



Türk Bilim ve Mühendislik Dergisi Turkish Journal of Science and Engineering

www.dergipark.org.tr/tjse

Bazı Çarliston Tipi Biber Hatlarının Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi

Betül DOĞAN¹, Hüsnü ÜNLÜ^{2*}

¹Anamas Tohum Ltd. Şti., Serik, Antalya, Türkiye

²Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Isparta, Türkiye

*Sorumlu yazar: husnuunlu@isparta.edu.tr

MAKALE BİLGİSİ

Alınış tarihi: 7/11/2023
Kabul tarihi: 20/11/2023

Anahtar Kelimeler Biber, Çarliston, Morfolojik karakterizasyon

DOI: 10.55979/tjse.1387232

ÖZET

Bu araştırmada 20 adet çarliston tipi biber hattının bazı morfolojik özelliklerinin ortaya konulması hedeflenmiştir. Çalışma kapsamında 27 adet morfolojik özellik üzerinde durulmuştur. Çalışmada biber hatlarında gerçekleştirilen gözlem ve değerlendirmelerin sonucunda; 20 hattın tamamında hipokotilde antosiyonin oluşumunun yok olduğu, meyve duruşunun sarkık olduğu, meyve uzunlamasına kesit şeklinin dar üçgen olduğu ve meyve tadının tatlı olduğu tespit edilmiştir. Bitki duruş şekli bakımından hatlardan 2 tanesinin (Ch 5 ve Ch 19) yarı dik, 18 hattın ise dik bitki duruşuna sahip oldukları belirlenmiştir. Çalışmada ayrıca meyve olgunlaşma zamanı bakımından; 3 hattın orta, 7 hattın geçici ve 10 hattın ise erkenci oldukları tespit edilmiştir. Hatların yaprak uzunluğu, yaprak genişliği, meyve sap uzunluğu ve meyve sapı kalınlığı değerlerinin sırasıyla 15.70-18.85 cm, 8.52-10.38 cm, 4.69-6.53 cm ve 4.61-7.56 mm arasında değiştiği saptanmıştır.

Determination of Morphological Characteristics of Some Charleston Type Pepper Lines

ARTICLE INFO

Received: 7/11/2023
Accepted: 20/11/2023

Keywords: Pepper, Charleston, Morphological characteristics

DOI: 10.55979/tjse.1387232

ABSTRACT

In this research, it was aimed to reveal some morphological characteristics of 20 charleston type pepper lines. Within the study, 27 morphological features were investigated. As a result of the observations and evaluations made on the pepper lines in the study; it was determined that anthocyanin formation in the hypocotyl was absent in all 20 lines, the fruit posture was drooping, the fruit longitudinal cross-sectional shape was narrow triangular and the fruit taste was sweet. In terms of plant posture, it was determined that 2 of the lines (Ch 5 and Ch 19) had semi-upright and 18 lines had upright plant posture. Also in the study, in terms of fruit ripening time; It was determined that 3 lines were medium, 7 lines were late and 10 lines were early. It was determined that the leaf length, leaf width, fruit stem length and fruit stem thickness values of the lines varied between 15.70-18.85 cm, 8.52-10.38 cm, 4.69-6.53 cm, and 4.61-7.56 mm, respectively.

1. Giriş

Solanaceae familyasına ait bir tür olan biber (*Capsicum annuum* L.) ılıman ve subtropik ülkelerde bir yıllık olarak, tropikal ülkelerde ise iki veya çok yıllık olarak yetiştirilen bir bitki türüdür (Aybak, 2007). Biberin anavatanı Amerika Kıtası'nın subtropik ve tropik ülkeleri olarak bilinmektedir (Şalk vd., 2008). Günümüzde en az 32 yabancı tür (Bosland & Votava, 2012) ve 5 adet kültüre alınmış tür (*C. annuum*, *C. baccatum*, *C. chinense*, *C. frutescens* ve *C. pubescens*) bulunmaktadır (Pickersgill, 1997). Bu türlerden en çok yetiştirilen, geniş adaptasyon yeteneğine sahip ve ekonomik olarak önemli olan tür *Capsicum annuum* L.'dir (Onus, 2001; Fidan ve Barut, 2019).

Somos (1984), biberin Latince'de cins ismi olarak kullanılan *Capsicum*'un Yunanca'da acı anlamına gelen ve 'kapso' kelimesinden türediğini bildirmektedir. Araştırmacılar biberin anavatanının tropikal Amerika olduğunu ve buradan da dünyaya yayılım gösterdiğini kabul etmektedirler (Vural vd., 2000).

Andrews (1999), biberin Orta Amerika'dan Portekizliler aracılığı ile Hindistan'a buradan da Arap yarımadasına getirildiğini bildirmektedir. Daha sonra ise Bağdat ve Antakya üzerinden İstanbul'a getirilip, 1515-1662 yıllarında Rusya, Venedik ve Orta Avrupa'da yayılım gösterdiği bilinmektedir.

Dünya'da ve ülkemizde meyvesi yenen sebzeler arasında farklı şekillerde tüketilen sebzelerden biri olan biber; domates ve hıyardan sonra 1.068.884 ton ile örtüaltında en çok üretilen sebze türlerindedir (TÜİK, 2023). Taze tüketimi ve sanayi sebzeçiliğinde işlenerek değerlendirilen biber önemli potansiyele sahip olan türlerden birisidir. Ülkemizde hemen hemen her bölgede yetiştirilen biber, gıda sanayiinde konserve, salça, baharat, dondurularak, turşu, sos, boya ve ilaç sanayiinde farklı şekilde işlenerek kullanılmaktadır (Aybak, 2007).

Türkiye dünyanın en önemli biber üreten ülkelerinden birisidir. Dünya'da toplam üretilen 36.286.640 milyon ton biberin yaklaşık %8.52'si Türkiye'de üretilmektedir.

Türkiye biber üreten ülkeler arasında Çin'den sonra 2. sırada yer almaktadır. Bunu Endonezya, Meksika, İspanya, Mısır, Nijerya, ABD ve diğer ülkeler takip etmektedir (FAO, 2022).

Ülkemizde biber yetiştiriciliği yaygın olarak Akdeniz, Ege ve Marmara bölgelerinde yapılmaktadır. En çok üretimi yapılan biber tipleri ise sırası ile kapyra (1.4 milyon ton), sivri (979 bin ton), dolma (404 bin ton) ve çarliston (153 bin ton) biberdir. Ülkemizde toplam sebze üretim alanı 2022 yılında 816 bin hektar, toplam sebze üretim miktarı ise 31.6 milyon tondur. Toplam sebze üretim alanı ve miktarı içerisinde 764 bin da alanda, 3 milyon ton biber üretimi yapılmaktadır. Türkiye'de 2022 yılı toplam çarliston biber üretim alanı 22.423 da olup, bu alanda toplam 153.524 ton üretim gerçekleştirilmiştir. Örtüaltında ise çarliston biber üretim miktarı 122.683 tondur (TÜİK, 2022).

Günümüzde sebze üretiminde yoğun bir şekilde F₁ hibrit çeşitler kullanılmaktadır (Karaağaç & Balkaya, 2009). Örtüaltı yetiştiriciliğinde kullanılan sebze türlerinin çeşitleri büyük oranda hibrit çeşitlerden oluşmaktadır (Duman vd., 2020). Özellikle domates, biber, patlıcan, hıyar, karpuz gibi sebze türlerinde hibrit çeşitler yoğun bir şekilde kullanılmakta ve her geçen gün hibrit çeşitlerin pazar payında artışlar yaşanmaktadır (Balkaya, 2012). Hibrit çeşitlerin bu kadar yoğun geliştirilmesinin ve kullanılmasının nedeni; bu çeşitlerin standart çeşitlere göre daha kaliteli ve homojen ürün vermeleri, yüksek verim ve erkencilik sağlamaları, farklı hastalık ve zararlılara karşı dayanıklı olmaları, adaptasyon gücünün yüksek olması gibi bazı üstün yanlarıdır (Yanmaz, 2006).

