3-4 gerçek yapraklı aşamaya gelince seraya dikim yapılmıştır. Dikim sıra üzeri mesafe 40 cm, sıra arası mesafe ise 50 cm olacak şekilde yapılmıştır. Yetiştirme her genotipten 3 tekerrürü her tekerrürde 3 bitki olacak şekilde Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama arazisinde yapılmıştır. Biber dikiminin yapıldığı toprak özellikleri, killi-tınlı, pH 7,10, EC: 0,75 mmos, CaCO₃: %12,0 ve organik madde içeriği % 1,8 olarak belirlenmiştir. Araziye dikim 01 Haziran 2022'de yapılmış ve son hasat 15 Ekim 2022 tarihinde sonlandırılmıştır. Sulama, damla sulama ile her gün düzenli aralıklarla yapılmıştır. Bitkilerin arazide gübrelemesi ise gelişim dönemine bağlı olarak haftada 2 defa olacak şekilde bitkilerin gelişimleri dikkate alınarak yapılmıştır, Gerekli görüldüğünde hastalık-zararlılara karşı mücadeleler yapılmıştır.

Morfolojik karakterizasyon için 52 adet bitki ve meyve özelliği incelenmiştir (Çizelge 2 ve Çizelge 3). Genotiplerden alınan üç meyve için morfolojik karakterizasyon yapılmıştır. Bitki için karakterizasyon çalışmalarında her genotip için ayrı ayrı özelliklerde yapılmış olup bu özellikler için karakterizasyon çalışmaları Biber için "Biber Özellik Belgesi" ve morfolojik değerlendirmeler için UPOV ve IPGRI kurallarınca belirlenmiş olan özellik belgeleri esas alınarak hazırlanan kriterler kullanılarak morfolojik karakterizasyon çalışmalarında minimum, maksimum, ortalama değerleri hesaplanmıştır (Çizelge 1 ve Çizelge 2). Morfolojik karakterizasyon verileri karşılaştırılarak sonuçlar elde edilmiştir.

Yapılan morfolojik analizler sonucunda elde edilen veriler değerlendirilmiş ve elde edilen verilerin analizi için NTSYS (Numerical Taxonomy Multivariate Analysis System) 2,1 bilgisayar paket programı kullanılmış, Rohlf metoduna göre elde edilen benzerlik matrisinin UPGMA (Unweighted Pair Group Method Arithmetic Average) gruplandırması ile genetik ilişkinin seviyesi belirlenmiştir (Rohlf, 1998)[16], Benzerlik indeksleri Dice' e göre hesaplanmıştır (Dice, 1945).

Çizelge 1. Çalışmada kullanılan Elazığ biberi genotipleri ve toplandıkları alanlar

Table 1. Elazığ pepper genotypes used in the study and the regions where they were collected

Genotip Kodu	İl	İlçe	Köy/Mahalle
E1	Elazığ	Maden	Yoncapınar
E2	Elazığ	Maden	Yoncapınar
E3	Elazığ	Maden	Yoncapınar
E4	Elazığ	Maden	Yoncapınar
E5	Elazığ	Maden	Yoncapınar

Çizelge 1. Devam

Table 1. Continue

E6	Elazığ	Merkez	Hankendi
E7	Elazığ	Merkez	Hankendi
E8	Elazığ	Merkez	Hankendi
E9	Elazığ	Merkez	Hankendi
E10	Elazığ	Merkez	Hankendi
E11	Elazığ	Merkez	Hankendi
E12	Elazığ	Maden	Gezin
E13	Elazığ	Maden	Gezin
E14	Elazığ	Maden	Gezin
E15	Elazığ	Maden	Gezin
E16	Elazığ	Maden	Gezin
E17	Elazığ	Merkez	Yurtbaşı
E18	Elazığ	Merkez	Yurtbaşı
E19	Elazığ	Merkez	Yurtbaşı
E20	Elazığ	Merkez	Yurtbaşı
E21	Elazığ	Merkez	Yurtbaşı
E22	Elazığ	Sivrice	Sürek
E23	Elazığ	Sivrice	Sürek
E24	Elazığ	Sivrice	Sürek
E25	Elazığ	Sivrice	Sürek
E26	Elazığ	Sivrice	Sürek

BULGULAR VE TARTIŞMA

Bitkisel Özelliklere Ait Bulgular

Çalışmada kullanılan genotiplerin bitkisel özelliklerine ait karakterizasyon verileri Çizelge 2 'de verilmiştir. Elde edilen bulgulara göre bitki duruşu bakımından 11 genotip yarı dik, 8 genotip yatık ve 13 genotip dik gelişim göstermiştir. Bitki yüksekliğine bakıldığında 93,66 cm ile en yüksek 21, genotip ve en düşük 58 cm ile 6 genotip olarak belirlenmiştir. Boğum seviyesinde antosiyanin oluşumu 1/9 arasında puanlanıp en yüksek değere 2 genotip sahip olurken, en düşük değere 7, 12, 17, 23 ve 31, genotipler sahip olmuştur. Bu genotiplerden boğum seviyesinde antosiyanin oluşum yoğunluğuna bakılırken en yüksek puanı yine 2 genotip almıştır. Gövde rengi bakımından genotipler incelenirken yeşil üzeri mor çizgili, mor ve diğeri olarak değerlendirilmiş olup tüm genotipler arasında herhangi bir farklılık saptanmamış ve tüm genotipler yeşil olarak belirlenmiştir. Genotipler arasında gövde çapı incelendiğinde 24,2 mm ile en yüksek değeri 18, genotip, en düşük değeri ise 13 mm ile 28, genotip almıştır. Gövde tüylülüğü bakımından 6 genotip az, 15 genotip orta, 11 genotip çok olarak belirlenmiştir, Yaprak sıklığına bakıldığında 2 genotip az, 21 genotip orta ve 9 genotip çok olarak saptanmıştır. Yaprak uzunluğu bakımından genotipler arasında 17,26 cm ile 1, genotip en yüksek iken 8,53 cm ile 28, genotip en düşük olarak belirlenmiştir, Yaprak genişliği bakımından genotipler arasında en yüksek değere 7,80 cm ile 23, genotip sahip olurken en düşük değere 4 cm ile 31, genotip sahip olmuştur. Yaprak indeksi açısından en yüksek değer 2,48 cm ile 31, genotip, en düşük değer 1,51 cm ile 18, genotip olarak belirlenmiştir. Yaprak kenarında dalgalanma 4 genotip orta, 2 genotip yok veya hafif, 26 genotip hafif olarak gözlemlenmiştir. Yaprak kabarıklık yönünden ise tüm genotipler arasında bir farklılık gözlemlenmemiş ve tüm genotipler zayıf olarak saptanmıştır. Yaprak şekli bakımından da tüm genotipler mızrak şekilli olarak saptanmıştır. Yaprak tüylülük bakımından genotipler incelendiğinde tüm genotipler seyrek olarak belirlenmiştir. Yaprak rengi bakımından ise tüm genotipler arasında bir farklılık belirlenmemiş olup tümü koyu yeşil olarak

gözlemlenmiştir. Son olarak çiçek pozisyonu bakımından 16 genotip sarkık, 16 genotip dik olarak belirlenmiştir.

