

BAZI MELEZ SÜS BİBERLERİNİN ÇIKIŞ VE ERKEN FİDE DÖNEMİ ÖZELLİKLERİNİN EBEVEYN GENOTİPLERLE KARŞILAŞTIRILMASI

Seher TOPRAK^{1*}, Kübra ÖZMEN², Ömer Faruk COŞKUN³, Kazım MAVİ⁴

¹Ziraat Yük. Müh., Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Hatay; ORCID: 0000-0002-3459-9846

²Gıda Yük. Müh., Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Hatay; ORCID: 0000-0001-8554-7918

³Dr. Öğr. Üyesi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Hatay; ORCID: 0000-0001-5398-5737

⁴Prof. Dr., Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Hatay; ORCID: 0000-0003-0195-8539

ÖZ

Bu çalışmada Antakya koşullarında bazı melez süs biberlerinin tohum çıkış performansları ve erken fide dönemi özelliklerinin ebeveyn genotipleri ile karşılaştırılması amaçlanmıştır. İncelenen özelliklerden fide çıkış oranı en yüksek MKÜ-128, MKÜ-124, 127×126(F₂/1), 128×106 ve 106×124 (F₁/1) genotiplerinde belirlenmiştir. Ortalama fide çıkış zamanı ebeveynlerden MKÜ-106 kodlu genotipte 12.56 gün ile en erken gerçekleşmiştir. Ortalama çıkış hızı (0.53) ve ortalama çıkış hızı kat sayısı (113.7) özellikleri de MKÜ-106 kodlu genotipte en yüksek bulunmuştur. Bitki boyu 106×124 (F₁/2) melez bireylerinde 17.35 cm ile en yüksek belirlenirken, 6.66 cm ile 126×127 melez bireylerinde en kısa olarak belirlenmiştir. İlk çiçek tomurcuğu görünme zamanı 127×126 (F₂/1) melez bireylerinde 45 gün, ilk çiçeklenme zamanı 127×126 (F₂/1) melez bireylerinde 62 gün ve ilk meyve tutum zamanı 128×106 melez bireylerinde 66 gün olarak saptanmıştır. Klorofil içeriği 52.08 SPAD değeri ile 128×106 melez bireylerinde en yüksek değere sahip olmuştur. Bu sonuçlar ışığında süs biberlerinde bitki özelliklerine (çıkış ve erken fide dönemi özellikleri) ilişkin genetik kazanımların melezleme programları kullanılarak artırılabilirliği öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Biber ıslahı, çıkış özellikleri, morfolojik özellikler, klorofil içeriği

A COMPARISON OF EMERGENCE AND EARLY SEEDLING TRAITS OF SOME HYBRID ORNAMENTAL PEPPERS WITH PARENT GENOTYPES

ABSTRACT

In this work, it was aimed to compare the seed emergence performance and early seedling characteristics of some hybrid ornamental peppers with their parents in Antakya conditions. Among the examined traits, the highest seedling emergence percentage was determined in MKU 128, MKU 124, 127×126(F₂/1), 128×106 and 106×124 (F₁/1) genotypes. Mean seedling emergence time was the earliest with 12.56 days in MKU 106 coded genotype from parents. Mean emergence rate (0.53) and coefficient of velocity of emergence (113.7) were also highest in MKU 106 coded genotype. While the plant height was determined as the highest with 17.35 cm in 106×124 (F₁/2) hybrids, it was determined as the shortest with 6.66 cm in 126×127 hybrids. The first flower bud appearance time was determined as 45 days in the 127×126 (F₂/1) hybrids, 62 days in the 127×126 (F₂/1) hybrids, and 66 days in the 128×106 hybrids. The chlorophyll content had the highest value in the 128×106 hybrids with a SPAD value of 52.08. In the light of these results, it is predicted that genetic gains related to plant characteristics (emergence and early seedling period characteristics) in ornamental peppers can be increased by using hybridization programs.

Keywords: Pepper breeding, seedling emergence traits, morphological characteristics, chlorophyll content.

GİRİŞ

Biber, *Solanaceae* familyasının *Capsicum* cinsi içerisinde yer almaktadır. *Capsicum* cinsi içerisinde 43 adet tür olduğu kaynaklarda bildirilmektedir [11]. *Capsicum annuum* L., *C. chinense* Jacq., *C. frutescens* L., *C. pubescens* Ruiz & Pav. ve *C. baccatum* L. sebze olarak tüketilen, yetiştiriciliği yapılan ve ıslah çalışmaları ile çeşitler geliştirilmiş türlerdir [1]. Son yıllarda yapılan çalışmalarda ıslahçılar biberde bulunan geniş genetik varyasyondan faydalanarak, kalite, verim, tohum çıkış performansı, hastalık ve

zararlılara dayanım gibi özelliklere sahip bitki çeşitlerini seçme veya çeşit geliştirme çalışmalarında önemli başarılar elde etmişlerdir [1, 4, 15, 18].

Bitki ıslahı çalışmalarında melezleme önemli bir yer tutmaktadır. Melezleme ile kültür bitkilerinde hastalıklara dayanım, verim ve kalite artışı gibi özelliklerin iyileştirilmesi amaçlanmaktadır. Bu yöntem uygulanabilir olduğunda oldukça etkilidir ve geniş bir varyasyon meydana getirilebilmektedir. *C. annuum* türüne ait meyveler ketçap, sos, salça ve işlenmiş et sektörlerinde hammadde olarak değerlendirilmekle birlikte aynı zamanda bu türe ait

*Sorumlu yazar / Corresponding author: sehertoprak13@gmail.com

bitkiler süs bitkisi olarak kullanılabilir. Süs biberleri kısa-uzun, küçük meyveli-iri meyveli, kısa ve sıkı şekilli gibi geniş bir morfolojik varyasyona sahiptir. Bu çeşitlilik süs biberlerinin saksılı süs biberi olarak kullanılmalarına olanak sağlamakta, bazı tiplerin ise kesme çiçek ve dış mekân süs bitkisi olarak kullanılabilirlerine olanak sağlamaktadır [17].