Hibrit tohum üretiminde kullanılacak olan ebeveynlerin üstün genetik ve morfolojik özelliklere sahip olması gerekir. Özellikleri belli olmayan bir materyalin ıslah çalışmalarında değerlendirilme olasılığı azdır. Özellikleri belirlenmiş, karakterize edilmiş materyallerle ıslah çalışması yapmak ıslah süresi ve maliyetlerini önemli ölçüde düşürmektedir (Başak, 2019).

Yapılan sebze ıslahı çalışmalarında verimlilik, meyve rengi, meyve iriliği gibi dış görünüm kalite özellikleri üzerinde durulmaktadır. Ayrıca hastalık ve zararlılara dayanımı üzerinde de çalışmalara ağırlık verilmektedir. Sebze türlerinin fitokimyasallar bakımından zengin olması, tat ve aroma maddeleri gibi tüketicinin önem verdiği kriterler hedef olarak ön plana çıkmaktadır (Abak, 2022). Bu nedenle sebze türlerinde kaliteyi artırmak amacı ile gerçekleştirilen her türlü çalışma sebze türlerinin tüketim ve üretimi üzerinde önemli derecede artışlara sebebiyet verecektir (Salles, 2008).

Ülkemizde tek yıllık üretilen biberde yerel popülasyonlarda yapılan seleksiyon ve doğal melezlemeler sayesinde farklı bitki yapısına ve meyve özelliklerine sahip genotipler ortaya çıkmıştır. Bu nedenle biberde bitki genetik kaynaklarında genotip sayısı her geçen gün artmaktadır (Bozokalfa & Eşiyok, 2010). Bitki genetik kaynaklarının değerlendirilerek eldeki gen kaynaklarının tanımlanması özellikle ıslahçılara genetik materyal temin

edilmesi açısından oldukça önemlidir (Smith & Smith, 1989).

Çeşide bağlı olarak biber meyvesinin büyüklüğü, şekli, et kalınlığı, tadı vb. özellikler farklı olabilmektedir. Meyve et kalınlığı biber tiplerini birbirinden ayıran en önemli kriterlerdendir (Sevgican, 2002). Üretimi ve tüketimi açısından değerlendirilen sofralık biber tipleri genel olarak 8 grupta toplanmaktadır (Abak & Onus, 2022).

Meyve yapısı bakımından çarliston biber, sivri biberlere göre daha kalındır. Bu tip biberler bitki üzerinde dik veya sarkık halde bulunurlar. Ortalama meyve uzunluğu 20-22 cm, meyve çapları ise 5-6 cm'dir (Öztek, 2019). Bu biber tipinin endüstriyel meyve olgunluk rengi sarı, açık yeşil, yeşildir. Taze olarak salata, kızartması yapılan yemeklere tat katan etli yapıda olan çarliston biber, haşlanıp sirkeli, sarımsaklı olarak turşu yapımında kullanılır. Renklerinin sarı-yeşil olması çabuk okside olmamaları bakımından karışık turşu yapımında da kullanılırlar (Aybak, 2007).

Bu bilgiler doğrultusunda, çalışmada bazı çarliston tipi biber hatlarının morfolojik özelliklerini saptanması hedeflenmiştir. Hatların morfolojik özelliklerinin ortaya konulması ileride yapılacak olan ıslah çalışmalarında ebeveyn olarak kullanılma durumları açısından oldukça önemlidir.

2. Materyal ve Metot

Çalışma Antalya ilinin Serik ilçesinde bulunan Anamas Tohum firmasına ait plastik örtülü bir serada yürütülmüştür. Çalışmada F₆ kademesinde fizyolojik bozuklukların görülmediği, meyve etinde çatlamamın olmadığı, sıcaklık değişimlerine tolerantlı olma durumları bakımından ön plana çıkan 20 adet çarliston tipi nitelikli biber hattı kullanılmıştır. Gen havuzunun ilk oluşumu esnasında F₂ kademesinde temin edilen tohumlar saflaştırılarak F₆ kademesine getirilmiştir. Islah programı sürdürdüğü müddetçe her dönemde fenotipik özellikleri bakımından seçimler yapılarak gen havuzu oluşturulmuştur.

Genotiplere ait tohumların ekimi 05 Ocak 2020 tarihinde yapılmıştır. İlaçlama, gübreleme ve bakım işlemleri yapılan fideler tohum ekiminden 55 gün sonra dikim yapılabilir aşamaya gelmiştir. Yetiştiriciliğin yapılacağı örtüaltı ortamından elde edilen toprak analiz sonuçlarına göre, denemenin yürütüldüğü toprağın pH değeri 7.6 (hafif alkalın), kireçli (%10.7), tuzsuz (%0.088), killi-tınlı, organik madde miktarı az (%1.42), toplam azot ve bitkiye yararlı demir içeriği yeterli, bitkiye yararlı fosfor, potasyum, mangan, ekstrakte edilebilir kalsiyum ve magnezyum içeriği ise fazla olarak tespit edilmiştir.

Genotiplere ait fidelerin dikimleri 01 Mart 2020 tarihinde geniş sıra arası 100 cm, dar sıra arası 70 cm, sıra üzeri 60 cm olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 20 bitki olacak şekilde kurulmuştur.

Biber yetiştiriciliğinde optimum gelişme sıcaklığı 18-26 °C'dir. Bitkilerin gelişimi için en uygun değerlerin ise

gündüz sıcaklığının 21-26 °C, gece sıcaklığının 15-17 °C olması gerekmektedir. Biber yetiştiriciliği yapılan ortamların hava oransal nem isteği %70-75 olarak bilinmektedir (Eren vd., 2021). Çalışmamız boyunca sera içi sıcaklık derecelerinin bu değerlere yakın tutulabilmesi için havalandırma sistemleri kullanılmıştır. Denemenin yürütüldüğü arazi çalışmasında biber bitkilerinde oluşan yeni sürgünler temizlenerek 3 ana dal üzerinden ipe alınmıştır. Yetiştiricilik dönemi boyunca budama, dolama gibi kültürel işlemler gerçekleştirilmiş, sulama yapılmış, bazı hastalık ve zararlılar ile mücadele edilmiştir.

Bu çalışma kapsamında 27 morfolojik özellik TTSM'nin, biber için UPOV kriterlerini dikkate alarak oluşturduğu, FYD (Farklılık, Yeknasaklık ve Durulmuşluk)'ye göre incelenmiştir (TTSM, 2020).