Meyve Özelliklerine Ait Bulgular

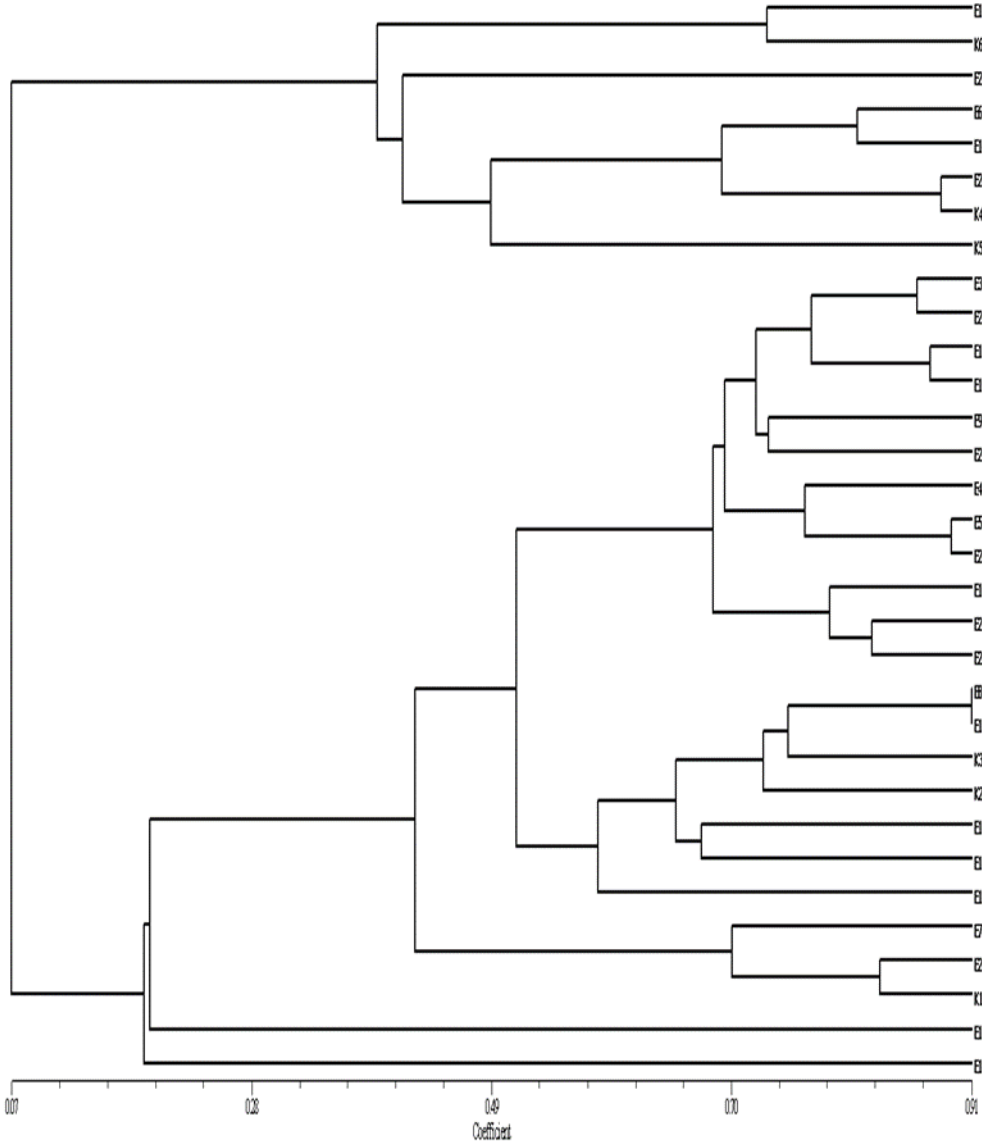
Çalışma ele alınan genotiplerin meyve özelliklerine ait bulgular Çizelge 3'de verilmiştir. Çalışmada kullanılan genotiplerin meyve duruşları incelendiğinde 16 genotip dik, 16 genotip sarkık durumda olduğu tespit edilmiştir. Meyve şekli bakımından genotipler 6 genotip yuvarlak, 1 genotip basık, 25 genotip hafif basık olarak tespit edilmiştir. Meyve uç şekli ise 7 genotip sivri, 4 genotip küt, 21 genotip hafif içeriye olarak belirlenmiştir, Meyve yüzey yapıları incelendiğinde ise 3 genotipin pürüzlü, 29 genotipin düzgün yapıya sahip olduğu belirlenmiştir. Meyvelerin yeme olumundaki rengi incelendiğinde 5 genotip yeşil iken, diğer genotipler sarı renk olarak saptanmıştır. Meyve yeme olumundaki renk yoğunluğu ise 9 genotip az, 14 genotip orta, 9 genotip çok olarak belirlenmiştir. Meyve olum rengi bakımından incelendiğinde genotipler arasında bir farklılık gözlenmediği ve tüm genotiplerin kırmızı olduğu saptanmıştır, Meyve olum rengi yoğunluğu bakımından ise 5 genotip orta, 27 genotip kuvvetli olarak tespit edilmiştir.

Çalışmada kullanılan genotiplerde meyve dalgalılık 1-9 arasında puanlanıp en yüksek değer 5 puanla 6, genotip olarak belirlenmiştir. Meyve renklerinin parlaklık durumu incelendiğinde ise 8 genotip az, 17 genotip orta, 7 genotip kuvvetli olarak tespit edilmiştir. Çalışmada kullanılan genotiplerin meyve uzunlukları 188,56 mm ile 70,73 mm arasında bulunmuştur. Aynı genotiplerin meyve çapları 72,53 mm ile 9,33 mm arasında ölçülmüştür. Genotipler arasında meyve uzunluk/çap oranına bakıldığında ise 20,01 mm ile 1,05 mm arasında belirlenmiştir. Meyvelerin uzunlamasına kesit şekilleri incelendiğinde ise 1 genotip yuvarlak, diğer genotipler düz şekilli olduğu saptanmıştır. Enine kesit şekli bakımından ise 3 genotip oval, 3 genotip girintili, 26 genotip az girintili olduğu saptanmıştır. Meyve et kalınlığı bakımından çalışmada kullanılan genotipler incelendiğinde ise 5,36 mm ile 1,26 mm arasında ölçülmüştür. Meyve tadı bakımından ise 2 genotipin acı, diğer genotiplerin tatlı olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmada kullanılan meyvelerin sap çukuru incelendiğinde 6 genotip 0, diğer genotipler 1 değerini almıştır, Sap çukuru derinliği açısından ise 10 genotip yüzeysel, 12 genotip normal, 10 genotip derin olarak saptanmıştır. Meyve sap uzunluğu bakımından incelendiğinde 58,26 mm ile 2 mm arasında ölçülmüştür, Meyve sap kalınlığı ise 11 mm ile 2,96 mm arasında saptanmıştır. Kaliks görünüşü bakımından genotipler incelendiğinde 2 genotip örtülü, diğer genotipler örtüsüz olarak gözlemlenmiştir. Meyvelerin plasenta büyüklükleri bakımından incelendiğinde ise 5 genotip küçük, 17 genotip orta, 10 genotip büyük olarak saptanmıştır. Çiçek sapına bağlanmada meyve şekli açısından incelenen genotipler ise 9 genotip sap dar, 3 genotip meyve tam, 20 genotip meyve geniş olarak gözlemlenmiştir. Meyvelerin çiçek burnu sonu ve uzantısı bakımından ise 8 genotip var, 24 genotip yok olarak belirlenmiştir.