Çalışmada genotiplerin fide döneminde hipokotilde antosiyanin oluşumu (var (9) veya yok (1)), genotiplerin bitki duruş şekilleri yetiştiricilik döneminin sonunda (dik (3), yarı dik (5) veya yatık (7)), bitki gövde uzunluğu (kısa (3), orta (5) veya uzun (7)), bitki boğum arası uzunluğu (çok kısa (1), kısa (3), orta (5), uzun (7) veya çok uzun (9)) değerlendirilmiştir. Genotiplerin çiçeklenmeye başlama zamanı bitkilerin %50'inde çiçeklenmenin başlaması ile (erkenci (3), orta (5) veya geçici (7)) gözlemleri yapılmıştır. Gelişimlerini tamamlayan biber genotiplerinin yaprak uzunluğu, yaprak eni ve yaprak sap uzunluğu cetvel yardımı ile cm cinsinden ölçülmüştür. Genotiplerin yaprak renkleri (açık yeşil (3), yeşil (5) ve koyu yeşil (7)) gözlemlenirken, yaprak kenarında dalgalanma (yok veya çok hafif (1), hafif (3), orta (5), kuvvetli (7) veya çok kuvvetli (9)) ve yaprakta kabarıklık (zayıf (3), orta (5), kuvvetli (7)) durumları tespit edilmiştir. Meyve olgunlaşma zamanı, 2. ve 3. boğumlarındaki meyveler baz alınarak (erkenci (3), orta (5), veya geçici (7)) olgunlaşma zamanına göre değerlendirilmiş, meyve olgunlaşmasından önceki meyve renkleri (beyaz (1), sarımsı (2), yeşil (3) ve mor (4)) ve meyvelerin bitki üzerinde duruş şekli (dik (1), yatay (2) veya sarkık (3)) gözlemlenerek belirlenmiştir. Genotiplere ait meyve enine kesit şekilleri (oval (1), üçgen (2), dörtgen (3), daire (4)), meyve uzunlamasına kesit şekli (düz (1), yuvarlak (2), kalp (3), kare (4), dikdörtgen (5), ikizkenar yamuk (6), üçgen (7), dar üçgen (8), boynuz (9)), meyve sap çukuru (yok (1), var (9)) gözlem sonuçlarına göre tespit edilmiştir. Genotiplerin meyve sap çukuru derinliği (yüzeysel (3), normal (5), derin (7)), meyve uç şekilleri (çok sivri (1), sivri (2), yuvarlak (3), hafif basık (4), basık (5), çok basık (6)), meyvelerin yüzey yapısı (düzgün (1), pürüzlü (2)) görsel olarak gözlemlenerek gruplandırılmıştır. Hasat olgunluğuna gelmiş meyveler enine kesilerek tohum odacık sayıları (iki (1), üç (2), dört (3)) ve tohum odacıkları arasındaki yivlilik durumları (yok veya çok yüzeysel (1), yüzeysel (3), normal (5), derin (7), çok derin (9)) belirlenmiştir. Genotiplerin her tekerrürde tatlarına bakılarak tatlı (1) veya acı (2) olma durumları belirlenmiştir. Plasentanın büyüklüğü ise (küçük (3), orta (5) veya büyük (7)) olarak belirlenmiştir. Genotiplere ait meyvelerin sap uzunlukları cetvel yardımı ile cm; meyve sap kalınlıkları ise dijital kumpas yardımı ile mm olarak kaydedilmiştir. Meyvelerin kaliks yapısı ise görsel olarak (örtüsüz (1), örtülü (2)) olarak gözlemlenmiştir.

Elde edilen veriler minitab paket programı ile varyans analizine tabi tutulmuş ve önemli çıkan (%5) ortalamalar arasındaki farklılıklar Tukey çoklu karşılaştırma testine göre belirlenmiş ve farklı harflerle gösterilmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

Çalışmada biber fidelerinin dikimden önce yapılan gözlemleri sonucunda, tüm genotiplerin hipokotillerinde antosiyanin oluşumu yok olarak tespit edilmiştir.

Kasapoğlu vd. (2019), 20 biber genotipinin morfolojik sınıflandırmasını ele aldıkları bir çalışmada tüm genotiplerde fide döneminde hipokotilde antosiyanin renklenmesinin mevcut olduğunu bildirmişlerdir. Başak (2019), 99 adet sivri biber genotiplerinde yaptığı bir çalışmanın sonucunda genotiplerin %7.1'inde hipokotillerde antosiyanin oluşumunun yok olduğunu bildirmektedir.

Bitki duruş şekli bakımından çalışmada kullanılan genotiplerden, 2 adedinin yarı dik, 18 adedinin dik bitki duruş şekline sahip oldukları belirlenmiştir. Yapılan gözlemlerde biber hatlarından 4 adedinin kısa, 11 adedinin orta ve 5 adedinin uzun bitki gövde uzunluğuna sahip oldukları saptanmıştır. Bitki boğum arası uzunluğu bakımından hatlar değerlendirildiklerinde ise 4 hattın çok kısa, 3 hattın kısa, 6 hattın orta, 5 hattın uzun ve 2 hattın çok uzun olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1). Dilfiruz (2021), F₆ kademesindeki biber genotiplerinde morfolojik karakterizasyonlarını belirlemek amacı ile yaptıkları bir çalışmada bitki duruş şeklinin 87 genotipte dik, 11 genotipte yarı dik; bitki gövde uzunluğunun 70 genotipte kısa, 27 genotipte orta, 1 genotipte uzun, bitki boğum arası uzunluğunun ise 44 genotipte kısa, 52 genotipte orta, 2 genotipte uzun olarak bildirmiştir. 2010-2011 yılları arasında yürütülen bir çalışmada 129 adet biber çeşidinde bitki gövde uzunluğu ile ilgili yapılan gözlemler sonucunda çeşitlerin %10.9'unun kısa, %50.4'ünün orta, %38.8'inin ise uzun olduğu bildirilmektedir (Ermiş vd., 2012). 2014 ve 2015 yıllarında, Kırşehir ilinde iki sezon yürütülen sivri biber morfolojik karakterizasyon çalışmasında 99 adet sivri biber genotipi kullanılmıştır. Çalışmanın 2014 yılındaki ölçüm sonuçlarına göre biber boğum arası uzunluğu 10.5-21.5 cm, 2015 yılı ölçümlerine göre ise 8-20.27 cm arasında değiştiği, iki sezondaki ölçümlerinin sonucunda boğum arası uzunluklarının en düşük 3.58 cm, en yüksek 7.48 cm olduğu bildirilmiştir (Başak, 2019).

Biber genotipleri çiçeklenmeye başlama zamanı bakımından değerlendirildiğinde 7 hattın erkenci (Ch 1, Ch 5, Ch 7, Ch 9, Ch 15, Ch 17 ve Ch 20), 3 hattın orta (Ch 6, Ch 8 ve Ch 19) ve 10 hattın geçici (Ch 2, Ch 3, Ch 4, Ch 10, Ch 11, Ch 12, Ch 13, Ch 14, Ch 16 ve Ch 18) oldukları saptanmıştır (Çizelge 1). Ermiş vd. (2012) tarafından, 129 adet biber çeşidinde çiçeklenme zamanı ile ilgili gözlemler sonucuna göre çeşitlerin %31'inin erkenci, %51.2'sinin orta erkenci, %17.8'inin geçici olduğu gözlemlenmiştir.

Hatların sap çukuru ve sap çukuru derinliğinin incelenmesi sonucunda Ch 13 numaralı hattın sap çukurunun var olduğu ve sap çukuru derinliğinin ise normal olduğu

belirlenmiştir. Diğer 19 biber hattın ise sap çukuru yok ve sap çukuru derinliğinin yüzeysel olduğu görülmüştür (Çizelge 1). 2019 yılında 4 yerel hat, 1 standart ve 1 hibrit çeşit olmak üzere 6 genotipte yapılan morfolojik karakterizasyon incelemesi sonucunda, meyve sap çukuru tüm genotiplerde yok olarak gözlemlenmiştir (Gülcan, 2020). Başak (2019), 99 adet sivri biber genotipinde yaptığı bir çalışmanın sonucunda, genotiplerde sap çukuru derinliğini %2'sinde sığ, %98'inde ise yok olarak gözlemlenmiştir.