Genotiplerin meyveleri lokus sayısı bakımından incelendiğinde 2 genotip 1 adet, 18 genotip 3 adet, 12 genotip 4 adet olarak saptanmıştır. Çanak yaprak kenarı bakımından incelenen genotipler arasında bir farklılık görülmeyip tüm genotipler dişli olarak gözlemlenmiştir. Çanak yaprak renklenmesi açısından ise tüm genotiplerde renklenmeye rastlanılmamıştır. Taç yaprak rengi bakımından incelendiğinde tüm genotiplerin beyaz renkli olduğu gözlemlenmiştir, Taç yaprak şekline bakıldığında ise genotipler arasında bir farklılık olmadığı ve bütün genotiplerin taç yaprak şeklinin diğer değerini aldığı belirlenmiştir. Anter rengi olarak ise 1 genotip beyaz, 14 genotip sarı, 2 genotip açık mavi, 12 genotip mavi olarak belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan genotiplerin meyve ağırlığına bakıldığında 107,37 gr ile 11,31 gr arasında ölçülmüştür. Toplam meyve ağırlığı bakımından ise 1550 gr ile 379 gr arasında saptanmıştır. Toplam meyve sayısı bakımından genotipler incelendiğinde 43,66 adet ile 5,66 adet arasında olduğu belirlenmiştir, Bu çalışmada *Capsicum annuum* türüne ait 32 adet genotip kullanılmış; bunlardan 26 adeti Elazığ yerli biberi ve 6 adet kontrol genotip kullanılmıştır. Morfolojik karakterizasyon çalışması içinde 52 adet bitki ve meyve özelliği incelenmiştir, İncelenen bütün özellikler bakımından genotipler arasında genetik benzerlik 0,07 ile 0,91 arasında elde edilmiştir (Şekil 1). Dendoğramda 2 ana grup oluşmuş olup K4, K5, K6 ile E1, E2, E14 ve E26 kodlu genotipler birinci grupta yer almışlardır. İkinci grupta ise K1, K2 ve K3 kontrol genotipleri ile beraber diğer Elazığ biber genotipleri yer almıştır. Pin yavuz acı (K1), Yalova Çorbacı (K2), Sera Demre (K3) genotipleri sivri tipte genotipler iken, Tatlı Kandil Dolma (K4), Cırgalan (K5) ve Şanlıufla biberi (K6)

genotipler ise dolma, kapyra tipinde genotipler olduğu için farklı gruplarda yer almış olabilirler. E17 ve E18 kodlu genotipler genetik olarak en uzak genotipler olarak belirlenmiştir.



Şekil 1. 32 adet biber genotipinde incelenen 52 özelliğe elde edilen dendoğram,
Figure 1 Dendrogram obtained from 52 traits examined in 32 pepper genotypes,

Çizelge 2. Çalışmada kullanılan genotiplerin bitkisel özelliklerine ait bulgular
Table 2. Findings of vegetative characteristics of genotypes used in the study

GN	BD	BY	BS AO	BSA OY	GR	GT	GÇ	YS	YU	YG	Yİ	YKD	YK	YŞ	YT	YR	ÇP
E1	Dik	66	5	5	Yeşil	Sık	17,56	Sık	17,26	7,53	2,27	Hafif	Zayıf	Mızrak	Seyrek	Koyu Yeşil	Sarkık
E2	Dik	72,33	7	7	Yeşil	Orta	16,26	Orta	13,33	6,96	1,91	Hafif	Zayıf	Mızrak	Seyrek	Koyu Yeşil	Dik
E3	Dik	71,66	5	5	Yeşil	Az	16,06	Orta	12,26	6,7	1,83	Hafif	Zayıf	Mızrak	Seyrek	Koyu Yeşil	Dik
E4	Yarı dik	67	5	5	Yeşil	Orta	18,63	Orta	12,26	7,3	1,79	Hafif	Zayıf	Mızrak	Seyrek	Koyu Yeşil	Sarkık
E5	Dik	84	5	5	Yeşil	Orta	15,7	Az	13,5	7,36	1,83	Hafif	Zayıf	Mızrak	Seyrek	Koyu Yeşil	Dik
E6	Yarı dik	58	5	5	Yeşil	Az	21,6	Sık	13,5	8,4	1,6	Hafif	Zayıf	Mızrak	Seyrek	Koyu Yeşil	Dik
E7	Dik	59	1	1	Yeşil	Az	15,9	Orta	14,43	7,76	1,85	Hafif	Zayıf	Mızrak	Seyrek	Koyu Yeşil	Dik
E8	Dik	76,33	5	5	Yeşil	Orta	14,6	Orta	12,63	6,2	2,03	Hafif	Zayıf	Mızrak	Seyrek	Koyu Yeşil	Sarkık
E9	Dik	87,66	6	5	Yeşil	Sık	18,13	Orta	11,6	6,93	1,68	Hafif	Zayıf	Mızrak	Seyrek	Koyu Yeşil	Dik
E10	Yarı dik	78	5	5	Yeşil	Sık	19,23	Orta	12,4	6,9	1,79	Hafif	Zayıf	Mızrak	Seyrek	Koyu Yeşil	Dik
E11	Yatık	70,33	5	5	Yeşil	Sık	18,5	Orta	11,63	5,8	1,73	Hafif	Zayıf	Mızrak	Seyrek	Koyu Yeşil	Sarkık
E12	Yatık	76,66	1	1	Yeşil	Sık	21,03	Orta	12,6	6,73	1,82	Hafif	Zayıf	Mızrak	Seyrek	Koyu Yeşil	Dik
E13	Yatık	85,5	5	5	Yeşil	Orta	14,2	Orta	11,9	7,4	1,6	Çok Hafif	Zayıf	Mızrak	Seyrek	Koyu Yeşil	Sarkık
E14	Yarı dik	85	5	5	Yeşil	Sık	18,1	Orta	13,1	7,7	1,7	Çok Hafif	Zayıf	Mızrak	Seyrek	Koyu Yeşil	Dik
E15	Yarı dik	71,5	5	5	Yeşil	Orta	19,16	Sık	12,33	6,7	1,86	Hafif	Zayıf	Mızrak	Seyrek	Koyu Yeşil	Sarkık
E16	Yarı dik	75,33	5	5	Yeşil	Sık	19,86	Sık	12,3	7,03	1,74	Hafif	Zayıf	Mızrak	Seyrek	Koyu Yeşil	Dik
E17	Dik	90	1	1	Yeşil	Orta	18,1	Sık	13,0	7	1,85	Hafif	Zayıf	Mızrak	Seyrek	Koyu Yeşil	Sarkık
E18	Yarı dik	75	3	3	Yeşil	Orta	24,2	Sık	11,8	7,8	1,51	Hafif	Zayıf	Mızrak	Seyrek	Koyu Yeşil	Dik
E19	Yarı dik	74,33	6	5	Yeşil	Sık	21,06	Sık	10,7	5,9	1,83	Hafif	Zayıf	Mızrak	Seyrek	Koyu Yeşil	Dik
E20	Yatık	76,66	4	3	Yeşil	Orta	18,9	Orta	10,53	5,5	1,91	Hafif	Zayıf	Mızrak	Seyrek	Koyu Yeşil	Dik
E21	Dik	93,66	2	3	Yeşil	Az	17,8	Orta	10,23	6,3	1,84	Hafif	Zayıf	Mızrak	Seyrek	Koyu Yeşil	Sarkık
E22	Yatık	77,33	2	3	Yeşil	Orta	16,13	Orta	10,23	6,4	1,59	Hafif	Zayıf	Mızrak	Seyrek	Koyu Yeşil	Sarkık