Çizelge 2 incelendiğinde yaprak uzunluğu, yaprak genişliği ve yaprak sap uzunluğu bakımından genotipler arasındaki farklılığın istatistiksel olarak önemli ($p < 0.05$) olduğu görülmektedir. Biber genotiplerinin yaprak uzunluğu ölçümleri sonucunda en yüksek değere sahip olan hatların sırası ile Ch 3 (19.77 cm), Ch 6 (19.07 cm), Ch 17 (18.85 cm) ve Ch 15 (18.70 cm) olduğu tespit edilmiştir. Ölçüm sonuçlarına göre en düşük yaprak uzunluğu 15.62 cm ile Ch 12 numaralı hattın olduğu ve onu sırasıyla 15.70 cm değerine sahip olan Ch 9, 15.86 cm ile Ch 13 ve 15.91 cm ile Ch 11 numaralı hatların takip ettiği görülmektedir. Yaprak genişliği ölçümlerinde ise en yüksek değere sahip olan hatların Ch 14 (10.38 cm), Ch 18 (10.05 cm), Ch 8 (9.70 cm) ve Ch 17 (9.60 cm) olduğu tespit edilmiştir. Ölçüm sonuçlarına göre en düşük yaprak genişliği 8.52 cm ile Ch 20 numaralı hattın olduğu ve onu sırasıyla 8.74 cm değerine sahip olan Ch 9, 8.85 cm ile Ch 12 ve 8.86 cm ile Ch 2 numaralı hatlar takip etmektedir. Yaprak sapı uzunluğu ölçümleri sonucunda en yüksek değere sahip olan hatların Ch 15 (13.68 cm), Ch 4 (12.42 cm), Ch 3 (12.37 cm) ve Ch 16 (12.34 cm) olduğu tespit edilmiştir. Ölçüm sonuçlarına göre en düşük yaprak sapı uzunluğu 7.96 cm ile Ch 5 numaralı hattın olduğu ve onu sırasıyla 8.95 cm değerine sahip olan Ch 1, 9.01 cm ile Ch 19 ve 9.14 cm ile Ch 13 numaralı hatların takip ettiği görülmektedir (Çizelge 2). Adıyaman'da yapılan bir çalışmada 29 biber genotipinde incelenen morfolojik karakterizasyon gözlem sonuçlarına göre, yaprak uzunluğunun 11.66-19.00 cm, yaprak genişliğinin 6.42-10.83 cm, yaprak sap uzunluğunun ise 4.16-9.83 cm değerleri arasında değiştiği bildirilmiştir (Şahin vd., 2022).

Biber genotiplerinin yaprak renkleri yeşil ve koyu yeşil olarak tespit edilmiştir. Gözlem sonucuna göre 3 hattın koyu yeşil (Ch 1, Ch 15 ve Ch 19) ve diğer 17 hattın yeşil yaprak rengine sahip olduğu belirlenmiştir. Yaprak kenarında dalgalanma durumlarına göre değerlendirilen genotiplerden 14 adedinin yok veya çok hafif, 4 adedinin hafif ve 2 adedinin orta olduğu görülmüştür. Biber genotiplerinin yaprakta kabarıklık gözlemleri zayıf, orta ve kuvvetli olarak değerlendirildiğinde ise 12 hattın zayıf,

7 hattın orta ve 1 hattın (Ch 4) kuvvetli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2). 7 ebeveyn ve 5 hibrit olmak üzere farklı tip biberlerde gerçekleştirilen bir çalışmanın sonucunda; yaprak renklerinin 5 genotipte yeşil, 3 genotipte açık yeşil ve 4 genotipte koyu yeşil olarak tespit ettiklerini bildirmektedirler (Roy vd., 2019). ETAE Gen Bankası'nda muhafaza edilen, 185 adet biber materyalinde yapılan morfolojik karakterizasyon çalışmasının sonucunda; 167 genotipin yaprak kenarında dalgalılığın var olduğu, yaprak renginin ise 23 popülasyonda açık yeşil, 105 popülasyonda yeşil, 57 popülasyonda ise koyu yeşil olarak gözlemlendiği bildirilmektedir (Mutlu vd., 2009). Kırşehir ilinde 2014 ve 2015 yıllarında yapılan bir çalışmada merkez ve köylerinden toplanan biber genotipleri içerisindeki 99 adet sivri biber genotipinde UPOV kriterlerine göre karakterizasyon çalışması yapılmıştır. Genotiplerin yaprakta kabarıklılığı %23.2'sinde çok zayıf, %74.7'sinde zayıf, %2'sinde ise orta olarak gözlemlenmiştir (Başak, 2019).

Çalışmada kullanılan genotiplerden meyve olgunlaşma zamanı bakımından 10 adedinin erkenci, 3 adedinin orta ve 7 adedinin geçici olduğu belirlenmiştir. Meyve olumdan önceki rengi bakımından incelenen genotiplerin 11 adedinin yeşil, 5 adedinin sarımsı ve 4 adedinin beyaz renkte olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3). Bengal'de 12 adet biber genotipinde yapılan morfolojik karakterizasyon gözlem sonuçlarına göre, meyve olumdan önceki meyve rengi 3 genotip yeşil, 4 genotip açık yeşil, 4 genotip koyu yeşil ve 1 genotipte çok koyu yeşil olarak gruplandırılmıştır (Roy vd., 2019). Kırşehir'de 99 sivri biber genotipinde yapılan bir çalışmada, meyve olgunlaşma zamanı, genotiplerin %23.2'sinde erkenci, %59.6'sında orta, %17.2'sinde geçici olduğu bildirilmiştir (Başak, 2019).

Çalışmada kullanılan 20 biber genotipinin, meyve duruşu bakımından tamamının sarkık ve meyve uzunlamasına kesit şekli bakımından tamamının dar üçgen şeklinde oldukları saptanmıştır. Meyve enine kesit şekli incelenen genotiplerde 8 adedinin (Ch 2, Ch 3, Ch 7, Ch 8, Ch 10, Ch 11, Ch 15 ve Ch 20) oval, 4 adedinin (Ch 5, Ch 9, Ch 12 ve Ch 19) üçgen ve 8 adedinin (Ch 1, Ch 4, Ch 6, Ch 13, Ch 14, Ch 16, Ch 17 ve Ch 18) daire şeklinde olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3). Roy vd. (2019) tarafından yapılan bir çalışmada, 12 biber genotipinin morfolojik karakterizasyon gözlem sonuçlarına göre, meyve duruş şekli bakımından 9 genotipte sarkık, 3 genotipte yarı sarkık olduğu bildirilmiştir. Kasapoğlu vd. (2019), 20 sivri biber genotipinde yapmış olduğu bir çalışmada meyve enine kesit şekli bakımından 14 genotipin daire, 6 genotipin oval olduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 1. Biber genotiplerine ait bitkilerin duruş şekli, gövde uzunluğu, bitki boğum arası uzunluğu, çiçeklenme başlama zamanı, meyve sap çukuru, meyve sap çukuru derinliği gözlemleri
Table 1. Plant posture, stem length, plant internode length, flowering time, fruit stem pit, and fruit stem pit depth determinations of pepper genotypes

Çeşit Adı	Bitki Duruş Şekli	Bitki Gövde Uzunluğu	Bitki Boğum Arası Uzunluğu	Çiçeklenme Başlama Zamanı	Meyve Sap Çukuru	Meyve Sap Çukuru Derinliği
Ch 1	Dik (3)	Uzun (7)	Kısa (3)	Erkenci (3)	Yok (1)	Yüzeysel (3)
Ch 2	Dik (3)	Uzun (7)	Kısa (3)	Geçici (7)	Yok (1)	Yüzeysel (3)
Ch 3	Dik (3)	Kısa (3)	Çok Kısa (1)	Geçici (7)	Yok (1)	Yüzeysel (3)
Ch 4	Dik (3)	Uzun (7)	Uzun (7)	Geçici (7)	Yok (1)	Yüzeysel (3)
Ch 5	Yarı Dik (5)	Orta (5)	Kısa (3)	Erkenci (3)	Yok (1)	Yüzeysel (3)
Ch 6	Dik (3)	Orta (5)	Uzun (7)	Orta (5)	Yok (1)	Yüzeysel (3)
Ch 7	Dik (3)	Kısa (3)	Çok Kısa (1)	Erkenci (3)	Yok (1)	Yüzeysel (3)
Ch 8	Dik (3)	Kısa (3)	Orta (5)	Orta (5)	Yok (1)	Yüzeysel (3)
Ch 9	Dik (3)	Kısa (3)	Çok Kısa (1)	Erkenci (3)	Yok (1)	Yüzeysel (3)
Ch 10	Dik (3)	Orta (5)	Çok Uzun (9)	Geçici (7)	Yok (1)	Yüzeysel (3)
Ch 11	Dik (3)	Orta (5)	Uzun (7)	Geçici (7)	Yok (1)	Yüzeysel (3)
Ch 12	Dik (3)	Orta (5)	Orta (5)	Geçici (7)	Yok (1)	Yüzeysel (3)
Ch 13	Dik (3)	Orta (5)	Orta (5)	Geçici (7)	Var (9)	Normal (5)
Ch 14	Dik (3)	Orta (5)	Orta (5)	Geçici (7)	Yok (1)	Yüzeysel (3)
Ch 15	Dik (3)	Orta (5)	Uzun (7)	Erkenci (3)	Yok (1)	Yüzeysel (3)
Ch 16	Dik (3)	Uzun (7)	Orta (5)	Geçici (7)	Yok (1)	Yüzeysel (3)
Ch 17	Dik (3)	Uzun (7)	Uzun (7)	Erkenci (3)	Yok (1)	Yüzeysel (3)
Ch 18	Dik (3)	Orta (5)	Orta (5)	Geçici (7)	Yok (1)	Yüzeysel (3)
Ch 19	Yarı Dik (5)	Orta (5)	Çok Uzun (9)	Orta (5)	Yok (1)	Yüzeysel (3)
Ch 20	Dik (3)	Orta (5)	Çok Kısa (1)	Erkenci (3)	Yok (1)	Yüzeysel (3)

İncelenen 20 biber genotipinden meyve uç şekli bakımından 3 hattın çok sivri, 13 hattın sivri ve 4 hattın yuvarlak olduğu görülmüştür. Hatların meyve yüzeyinin değerlendirilmesi sonucunda 2 hattın pürüzlü ve 18 hattın düzgün meyve yüzeyine sahip olduğu görülmüştür (Çizelge 3). Tatar (2022), 81 adet Gaziantep biber genotipi ve 15 adet kontrol grubunda yapılan morfolojik karakterizasyon sonunda meyve yüzey yapısının tüm genotiplerde düzgün olduğunu gözlemlenmiştir. Gökmen (2018), 23 yerel hat ve 9 adet F₁ genotiplerinden oluşan bir çalışmanın içerisinde bulunan 7 adet çarliston tipine ait biberlerin meyve uç şeklinin, 1 genotipte küt, 1 genotipte içeride ve 5 genotipte sivri olarak gözlemlenmiştir. Meyve yüzeyi gözlemleri sonucunda 4 adet genotipi pürüzsüz, 2 adet genotipi yarı buruşuk ve 1 adet genotipi ise buruşuk olarak bildirilmiştir.

20 çarliston tipi biber genotipinin tohum odacıklarının ortalama sayısı ve tohum odacıkları arasındaki yivlilik gözlem sonuçları Çizelge 4'de belirtilmiştir. Her bir

genotipin meyveleri enine kesilerek tohum odacıklarının ortalama sayıları 2 ve 3 olarak gözlemlenmiştir. Gözlem sonucuna göre Ch 8, Ch 11, Ch 13, Ch 15, Ch 19 ve Ch 20 numaralı genotiplerin 2 odacık sayısına; Ch 1, Ch 2, Ch 3, Ch 4, Ch 5, Ch 6, Ch 7, Ch 9, Ch 10, Ch12, Ch 14, Ch 16, Ch 17 ve Ch 18 numaralı genotiplerin 3 odacık sayısına sahip oldukları tespit edilmiştir. FYD kriterlerine göre tohum odacıkları arasındaki yivlilik bakımından Ch 1, Ch 2, Ch 3, Ch 4, Ch 6, Ch 7, Ch 8, Ch 11, Ch 13 ve Ch 20 numaralı genotiplerde yok veya çok yüzeysel; Ch 5, Ch 10, Ch 12 ve Ch 17 numaralı hatlarda normal ve Ch 9, Ch 14, Ch 15, Ch 16, Ch 18 ve Ch 19 numaralı hatlarda derin olduğu belirlenmiştir. Yerel popülasyonların toplanmasıyla elde edilen 29 biber genotipinde yapılan bir çalışma içerisinde bulunan 7 çarliston biber genotipinde tohum odacıklarının ortalama sayısının 2 ile 3 arasında değiştiği bildirilmiştir (Binbir, 2010). Tatar (2022), 81 adet Gaziantep biber genotipi ve 15 adet kontrol grubunda yapmış olduğu bir çalışmada tohum odacık sayısını tüm genotiplerde 3 adet olduğunu bildirmektedir.

Çizelge 2. Biber genotiplerine ait bitkilerin yaprak uzunluğu, yaprak genişliği, yaprak sap uzunluğu, yaprak rengi, yaprak kenarında dalgalanma ve yaprakta kabarıklık değerleri

Table 2. Leaf length, width, petiole length, leaf colour, leaf margin waviness and leaf swelling values for pepper genotypes