Bazı Elazığ Biberi (*Capsicum annuum* L.) Genotiplerinin Morfolojik Karakterizasyonu

Çizelge 2. Devam
Table 2. Continue

E23	Dik	85,33	1	1	Yeşil	Sık	22,46	Az	11,9	6,03	1,97	Orta	Zayıf	Mızrak	Seyrek	Koyu Yeşil	Dik
E24	Yatk	84	2	3	Yeşil	Orta	19	Sık	12,33	6,5	1,89	Hafif	Zayıf	Mızrak	Seyrek	Koyu Yeşil	Dik
E25	Yarı dik	69,33	4	5	Yeşil	Orta	18,86	Orta	10,6	5,56	1,89	Hafif	Zayıf	Mızrak	Seyrek	Yeşil	Sarkık
E26	Yarı dik	76	5	5	Yeşil	Orta	17,73	Sık	12	6,36	1,8	Hafif	Zayıf	Mızrak	Seyrek	Koyu Yeşil	Dik
K1	Yatk	77	3	3	Yeşil	Sık	21,23	Orta	9,23	5,1	1,8	Orta	Zayıf	Mızrak	Seyrek	Koyu Yeşil	Sarkık
K2	Yatk	115	6	3	Yeşil	Orta	13	Orta	8,53	4,6	1,85	Hafif	Zayıf	Mızrak	Seyrek	Koyu Yeşil	Sarkık
K3	Yatk	102,5	3	3	Yeşil	Orta	13,06	Orta	11,96	5,76	2,05	Orta	Zayıf	Mızrak	Seyrek	Koyu Yeşil	Sarkık
K4	Dik	85	4	5	Yeşil	Sık	18	Orta	9,2	5	1,84	Hafif	Zayıf	Mızrak	Seyrek	Koyu Yeşil	Sarkık
K5	Yatk	86,66	1	1	Yeşil	Az	14,66	Orta	9,93	4	2,48	Orta	Zayıf	Mızrak	Seyrek	Koyu Yeşil	Sarkık
K6	Yarı dik	60	5	5	Yeşil	Az	16,06	Orta	10,23	5	2,05	Hafif	Zayıf	Mızrak	Seyrek	Koyu Yeşil	Sarkık

Çizelge 3. Çalışmada kullanılan genotiplerin meyve özelliklerine ait bulgular

Table 3. Findings on fruit characteristics of genotypes used in the study

GN	MD	MŞ	MUŞ	MYY	MOÖR	MOÖRY	MOR	MORY	MD	MP	MU	MÇ
E1	Sarkık	Sivri	H, İçeriye	Düzgün	Sarı	Orta	Kırmızı	Kuvvetli	4	Az	88,5	53
E2	Dik	H, Basık	H, İçeriye	Düzgün	Sarı	Çok	Kırmızı	Kuvvetli	3	Orta	76,03	54,13
E3	Dik	H, Basık	Sivri	Düzgün	Sarı	Az	Kırmızı	Kuvvetli	3	Orta	120,16	41,26
E4	Sarkık	H, Basık	H, İçeriye	Düzgün	Sarı	Orta	Kırmızı	Kuvvetli	3	Orta	75,23	54,83
E5	Dik	Sivri	H, İçeriye	Düzgün	Sarı	Orta	Kırmızı	Kuvvetli	4	Az	90,4	52,76
E6	Dik	H, Basık	Küt	Düzgün	Sarı	Çok	Kırmızı	Orta	1	Kuvvetli	74,6	62,7
E7	Dik	H, Basık	H, İçeriye	Düzgün	Sarı	Az	Kırmızı	Kuvvetli	1	Orta	80,66	61,5
E8	Sarkık	H, Basık	H, İçeriye	Düzgün	Sarı	Az	Kırmızı	Kuvvetli	2	Az	87,9	41,63
E9	Dik	H, Basık	H, İçeriye	Düzgün	Sarı	Az	Kırmızı	Kuvvetli	1	Az	86,6	56,8
E10	Dik	H, Basık	H, İçeriye	Düzgün	Sarı	Orta	Kırmızı	Kuvvetli	2	Kuvvetli	98,06	65,46
E11	Sarkık	H, Basık	H, İçeriye	Düzgün	Sarı	Orta	Kırmızı	Orta	3	Kuvvetli	98	42,1
E12	Dik	H, Basık	H, İçeriye	Düzgün	Sarı	Orta	Kırmızı	Kuvvetli	4	Orta	98,7	49,43
E13	Sarkık	H, Basık	H, İçeriye	Düzgün	Sarı	Çok	Kırmızı	Kuvvetli	1	Kuvvetli	118,03	51,46
E14	Dik	H, Basık	H, İçeriye	Düzgün	Sarı	Orta	Kırmızı	Kuvvetli	3	Az	93,8	54,4
E15	Sarkık	Sivri	Sivri	Düzgün	Sarı	Çok	Kırmızı	Kuvvetli	2	Kuvvetli	104,26	55,5
E16	Dik	H, Basık	Sivri	Düzgün	Sarı	Orta	Kırmızı	Orta	1	Orta	85,93	58,63
E17	Sarkık	H, Basık	H, İçeriye	Düzgün	Sarı	Orta	Kırmızı	Orta	1	Orta	72,8	68,7

Çizelge 3. Devam

Table 3. Continue

E18	Dik	Sivri	Sivri	Düzgün	Sarı	Çok	Kırmızı	Orta	1	Orta	77,3	65
E19	Dik	H, Basık	H, İçeriye	Düzgün	Sarı	Az	Kırmızı	Kuvvetli	1	Orta	76,3	59,16
E20	Dik	H, Basık	H, İçeriye	Düzgün	Sarı	Çok	Kırmızı	Kuvvetli	2	Kuvvetli	98,86	48
E21	Sarkık	H, Basık	H, İçeriye	Düzgün	Sarı	Çok	Kırmızı	Kuvvetli	2	Orta	70,73	61,33
E22	Sarkık	H, Basık	Sivri	Düzgün	Sarı	Orta	Kırmızı	Kuvvetli	3	Orta	101,86	43,1
E23	Dik	H, Basık	H, İçeriye	Düzgün	Sarı	Çok	Kırmızı	Kuvvetli	3	Orta	81,06	60,73
E24	Dik	Basık	H, İçeriye	Düzgün	Sarı	Az	Kırmızı	Kuvvetli	3	Az	71,3	63,06
E25	Sarkık	H, Basık	H, İçeriye	Düzgün	Sarı	Çok	Kırmızı	Kuvvetli	3	Kuvvetli	98,26	52,46
E26	Dik	H, Basık	H, İçeriye	Düzgün	Sarı	Orta	Kırmızı	Kuvvetli	2	Orta	94,4	62,5
K1	Sarkık	H, Basık	H, İçeriye	Pürüzlü	Sarı	Az	Kırmızı	Kuvvetli	5	Az	77	72,53
K2	Sarkık	Sivri	Sivri	Düzgün	Sarı	Orta	Kırmızı	Kuvvetli	2	Orta	188,56	9,33
K3	Sarkık	Sivri	Sivri	Düzgün	Yeşil	Az	Kırmızı	Kuvvetli	1	Orta	70,4	15,06
K4	Sarkık	H, Basık	Küt	Düzgün	Yeşil	Orta	Kırmızı	Kuvvetli	4	Orta	80,9	62,2
K5	Sarkık	H, Basık	Küt	Pürüzlü	Yeşil	Az	Kırmızı	Kuvvetli	3	Az	84,03	23,73
K6	Sarkık	Basık	Küt	Pürüzlü	Yeşil	Az	Kırmızı	Kuvvetli	4	Orta	103	54,46

Çizelge 3. Çalışmada kullanılan genotiplerin meyve özelliklerine ait bulgular (devamı)

Table 3. Findings on fruit characteristics of genotypes used in the study (more)

GN	MUÇO	MUKŞ	MEKŞ	MEK	MT	MŞÇ	MŞÇD	MSU	MSK	KG	PB
E1	1,69	Düz	A, Girintili	3,26	Tatlı	Var	Normal	45,3	5,53	Örtüsüz	Orta
E2	1,45	Düz	A, Girintili	4,2	Tatlı	Var	Yüzeysel	44,63	5,4	Örtüsüz	Orta
E3	2,98	Düz	A, Girintili	3,73	Tatlı	Var	Derin	45,2	5,4	Örtüsüz	Orta
E4	1,37	Düz	A, Girintili	3,9	Tatlı	Var	Yüzeysel	33,8	6,8	Örtüsüz	Orta
E5	1,71	Düz	Oval	3,36	Tatlı	Var	Derin	36,96	5,3	Örtüsüz	Büyük
E6	1,18	Düz	A, Girintili	4,4	Tatlı	Var	Derin	26,2	7,1	Örtüsüz	Orta
E7	1,3	Yuvarlak	A, Girintili	4,86	Tatlı	Yok	Normal	37	7,86	Örtüsüz	Orta
E8	2,16	Düz	A, Girintili	3,03	Tatlı	Var	Normal	41,23	4,9	Örtüsüz	Orta
E9	1,52	Düz	A, Girintili	4,66	Tatlı	Var	Derin	44,46	7,26	Örtüsüz	Büyük
E10	1,49	Düz	A, Girintili	4,6	Tatlı	Var	Derin	38	7,4	Örtüsüz	Orta
E11	2,36	Düz	A, Girintili	3,5	Tatlı	Yok	Derin	37,93	5,4	Örtüsüz	Büyük
E12	2,0	Düz	A, Girintili	3,6	Tatlı	Var	Normal	44	15,1	Örtüsüz	Büyük
E13	2,28	Düz	A, Girintili	4,5	Tatlı	Var	Derin	49,26	7,4	Örtüsüz	Büyük
E14	1,72	Düz	Girintili	3,3	Tatlı	Var	Yüzeysel	48,1	6,7	Örtüsüz	Orta
E15	1,91	Düz	A, Girintili	4,5	Tatlı	Var	Normal	48,5	6,56	Örtüsüz	Büyük
E16	1,47	Düz	A, Girintili	4,46	Tatlı	Var	Normal	35,5	8,06	Örtüsüz	Orta

Bazı Elazığ Biberi (*Capsicum annuum* L.) Genotiplerinin Morfolojik Karakterizasyonu

Çizelge 3. Devam

Table 3. Continue

E17	1,05	Düz	A, Girintili	4,6	Tatlı	Var	Yüzeysel	43,9	7,8	Örtüsüz	Orta
E18	1,18	Düz	A, Girintili	4,7	Tatlı	Var	Yüzeysel	32,8	8,2	Örtüsüz	Küçük
E19	1,28	Düz	A, Girintili	4,7	Tatlı	Var	Derin	34,6	7,56	Örtüsüz	Küçük
E20	1,7	Düz	A, Girintili	4,03	Tatlı	Var	Yüzeysel	31,26	5,96	Örtüsüz	Orta
E21	2,41	Düz	A, Girintili	5,36	Tatlı	Var	Yüzeysel	43,56	6,73	Örtüsüz	Orta
E22	2,4	Düz	A, Girintili	3,66	Tatlı	Var	Normal	41,66	6,33	Örtüsüz	Büyük
E23	1,32	Düz	Girintili	4,4	Tatlı	Var	Derin	41,86	6,6	Örtüsüz	Büyük
E24	1,13	Düz	A, Girintili	2,86	Tatlı	Yok	Normal	58,36	5,2	Örtüsüz	Orta
E25	1,86	Düz	A, Girintili	3,73	Tatlı	Var	Normal	42,4	6,5	Örtüsüz	Büyük
E26	1,55	Düz	A, Girintili	4,46	Tatlı	Var	Yüzeysel	42,3	6,1	Örtüsüz	Orta
K1	1,05	Düz	A, Girintili	3,4	Tatlı	Var	Normal	36,3	5,43	Örtüsüz	Büyük
K2	20,01	Düz	Oval	1,26	Tatlı	Yok	Yüzeysel	37,36	3,3	Örtülü	Küçük
K3	11,27	Düz	Oval	2	Acı	Yok	Yüzeysel	43,63	3,53	Örtülü	Küçük
K4	1,3	Düz	A, Girintili	2,9	Tatlı	Var	Normal	39,2	5,6	Örtüsüz	Orta
K5	3,53	Düz	Girintili	1,73	Tatlı	Yok	Normal	34,6	2,96	Örtüsüz	Küçük
K6	1,83	Düz	A, Girintili	3,06	Acı	Var	Derin	36,26	6,76	Örtüsüz	Orta

Çizelge 3. Çalışmada kullanılan genotiplerin meyve özelliklerine ait bulgular (devamı)

Table 3. Findings on fruit characteristics of genotypes used in the study (more)