Çeşit Adı	Yaprak Uzunluğu (cm)	Yaprak Genişliği (cm)	Yaprak Sap Uzunluğu (cm)	Yaprak Rengi	Yaprak Kenarında Dalgalanma	Yaprakta Kabarıklık
Ch 1	17.45 defg	9.49 bcd	8.95 fg	Koyu Yeşil (7)	Yok veya Çok Hafif (1)	Zayıf (3)
Ch 2	17.78 bcdefg	8.86 cde	10.70 cd	Yeşil (5)	Yok veya Çok Hafif (1)	Zayıf (3)
Ch 3	19.77 a	9.67 abc	12.37 ab	Yeşil (5)	Orta (5)	Orta (5)
Ch 4	18.10bcde	9.06 cde	12.42 ab	Yeşil (5)	Yok veya Çok Hafif (1)	Kuvvetli (7)
Ch 5	17.27 efgh	9.53 abcd	7.96 g	Yeşil (5)	Yok veya Çok Hafif (1)	Orta (5)
Ch 6	19.07 ab	9.22 bcde	9.99 def	Yeşil (5)	Yok veya Çok Hafif (1)	Zayıf (3)
Ch 7	18.33 bcde	9.36 bcde	10.59 cde	Yeşil (5)	Yok veya Çok Hafif (1)	Orta (5)
Ch 8	16.10 hı	9.70 abc	10.58 cde	Yeşil (5)	Yok veya Çok Hafif (1)	Zayıf (3)
Ch 9	15.7 ı	8.74 de	9.47 def	Yeşil (5)	Yok veya Çok Hafif (1)	Orta (5)
Ch 10	17.71 cdefg	9.25 bcde	10.59 cde	Yeşil (5)	Hafif (3)	Zayıf (3)
Ch 11	15.91 ı	9.03 cde	9.40 defg	Yeşil (5)	Hafif (3)	Zayıf (3)
Ch 12	15.62 ı	8.85 cde	9.33 defg	Yeşil (5)	Yok veya Çok Hafif (1)	Zayıf (3)
Ch 13	15.86 ı	9.08 cde	9.14 efg	Yeşil (5)	Yok veya Çok Hafif (1)	Zayıf (3)
Ch 14	18.00 bcdef	10.38 a	10.15 def	Yeşil (5)	Yok veya Çok Hafif (1)	Orta (5)
Ch 15	18.70 abcd	9.01 cde	13.68 a	Koyu Yeşil (7)	Yok veya Çok Hafif (1)	Orta (5)
Ch 16	17.55 cdefg	9.55 abcd	12.34 ab	Yeşil (5)	Yok veya Çok Hafif (1)	Zayıf (3)
Ch 17	18.85 abc	9.60 abc	10.42 def	Yeşil (5)	Hafif (3)	Zayıf (3)
Ch 18	16.73 fghı	10.05 ab	11.95 bc	Yeşil (5)	Yok veya Çok Hafif (1)	Orta (5)
Ch 19	17.48 defg	9.41 bcd	9.01 fg	Koyu Yeşil (7)	Orta (5)	Zayıf (3)
Ch 20	16.53 ghı	8.52 e	11.94 bc	Yeşil (5)	Hafif (3)	Zayıf (3)

*: Aynı harfe sahip ortalamalar arasındaki farklar $P < 0.05$ düzeyinde önemsizdir.

Çalışmaya konu olan 20 biber genotipinin meyveleri tatlıdır. Plasenta büyüklükleri bakımından 6 biber hattı (Ch 2, Ch 3, Ch 5, Ch 8, Ch 9 ve Ch 18) küçük, 9 biber hattı (Ch 4, Ch 6, Ch 7, Ch 10, Ch 11, Ch 12, Ch 13, Ch 15 ve Ch 16) orta ve 5 biber hattı (Ch 1, Ch 14, Ch 17, Ch 19 ve Ch 20) büyük olarak gruplandırılmıştır. Genotipler kaliks görünüşü bakımından değerlendirildiğinde ise Ch 2, Ch 4 ve Ch 12 numaralı 3 genotipin örtülü, diğer 17 genotipin ise örtüsüz olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4). 20 sivri biber genotipinde yapılan bir çalışmada, 18 genotipin tatlı, 2 genotipin acı olduğu bildirilmiştir (Kasapoğlu vd., 2019). Batı Akdeniz Araştırma Enstitüsü tarafından yürütülen bir çalışmada, 28 çarliston biber hibrit çeşit adayının 8 adedinin acı, 20 adedinin tatlı olduğu bildirilmiştir (Özalp, 2021). Şahin vd. (2022), 29 biber genotipinde yaptıkları bir çalışmada, plasenta büyüklüğünü, 13 genotipte büyük, 11 genotipte orta, 5 genotipte ise küçük olarak tespit etmişlerdir. Kırşehir ilinde 2014 ve 2015 yıllarında yapılan bir çalışmada, 99 adet sivri biber genotipinde UPOV kriterlerine göre karakterizasyon çalışması yapılmıştır. Genotiplerin kaliks görünüşü, %30.3'ünde kaplamasız, %69.7'sinde kaplamalı olarak bildirilmektedir (Başak, 2019).

Çalışmada biber genotiplerinin meyve sap uzunluğu ve meyve sapı kalınlığı ölçüm sonuçları Çizelge 4'de verilmiştir. Değerler incelendiğinde hatlar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur. Çalışmada kullanılan genotiplerin meyve sap uzunluğu değerlerinin 4.69 (Ch 2)- 6.53 (Ch 8) cm, meyve sapı kalınlığı değerlerinin ise 4.61 (Ch 17)-7.56 (Ch 5) mm arasında değişim gösterdikleri tespit edilmiştir. 23 yerel hat ve 9 adet F_1 genotiplerinden oluşan bir çalışmanın içerisinde bulunan 7 adet çarliston tipine ait biberlerin meyve sap uzunluklarının 3.5-4.88 cm, meyve sap kalınlıklarının ise 2.6-7.4 mm arasında değiştiği bildirilmiştir (Gökmen, 2018). Öntürk ve Çürük (2019) tarafından yapılan bir çalışmada ele alınan 16 köy tipi biber popülasyonunda, meyve sap uzunluğu 3.45-5.75 mm, meyve sap kalınlığı ise 5.18-7.02 mm arasında değişen sonuçlar elde edilmiştir.

Çizelge 3. Biber genotiplerinde meyve olgunlaşma zamanı, meyve olumdan önceki meyve rengi, meyve enine kesit şekli, meyve uç şekli, meyve yüzeyinin yapısı

Table 3. Fruit ripening time, fruit colour before fruit ripening, fruit cross-sectional shape, fruit tip shape and fruit surface structure in pepper genotypes

Çeşit Adı	Meyve Olgunlaşma Zamanı	Meyve Olumdan Önceki Meyve Rengi	Meyve Enine Kesit Şekli	Meyve Uç Şekli	Meyve Yüzeyinin Yapısı
Ch 1	Geççi (7)	Beyaz (1)	Daire (4)	Sivri (2)	Düzgün (1)
Ch 2	Geççi (7)	Sarımsı (2)	Oval (1)	Sivri (2)	Düzgün (1)
Ch 3	Geççi (7)	Beyaz (1)	Oval (1)	Sivri (2)	Düzgün (1)
Ch 4	Orta (5)	Yeşil (3)	Daire (4)	Çok Sivri (1)	Düzgün (1)
Ch 5	Erkenci (3)	Yeşil (3)	Üçgen (2)	Sivri (2)	Düzgün (1)
Ch 6	Orta (5)	Sarımsı (2)	Daire (4)	Yuvarlak (3)	Düzgün (1)
Ch 7	Geççi (7)	Sarımsı (2)	Oval (1)	Sivri (2)	Düzgün (1)
Ch 8	Geççi (7)	Yeşil (3)	Oval (1)	Sivri (2)	Düzgün (1)
Ch 9	Erkenci (3)	Yeşil (3)	Üçgen (2)	Sivri (2)	Düzgün (1)
Ch 10	Geççi (7)	Yeşil (3)	Oval (1)	Sivri (2)	Düzgün (1)
Ch 11	Erkenci (3)	Yeşil (3)	Oval (1)	Çok Sivri (1)	Düzgün (1)
Ch 12	Erkenci (3)	Yeşil (3)	Üçgen (2)	Sivri (2)	Düzgün (1)
Ch 13	Erkenci (3)	Yeşil (3)	Daire (4)	Yuvarlak (3)	Düzgün (1)
Ch 14	Orta (5)	Yeşil (3)	Daire (4)	Sivri (2)	Düzgün (1)
Ch 15	Erkenci (3)	Sarımsı (2)	Oval (1)	Sivri (2)	Düzgün (1)
Ch 16	Erkenci (3)	Beyaz (1)	Daire (4)	Sivri (2)	Düzgün (1)
Ch 17	Erkenci (3)	Yeşil (3)	Daire (4)	Sivri (2)	Pürüzlü (2)
Ch 18	Erkenci (3)	Sarımsı (2)	Daire (4)	Yuvarlak (3)	Pürüzlü (2)
Ch 19	Erkenci (3)	Beyaz (1)	Üçgen (2)	Yuvarlak (3)	Düzgün (1)
Ch 20	Geççi (7)	Yeşil (3)	Oval (1)	Çok Sivri (1)	Düzgün (1)