GN	ÇSBMŞ	ÇBSU	LS	ÇYK	ÇYR	TYR	TYŞ	AR	MA	TMS	TMA
E1	Tam	Yok	4	Dişli	Yok	Beyaz	Diğeri	Mor	61,67	16	726,3
E2	M, Geniş	Yok	4	Dişli	Yok	Beyaz	Diğeri	Sarı	72,33	11,33	780
E3	Sap Dar	Yok	3	Dişli	Yok	Beyaz	Diğeri	Sarı	71,66	15,66	827
E4	M, Geniş	Yok	4	Dişli	Yok	Beyaz	Diğeri	Beyaz	67	17,33	880
E5	Sap Dar	Yok	3	Dişli	Yok	Beyaz	Diğeri	Sarı	84	15,66	967,5
E6	M, Geniş	Yok	4	Dişli	Yok	Beyaz	Diğeri	Sarı	58	24	703
E7	M, Geniş	Yok	3	Dişli	Yok	Beyaz	Diğeri	Sarı	59	5,66	379
E8	Sap Dar	Yok	3	Dişli	Yok	Beyaz	Diğeri	Mavi	76,33	20	878,33
E9	M, Geniş	Yok	3	Dişli	Yok	Beyaz	Diğeri	Mavi	87,66	13,33	1036,66
E10	M, Geniş	Yok	4	Dişli	Yok	Beyaz	Diğeri	Sarı	78	13,66	1115
E11	Sap Dar	Yok	4	Dişli	Yok	Beyaz	Diğeri	Sarı	70,33	20,33	1149,33
E12	Sap Dar	Yok	3	Dişli	Yok	Beyaz	Diğeri	Sarı	76,66	22,33	1226,66
E13	M, Geniş	Yok	3	Dişli	Yok	Beyaz	Diğeri	Sarı	85,5	19,66	1492,5
E14	M, Geniş	Yok	3	Dişli	Yok	Beyaz	Diğeri	Sarı	85	17	1315
E15	M, Geniş	Var	3	Dişli	Yok	Beyaz	Diğeri	Sarı	71,5	17,66	1070,5
E16	M, Geniş	Yok	3	Dişli	Yok	Beyaz	Diğeri	Sarı	75,33	12,66	1169,66

E17	Sap Dar	Yok	3	Dişli	Yok	Beyaz	Diğeri	Sarı	90	11	902
E18	M, Geniş	Var	3	Dişli	Yok	Beyaz	Diğeri	Sarı	75	19	1217
E19	M, Geniş	Yok	4	Dişli	Yok	Beyaz	Diğeri	Mavi	74,33	17	1058,66
E20	M, Geniş	Yok	3	Dişli	Yok	Beyaz	Diğeri	Mavi	76,66	24,66	1659
E21	Sap dar	Var	3	Dişli	Yok	Beyaz	Diğeri	Mavi	93,66	12,66	1071,66
E22	M, Geniş	Var	3	Dişli	Yok	Beyaz	Diğeri	Mavi	77,33	17,66	833,66
E23	Sap Dar	Var	4	Dişli	Yok	Beyaz	Diğeri	Mavi	85,33	14	1087,66
E24	M, Geniş	Yok	4	Dişli	Yok	Beyaz	Diğeri	Mavi	84	21,33	1053,5
E25	M, Geniş	Yok	3	Dişli	Yok	Beyaz	Diğeri	A, Mavi	69,33	17,33	739
E26	M, Geniş	Yok	3	Dişli	Yok	Beyaz	Diğeri	Mavi	76	17,66	986
K1	M, Geniş	Yok	4	Dişli	Yok	Beyaz	Diğeri	Mor	77	17,66	1550
K2	Tam	Var	1	Dişli	Yok	Beyaz	Diğeri	Mavi	115	31	409,5
K3	Tam	Var	1	Dişli	Yok	Beyaz	Diğeri	Mavi	102,5	20	243,66
K4	M, Geniş	Yok	4	Dişli	Yok	Beyaz	Diğeri	A, Mavi	85	10	540
K5	Sap Dar	Var	3	Dişli	Yok	Beyaz	Diğeri	Mavi	86,66	43,66	534,33
K6	M, Geniş	Yok	4	Dişli	Yok	Beyaz	Diğeri	Mor	60	10,66	583

GN: Genotip No BD: Bitki Duruşu BY: Bitki Yüksekliği BSAO: Boğum Seviyesinde Antosiyanin Oluşumu BSAOY: Boğum Seviyesinde Antosiyanin Oluşum Yoğunluğu GD: Gövde Rengi GT: Gövde Tüylülüğü GÇ: Gövde Çapı (mm) YS: Yaprak Sıklığı YU: Yaprak Uzunluğu YG: Yaprak Genişliği Yİ: Yaprak İndeksi YKD: Yaprak Kenarında Dalgalanma YK: Yaprak Kabarıklık YŞ: Yaprak Şekli YT: Yaprak Tüylülük YR: Yaprak Rengi ÇP: Çiçek Pozisyonu MD: Meyve Duruşu MŞ: Meyve Şekli MUŞ: Meyve Uç Şekli MYY: Meyve Yüzey Yapısı MOÖR: Meyve Olum Öncesi Rengi MOÖYRY: Meyve Olgunluk Öncesi Yeşil Renk Yoğunluğu MOR: Meyve Olum Rengi MORY: Meyve Olumda Renk Yoğunluğu MD: Meyve Dalgalık MP: Meyve Parlaklık MU: Meyve Uzunluğu (mm) MÇ: Meyve Çapı Mİ: Meyve Uzunluk/Çap Oranı MUKŞ: Meyve Uzunlamasına Kesitinin Şekli MEKŞ: Meyve Enine Kesitinin Şekli MEK: Meyve Et Kalınlığı (mm) MT: Meyve Tadı MŞÇ: Meyve Sap Çukuru MŞÇD: Meyve Sap Çukurunun Derinliği MSU: Meyve Sap Uzunluğu (mm) MSK: Meyve Sap Kalınlığı (mm) KG: Kaliks Görünüşü PB: Plazenta Büyüklük ÇSBMŞ: Çiçek Sapına Bağlanmada Meyve Şekli ÇBSU: Çiçek Burnu Sonu ve Uzantısı LS: Lokus Sayısı ÇYK: Çanak Yaprak Kenarı ÇYR: Çanak Yaprak Renklenmesi TYR: Taç Yaprak Rengi TYS: Taç Yaprak Şekli AT: Anter Rengi MA: Meyve Ağırlığı (adet (gr)) TMA: Toplam Meyve Ağırlığı (gr) MS: Toplam Meyve Sayısı

Alan, (1984) tarafından rapor edildiğine göre 1978-1984 yılları arasında yürütülen gen kaynakları toplama çalışmaları sonucunda Güneydoğu, Kuzeybatı ve Kuzeydoğu bölgelerini kapsayan illerden, toplam 176 farklı biber popülasyonu toplanmıştır. Bu materyaller üzerinde yapılan karakterizasyon çalışmalarında meyve şekli, meyve boyu, meyve pozisyonu, olgun meyve rengi, meyve acılığı karakterleri bakımından gruplandırılma oluşturulmuş ve biber ıslahçıların ıslah programlarında kullanabilecekleri biber genetik kaynaklarına ait ana koleksiyon oluşturulmuştur.

Diğer taraftan Sudan Tarımsal Araştırma Merkezi (ARC) biber germplasm koleksiyonunda bulunan 116 acı biber tipinin morfolojik karakterizasyonunu yapıldığı bildirilmiştir. Söz konusu çalışmada bitki duruşu, gövde özellikleri, meyve pozisyonu, meyve şekli ve boyutları, meyve rengi ve acılık özellikleri incelenmiştir. İncelenen biber genotiplerinin %75'den fazlasının yeşil gövde rengine sahip, %50'sinin meyve şekillerinin konik, %39'u sivri şekilli olduğu, %92'sinin meyve boyunun 1,0-7,5 cm arasında değiştiği, olum öncesi meyve rengine ise tiplerin çoğunluğunun yeşil renkte, çok az bir kısmının açık ya da koyu yeşil renkte olduğu rapor edilmiştir. Bunların yanında olgun meyve renginin, koyu kırmızı, eflatuni kırmızı, kırmızı ve turuncu renk tonlarında içerisinde dağılım gösterdikleri gözlemlenmiştir. Meyve acılığını da hafif acı, acı ve çok acı olarak belirlenmiştir (El Tahir 1994).

Son yıllarda ülkemiz yerel biber popülasyonları toplanmakta ve karakterize edilerek hem üretime hem de ıslah programlarına dahil edilmektedir. Başak, (2019) tarafından yürütülen bir çalışmada Kırşehir ili ile civar köylerinden toplanan 99 adet sivri biber genotipinde IPGRI ve UPOV tarafından biber için belirlenen toplam 48 agronomik ve morfolojik özellik bakımından karakterizasyon çalışması yürütülmüştür.

İncelenen morfolojik ve agronomik özelliklere göre genotipler dendrogramda 15 gruba ayrılmıştır, Küme analizi sonucunda; S1, S2, S62, S3, S9, S67 ve TR69737 kodlu genotiplerin agronomik ve morfolojik özellikler bakımından birbirine en uzak genotipler olduğu rapor edilmiştir.

Diğer taraftan Karakurt ve ark, (2020) farklı biber genotiplerinin genetik çeşitliliğini belirlemek için SSR (Simple Sequence Repeats) markörleri ile moleküler karakterizasyonu yapmışlar ve elde edilen bulgulara göre SSR markörleri ile elde edilen UPGMA dendrogramında biber genotipleri 2 ana gruba ayrılmıştır. Birinci ana grup iki alt gruba ayrılırken ilk alt grupta Vezir, Üçburun, Acıburun, Yükselince, Anadolu, Serenad, Hayfa Şili yer almıştır, İkinci alt grupta ise Jalomex yer almıştır. Diğer taraftan ikinci ana grupta Ergenekon ve Kanyon genotipleri yer almıştır, Vezir- Üçburun ve Yükselince- Anadolu çeşitleri benzer gruplar olup incelenen SSR bölgeleri bakımından benzer özellik göstererek birlikte gruplanmışlardır.

Toplam 30 adet kapyra, dolma, sivri ve çarliston biber çeşitlerinin moleküler karakterizasyonu amacıyla kullanılan çalışmada 6 SSR lokusu kullanılarak karakterizasyon yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre biber çeşitlerinde incelenen bölgeler bakımından moleküler açıdan geniş bir varyasyonun söz konusu olmadığı, çeşitlerin incelenen bölgeler yönünden 0,77-1,00 arasında benzerlik gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır (Şeker, 2018).

Okay, (2019) tarafından 35 adet kendilenmiş ve saflaştırılmış nitelikli biber ıslah hatları ile 3 adet ticari biber çeşidi ile yürütülen çalışmada 19 adet SRAP primer kombinasyonu kullanılarak biber hatlarının genetik karakterizasyonu yapılmıştır. Çalışmada kullanılan biber hatlarının benzerlik indeks değerleri 0,35 ile 0,97 arasında değiştiği rapor edilmiştir.

Diğer taraftan Binbir ve Baş, (2010) tarafından Türkiye'nin Marmara, Karadeniz, Doğu Anadolu ve İç Anadolu Bölgeleri'nden toplanmış 26 farklı biber populasyonu ve Ege tarımsal Araştırma Enstitüsüne ait olan 3 farklı standart biber çeşidinde UPOV tarafından belirlenen 54 morfolojik özellik bakımından karakterizasyon yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre incelenen populasyonların biber tiplerinin birçoğunu içermesi nedeniyle geniş bir varyasyon görülmüştür,

(Kar ve ark, (1999) tarafından Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsünde 'Türkiye F1 Hibrit Sivri biber genotiplerinin morfolojik bakımdan varyasyonlarının belirlenmesi amacıyla toplam 37 genotipe ait 5 adet bitkisel özellik, 2 adet yaprak özelliği ve 10 adet meyve özelliğini kapsayan toplam 17 özellik yönünden karakterizasyon yapılmıştır. İncelenen özellikler sonucu elde edilen verilere Küme analizi uygulanmıştır, Küme analizi sonucunda oluşan dendrogramda genotipler, 7 ana gruba ayrılmışlardır, Küme analiz sonucu 84 ve 99, 131 ve 172 no'lu tiplerin birbirine oldukça benzer olduğu belirlenmiştir. Ayrıca 170-166 ve 170-173 nolu tiplerin de morfolojik özellikleri yönünden birbirinden oldukça farklı olduğu tespit edilmiştir.

Kanal ve Balkaya, (2021) tarafından Amerika kıtasının farklı ülkelerinden toplanmış olan *C. baccatum* türüne ait 67 adet biber genotipi yürütülen bir çalışmada *C. baccatum* türüne ait biber gen kaynaklarında morfolojik karakterizasyon, UPOV tarafından biber için belirtilen TG/76/8 nolu bitki çeşit özellik belgesine göre karakterizasyon yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre temel bileşen analizine göre *C. baccatum* türüne ait biber popülasyonunda morfolojik varyasyon değerinin %75,75 oranında olduğu rapor edilmiştir. Elde edilen bulgular, *C. baccatum* türüne ait biber genotipleri arasında UPOV kriterlerine göre oldukça yüksek morfolojik varyasyon bulunduğunu göstermektedir.

Samsun ili Bafra ilçesinden toplanan 56 kapyra tipi kırmızı biber genotipleri toplanarak karakterizasyon yapılması ve morfolojik varyasyonlara bağlı olarak ortaya çıkan benzerlik ve farklılıkların belirlenmesi olup amaçlanmıştır. Öncelikle genotiplere Temel Bileşen Analizi uygulanmış olup, ilk dört PC ekseninin, toplam varyasyonun %87,90'ını temsil ettiği belirlenmiştir. Temel bileşen analizine göre elde edilen varyans ve eigen değerleri, incelenen özellikler bakımından genotipler arasındaki farklılığın önemli olduğunu göstermektedir, Genotipler arasındaki benzerlik ve farklılıkları ortaya koymak için Cluster (Küme) Analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda ortaya çıkan 8 grup ve genotiplerin ayrı ayrı kümeleşmeleri genotipler arasındaki morfolojik varyasyonun yüksek olmasından kaynaklanmış olabileceği rapor edilmiştir (Karaağaç, 2006). Bu çalışmadan elde edilen bulgulara göre toplanan Elazığ biberi genotipleri ile kontrol genotipler arasında morfolojik özellikler bakımından oldukça geniş varyasyon elde edilmiştir.