Çizelge 4. Biber genotiplerine ait tohum odacıklarının ortalama sayısı, tohum odacıklarının arasındaki yivlilik, plasenta büyüklüğü, kaliks görünüşü, meyve sap uzunluğu ve meyve sap kalınlığı değerleri

Table 4. Mean values for number of seed locules, groove between seed locules, placenta size, calyx appearance, pedicel length and pedicel thickness of pepper genotypes

Çeşit Adı	Tohum Odacıklarının Ortalama Sayısı	Tohum Odacıklarının Arasındaki Yivlilik	Plasenta Büyüklüğü	Kaliks Görünüşü	Meyve Sap Uzunluğu (cm)	Meyve Sapı Kalınlığı (mm)
Ch 1	3 (2)	Yok veya Çok Yüzeysel (1)	Büyük (7)	Örtüsüz (1)	5.83 abcd	6.45 cde
Ch 2	3 (2)	Yok veya Çok Yüzeysel (1)	Küçük (3)	Örtülü (2)	4.69 h	6.76 abcd
Ch 3	3 (2)	Yok veya Çok Yüzeysel (1)	Küçük (3)	Örtüsüz (1)	4.98 efgh	6.01 def
Ch 4	3 (2)	Yok veya Çok Yüzeysel (1)	Orta (5)	Örtülü (2)	5.75 bcd	6.40 cde
Ch 5	3 (2)	Normal (5)	Küçük (3)	Örtüsüz (1)	5.26 defgh	7.56 a
Ch 6	3 (2)	Yok veya Çok Yüzeysel (1)	Orta (5)	Örtüsüz (1)	6.41 ab	5.77 efg
Ch 7	3 (2)	Yok veya Çok Yüzeysel (1)	Orta (5)	Örtüsüz (1)	5.50 cdefg	7.50 ab
Ch 8	2 (1)	Yok veya Çok Yüzeysel (1)	Küçük (3)	Örtüsüz (1)	6.53 a	5.67 efg
Ch 9	3 (2)	Derin (7)	Küçük (3)	Örtüsüz (1)	5.01 efgh	7.13 abc
Ch 10	3 (2)	Normal (5)	Orta (5)	Örtüsüz (1)	5.64 cde	6.37 cde
Ch 11	2 (1)	Yok veya Çok Yüzeysel (1)	Orta (5)	Örtüsüz (1)	5.66 cde	6.52 bcde
Ch 12	3 (2)	Normal (5)	Orta (5)	Örtülü (2)	5.59 cdef	6.83 abcd
Ch 13	2 (1)	Yok veya Çok Yüzeysel (1)	Orta (5)	Örtüsüz (1)	4.91 fgh	6.28 cde
Ch 14	3 (2)	Derin (7)	Büyük (7)	Örtüsüz (1)	6.49 a	5.10 fgh

Çizelge 4. Biber genotiplerine ait tohum odacıklarının ortalama sayısı, tohum odacıklarının arasındaki yivlilik, plasenta büyüklüğü, kaliks görünüşü, meyve sap uzunluğu ve meyve sap kalınlığı değerleri (Devamı)

Table 4. Mean values for number of seed locules, groove between seed locules, placenta size, calyx appearance, pedicel length and pedicel thickness of pepper genotypes (Continued)

Ch 15	2 (1)	Derin (7)	Orta (5)	Örtüsüz (1)	5.60 cdef	5.01 gh
Ch 16	3 (2)	Derin (7)	Orta (5)	Örtüsüz (1)	6.39 ab	4.63 h
Ch 17	3 (2)	Normal (5)	Büyük (7)	Örtüsüz (1)	5.88 abcd	4.61 h
Ch 18	3 (2)	Derin (7)	Küçük (3)	Örtüsüz (1)	6.03 abc	5.19 fgh
Ch 19	2 (1)	Derin (7)	Büyük (7)	Örtüsüz (1)	5.02 efgh	5.11 fgh
Ch 20	2 (1)	Yok veya Çok Yüzeysel (1)	Büyük (7)	Örtüsüz (1)	4.86 gh	6.96 abcd

*: Aynı harfe sahip ortalamalar arasındaki farklar $P < 0.05$ düzeyinde önemsizdir.

4. Sonuç

Gerçekleştirilen bu çalışmada 20 çarliston biber hattında (F6 kademesinde) morfolojik karakterlerinin detaylı bir şekilde ortaya koyulması hedeflenmiştir. İslah çalışmalarında hedeflere ulaşabilmenin en önemli parametrelerinden birisi gen havuzundaki materyallerin özelliklerinin bilinmesidir. Dolayısıyla bu çalışmadan elde edilen bilgiler doğrultusunda ileride yapılacak çeşit geliştirme çalışmalarında bu hatların ebeveyn olarak kullanımı mümkün olabilecektir. Çalışma sonucunda elde edilen veriler bir bütün olarak değerlendirildiğinde farklı parametreler bakımından biber hatlarından ön plana çıkanlar aşağıda sunulmuştur.

Gerçekleştirilen çalışmada gözlem ve değerlendirmelerin sonucunda biber hatlarının tamamında; meyve tadının tatlı olduğu, hipokotilde antosiyanin oluşumunun yok olduğu, meyve duruşunun sarkık olduğu ve meyve uzunlaşmasına kesit şeklinin dar üçgen olduğu saptanmıştır. Bitki duruş şekli bakımından hatlardan 2 tanesinin (Ch 5 ve Ch 19) yarı dik, 18 hattın ise dik bitki duruşuna sahip oldukları belirlenmiştir. Çalışmada 2 hattın (Ch 17 ve Ch 18) dışındaki diğer 18 hattın düzgün meyve yüzey yapısına sahip oldukları saptanmıştır. Genotipler içerisinde yaprak uzunluğu bakımından Ch 17 (18.85 cm), yaprak genişliği bakımından Ch 14 (10.38 cm), meyve sap uzunluğu bakımından Ch 8 (6.53 cm) ve meyve sapı kalınlığı bakımından Ch 5 genotiplerinden en yüksek değerler elde edilmiştir. Çalışmada ayrıca meyve olgunlaşma zamanı bakımından; 3 hattın (Ch 4, Ch 6 ve Ch 14) orta, 7 hattın (Ch 1, Ch 2, Ch 3, Ch 7, Ch 8, Ch 10 ve Ch 20) geçici ve 10 hattın (Ch 5, Ch 9, Ch 11, Ch 12, Ch 13, Ch 15, Ch 16, Ch 17, Ch 18 ve Ch 19) ise erkenci oldukları tespit edilmiştir.

5. Teşekkür

Bu araştırma makalesi, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında Betül Doğan tarafından sunulan Yüksek Lisans tezinden türetilmiştir.