Yukarıda bahsedilen çalışmalar incelendiğinde morfolojik özellikler bakımından biber tipleri arasında yabancı tozlama ve coğrafyaya bağlı olarak varyasyonun elde edildiği ve söz konusu çalışma ile paralellik içerdiği görülmektedir. Ayrıca Elazığ biber genotipleri arasında belirlenen varyasyon ise yine ev bahçelerinde veya sınırlı alanlarda yetiştirilen yerel biber genotiplerinde olduğu gibi üreticinin kendi tohumunu kendisi üreterek üretim yapmasından kaynaklı yabancı tozlanma ve devamında meydana gelen açılımdan kaynaklanmış olabilecektir.

SONUÇ

Türkiye’de yapılan yerel genotiplerin karakterizasyonu çalışmalarında yukarıda belirtildiği gibi geniş varyasyonun elde edildiği görülmektedir. Elde edilen varyasyonun kaynağının biberin sahip olduğu kendine döllenen yanı sıra yabancı tozlanmaya sahip olmasından kaynaklanmış olabilir. Bu çalışmayla elde edilen verilere göre bazı Elazığ biberlerinde morfolojik karakterizasyon sonucunda oldukça geniş varyasyon elde edilmiştir. Elazığ biberi kurutmalık, sofralık, turşuluk vb, amaçla Elazığ ve çevre illerde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu çeşidin kullanımını Elazığ ili ve çevre illerle sınırlı kalmaması daha geniş ekolojiye yayılımı sağlanmalıdır. Bu çalışmayla ilgili veriler baz alındığında ileri dönemlerde ülke ekonomisine katkı sağlar nitelikte olduğu düşünülmektedir. Bu açıdan bakıldığında bu genotipler arasındaki benzerlik ve farklılıklar değerlendirilip uygun özellikteki genotipler ıslah çalışmalarında ya da daha kaliteli ve verimli hale getirilebilir. Önceki çalışmalarla kıyaslama yapıldığında diğer türlerde ve çeşitlerde olduğu gibi hem kendi aralarında hem de farklı çeşitlerle benzerlik ve farklılıklar morfolojik olarak görülmektedir. Bu farklılıkların bu denli olması diğer yabancı çeşitlerde olduğu gibi açıkta tozlanma, köylülerin ya da bahçesinde üretim yapan insanların kendi tohumlarını kendilerinin üretmeleri, bulunduğu alanın ekolojik yapısına adaptasyonu söylenebilir.

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Bu çalışmada herhangi bir çıkar söz konusu değildir, Çalışmadaki amaç ileri dönemlerde ülke ekonomisine katkı sağlayacak nitelikte çalışmalar yürütmek ve daha sonraları yapılacak olan çalışmalara öncülük etmektir.

YAZAR KATKISI

Bu çalışmanın yürütülmesinde başından sonuna kadar gerek arazi çalışmaları gerekse laboratuvar çalışmalarında yazarlar yer almıştır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Birimi tarafından desteklenmiştir (Proje No: FYL-2021-11408)

KAYNAKLAR

- Alan, M, N, (1984). Collection and evaluation of pepper germplasm in Turkey. *Capsicum and Eggplant Newsletter* 3:17-18.
- Aybak, H.Ç., 2002, *Biber yetiştiriciliği*. Hasad Yayıncılık 155 s.
- Başak, H, (2019). Kırşehir yerel sivri biber (*Capsicum annuum* L, var, longum) populasyonlarının agronomik ve morfolojik karakterizasyonu. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 22(2), 202-216, <https://doi.org/10.18016/ksutarimdog.vi.488204>.
- Binbir, S, & Tülin, B.A.Ş. (2010). Bazı yerel biber (*Capsicum annuum* L,) populasyonlarının karakterizasyonu. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 20(2), 70-88.
- Bozokalfa, M.K. & Eşiyok, D. (2006). *Biberin anavatanı ve yayılışı*. Dünya Yayıncılık. 07, 92-93, Bağcılar/İstanbul.
- Dice L. R, 1945, “Measures Of The Amount Of Ecologic Association Between Species”. *Ecology*, 26, 297–302.
- El Tahir, I, M, 1994, *Collection and Characterization of Hot Pepper Germplasm in Sudan*, Horticultural Germplasm Unit. Agricultural Research Corporation, Wad Medani, Sudan, *Capsicum and Eggplant Newsletter*, 13, 36-39.
- Kanal, A, & Balkaya, A. (2021), *Capsicum baccatum* türüne ait biber populasyonunun karakterizasyonu ve morfolojik varyasyon düzeyinin belirlenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 26(2), 278-291, <https://doi.org/10.37908/mkutbd.889523>.

- Kar, H., Karaağaç, O., Kibar, B. & Apaydın, A. (1999). *Karadeniz Bölgesi yerel sivri biber genotiplerinin toplanması ve morfolojik özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma*. Bahçe Bitkileri Kongresi, Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Samsun, <https://www.researchgate.net/publication/44391745> [Erişim tarihi: April 30 2018].
- Karaağaç, (2006). *Bafra kırmızı biber gen kaynaklarının (*Capsicum annuum* var, *conoides* Mill.) karakterizasyonu ve değerlendirilmesi* [Yüksek Lisans Tezi]. Ondokuz Mayıs üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Samsun.
- Karakurt, Y., Güvercin, D. & Cesur, E. (2020). Biber (*Capsicum annuum* L.) Genotiplerinin SSR Markörleri ile Genetik Karakterizasyonu. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 57(2), 185-191, <https://doi.org/10.20289/zfdergi.614237>.
- Okay, Ç.Ö. (2019). *Nitelikli Biber Islah Hatlarının Genetik Ve Bazı Virüs Hastalıklarına Dayanıklılık Yönünden Moleküler Karakterizasyonu* [Yüksek Lisans Tezi]. Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı.
- Rohlf, F.J. (1998). NTSYS-PC, Numerical Taxonomy And Multivariate Analysis: Version 2,02, Exeter Software, Setauket, New York.
- Şalk, A., Arın, L., Deveci, M., & Polat, S. (2008). *Özel sebzeçilik*, Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 448 s, Tekirdağ
- Şeker, A. (2018). *Bazı Biber (*Capsicum annuum* L.) Çeşitlerinin SSR Markerlar ile Moleküler Karakterizasyonu*, [Yüksek Lisans Tezi]. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.
- Tan, A. (1992). Türkiye’de bitkisel çeşitlilik ve bitki genetik kaynakları, *Anadolu Journal of AARI*, 2(2), 50-54.
- Tan, A. & İnal, A. (2003). Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü bitki genetik kaynakları çalışmaları, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayın No:112, 13 s, İzmir.
- Tan, A., Taşkın, T. & İnal, A. (2004). *Bitki genetik kaynakları çalışmaları*, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü İzmir, Tanıtım Broşürü No: 3