Çıkar Çatışması Beyanı

Bu çalışmanın yazarları olarak herhangi bir çıkar çatışması beyanımız bulunmadığını bildiririz.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamışlardır.

6. Kaynaklar

- Abak, K. (2022). *Sebze Islahı Cilt 3: Solanaceae (Patlıcangiller)*. Ankara, Gece kitaplığı.
- Abak, K., & Onus, A.N. (2022). Biber Islahı. In *Sebze Islahı Solanaceae (Patlıcangiller)*. (pp. 195-315)
- Andrews, J. (1999). *The Pepper Trail, History and Recipes from Around the World*. USA, University of North Texas Press.
- Aybak, H.Ç. (2007). *Biber*. İstanbul, Hasad Yayıncılık.
- Balkaya, A. (2012). Türkiye sebze tohumculuk sektörünün güçlü ve zayıf yönleri ile gelecekte yapılması gerekenler. In *Türktob Dergisi*. (pp. 6-9)
- Başak, H. (2019). Kırşehir yerel sivri biber (*Capsicum annuum L. var. longum*) populasyonlarının agronomik ve morfolojik karakterizasyonu. *Tarım ve Doğa Dergisi*, 22(2), 202-216. <https://doi.org/10.18016/ksutarimdog.a.vi.488204>
- Binbir, S. (2010). *Bazı Yerel Biber (Capsicum annuum L.) Populasyonlarında Karakterizasyon Çalışmaları*. (Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Bosland P.W., & Votava, E.J. (2012). Taxonomy, pod types and genetic resources. In *Peppers: Vegetable and Spice Capsicums*. (pp. 13-38)
- Bozokalfa, M.K., & Eşiyok, D. (2010). Biber (*Capsicum annuum L.*) aksesyonlarında genetik çeşitliliğin agronomik özellikler ile belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 47(2), 123-134.
- Dilfiruz, T. (2021). *Biberde Türler Arası Melez Populasyonunun (Capsicum annuum L. X Capsicum frutescens) Morfolojik ve Moleküler Karakterizasyonu*. (Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Duman, İ., Tüzel, Y., & Appelman, D. J. (2020). Türkiye’de sebze üretiminde tür ve çeşit tercihleri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Özel Sayı*, 169-178. <https://doi.10.20289/zfdergi.837441>
- Eren, A., Tepe, A., Çelik, İ., Kabaş, A., Özalp, R., Boyacı, F.H., Gözen, V., Ünlü, M., & Kurum, R. (2021). *Yazlık Sebze Islahı*. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Nobel Akademik Yayıncılık.
- Ermiş, Ş., Yılmaz, K., & Özden, Y. (2012). Standart Tohumluk Kaydı Denemelerine Giren Biber (*Capsicum annuum L.*) Çeşitlerinde Ölçülebilir Morfolojik Karakterlerin Belirlenmesi. 9. *Ulusal Sebze Tarımı Sempozyumu*. Eylül 12-14, Konya, 537-542.
- FAO (2022). Crop Production. Food and Agricultural Organization.
- Fidan, H., & Barut, M. (2019). Biber hafif benek virüsüne (PMMoV) karşı L4 dayanıklılık durumunun taranması ve moleküler yöntemlerle karakterizasyonu. *Mediterranean Agricultural Sciences*, 32(3), 297-305. <https://doi.org/10.29136/mediterranean.594474>
- Gökmen, Ü. (2018). *Yerel Biber Gen Kaynaklarının Fenolojik ve Morfolojik Özelliklerinin Araştırılması ve Soğuk Stresi Açısından Fenotiplenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Gülcan, H. (2020). *Yerli, Standart ve Hibrit Biberlerde (Capsicum annuum L.) Bazı Verim ve Kalite Özelliklerinin İncelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Karaağaç, O., & Balkaya, A. (2009). Sebzeerde erkek kısırlığı mekanizmasından yararlanılarak F₁ hibrit tohum üretimi. *Anadolu Tarım Bilim Dergisi*, 24(2), 114-123.

- Kasapoğlu, S., Ünlü, H., Demir, Ö., Doğan, B., & Özdamar Ünlü, H. (2019). Determination of Morphological Properties of Some Long Type Pepper Genotypes. *Proceedings of the 2nd International Conference on Food, Agriculture and Animal Sciences (ICOFAAS 2019)*. November 8-11, Antalya, 269-275.
- Mutlu, S., Hayatoğlu, M., & Kır, A. (2009). Ulusal gen bankası biber (*capsicum annuaml.*) materyalinde morfolojik karakterizasyon. *Anadolu, Journal of Aarı*, 19(1), 63-91.
- Onus, N. (2001). Capsicum cinsine genel bir bakış. *Derim Dergisi*, 19(2), 72-88.
- Öntürk, G., & Çürük, S. (2019). Hatay'ın farklı ilçelerinde yetiştirilen biber köy popülasyonlarında bitki ve meyve özellikleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 29(4), 689-701. <https://doi.org/10.29133/yyutbd.639261>
- Özalp, R. (2021). Biber Islahı. In *Yazlık Sebze Islahı*. (pp. 103-152)
- Öztekin, G.B. (2019). Morfolojik Özellikler. In *Serada Biber Yetiştiriciliği*. (pp. 17-24)
- Pickersgill, B. (1997). Genetic resources and breeding of Capsicum spp. *Euphytica*, 96, 129-133.
- Roy, S., Chatterjee, S., Hossain, M.A., Basfore, S., & Karak, C. (2019). Path analysis study and morphological characterization of sweet pepper (*Capsicum annuum L. var. Grossum*). *International Journal of Chemical Studies*, 7(1), 1777-1784.
- Salles, C. (2008). Tomato and Flavour. In *Tomatoes and Tomato Products*. (pp. 85-111)
- Sevgican, A. (2002). *Örtüaltı Sebzeçiliği*. İzmir, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.
- Smith, J.S.C., & Smith, O.S. (1989). The description and assessment of distances between lines of maize: the utility of morphological, biochemical and genetic descriptors and a scheme for the testing of distinctiveness between inbred lines. *Maydica*, 34, 151-161.
- Somos, A. (1984). *The Paprika*. Budapest, Akademiai Kiado.
- Şahin, M., Yetisir, H., & Pinar, H. (2022). Morphological characterization of some Besni pepper (*Capsicum annuum L.*) genotypes in Kayseri conditions. *Journal of Agriculture, Environment and Food Sciences*, 6(1), 152-164. <https://doi.org/10.31015/jaefs.2022.1.20>
- Şalk, A., Arın, L., Deveci, M., & Polat, S. (2008). *Özel Sebzeçilik*. Tekirdağ, Sevil Cilt Evi ve Matbaası.
- Tatar, M. (2022). *Gaziantep Yerel Biber Genotiplerinin Morfolojik ve Moleküler Karakterizasyonu ve Double Haploid (Dh) Hatların Elde Edilme Olanakları*. (Doktora Tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- TTSM (2020). *Özellik Belgeleri. Sebze Tohum Tescil Sertifikasyon Müdürlüğü*, Ankara.
- TÜİK (2022). *Bitkisel Ürünler İstatistiği, Sebze*. Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara.
- TÜİK (2023). *Bitkisel Ürünler İstatistiği, Örtüaltı Sebze*. Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara.
- Vural, H., Eşiyok, D., & Duman, İ. (2000). *Kültür Sebzeçiliği*. İzmir, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.
- Yanmaz, R. (2006). Sebze yetiştiriciliğinde hibrit çeşit kullanımı ve çeşit önerileri. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 15(1-2), 11-18.