Süs biberleri sürekli çiçek açma eğilimindedir. Bu sürekli çiçeklenme neticesinde bitki üzerinde olgunluk farkları nedeniyle farklı renklerde meyveleri aynı zamanda görülmesi görsel bir şölen oluşturmaktadır. Küçük, kompakt, 10-15 cm boyundaki bitkiler Tabasco tipi dik meyveler süs biberlerinin temel özelliklerindendir. Uygun çeşit seçilirse dallanma ve boy kontrolü için bir büyüme düzenleyicisine ihtiyaç duyulmadan yetiştirilebilir. Düzensiz yayılan genotipler ve çeşitler ise askılı sepetlerde yetiştiricilik için geliştirilmektedir [10].

Saksılı yetiştiricilik için ise boğum araları kısa bodur genotipler çeşit geliştirmede ebeveyn olarak kullanılmaktadır [3]. Amerika ve Avrupa’da farklı özelliklere sahip süs biber çeşit geliştirme çalışmaları yaygınken, ülkemizde tescil edilmiş bir adet süs biberi çeşidi (Özalkan) bulunmaktadır [5]. Süs biberleri çok geniş meyve renk ve şekilleri, yaprak renkleri, uzun çiçeklenme periyotları, kısa ve yayvan bitki gelişimleri ile geniş bir çeşitlilik içermektedir. Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü ülkemizdeki seleksiyon ve melezleme sonucu geliştirilmiş ülkemizdeki en geniş süs biberi genetik koleksiyonuna sahiptir. Bu geniş çeşitlilik süs bitkisi [10, 12, 13], tatlı turşuluk süs biberi geliştirilmesi [4] ve nematodlara dayanım [2] gibi farklı ıslah çalışmaları için kullanılmıştır. Bu genetik materyal içerisindeki acılık (MKÜ-106), siyah yaprak rengi (MKÜ-43), alacalı yaprak rengi (MKÜ-106), turuncu olgun meyve rengi (MKÜ-69), mor olgunlaşmamış meyve rengi (MKÜ-124) gibi farklı özelliklere sahip hatlar farklı ıslah programlarında kullanılmıştır. Alacalı yapraklı Purple Flash ve Calico gibi çeşitler süs biberi yetiştiriciliğinde görsel olarak talep edildiği için bu çalışma ile kendi alacalı çeşitlerimizin geliştirilmesi ve olgun meyve renk ve şekilleri farklı süs biberi çeşitleri geliştirilmesi amacıyla bir ıslah programı oluşturulmuştur.

Bu çalışmada oluşturduğumuz ıslah programlarından elde edilen bazı F₁ ve F₂ bireyler ile ebeveyn genotiplerin tohum çıkış performansları ve erken fide dönemi özelliklerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Daha sonrasında özellikle alacalı yapraklı ve farklı olgun meyve rengine sahip çeşitlerin geliştirilmesine yönelik seçimlerin yapılması hedeflenmektedir.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Çalışma, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma Serasında iki aşama şeklinde planlanmıştır. Birinci aşamada tohumların çıkış denemeleri yürütülmüş, ikinci aşamada ise bu tohumlardan elde edilen fideler ile saksılı süs biberi yetiştiriciliği yapılmıştır. Çalışmada bitkisel materyal olarak *C. annuum* türüne ait Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri biber koleksiyonunda muhafaza edilen MKÜ-106 (Alacalı yaprak rengine sahip, çok acı), MKÜ-124 (Olgunlaşmamış meyveler mor renkli), MKÜ-126 (Olgun meyveler turuncu renkli), MKÜ-127 (Olgunlaşmamış meyveler beyaz renkli) ve MKÜ-128 kodlu genotipler ve bu genotiplerin melezlenmesinden elde edilen F₁ ve F₂ kademesindeki (106×124 (F₁/1), 106×124 (F₁/2), 128×106, 127×126 (F₂/1), 127×126 (F₂/3), 126×127) bitkiler kullanılmıştır (Şekil 1).

Metot

Çalışmada kullanılan ebeveyn ve melezlerde tohum çıkış testleri 29.12.2021-27.01.2022 tarihleri arasında plastik kaplar kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Laboratuvarında yürütülen çalışma sürecinde ortalama sıcaklık 19°C, ortalama minimum sıcaklık 15°C ve ortalama maksimum sıcaklık 22°C olarak ölçülmüştür. Çıkış çalışmalarında tohumlardaki yetersizlik nedeniyle üç tekerrürlü ve her tekerrürde 7 tohum kullanılmıştır. Çıkış çalışmasında çıkış oranı (%) [9], ortalama çıkış zamanı (gün) [16], ortalama çıkış hızı [8] ve ortalama çıkış hızı kat sayısı [7] özellikleri belirlenmiştir.

Çıkış denemesinin bitirilmesinden sonra bitkilerin erken dönem performanslarının belirlenmesi için torf perlit karışımı (2:1) doldurulmuş olan saksılara 09.12.2021 tarihinde dikimleri yapılmıştır. Bu aşamada ise 3 tekerrürlü her tekerrürde 4 bitki olacak şekilde ısıtmasız cam serada süs biberleri yetiştirilmiştir. Yetiştiricilik boyunca (09.12.2021-30.05.2022) kültürel işlemler düzenli olarak yapılmıştır. Erken gelişim dönemindeki boy gelişiminin kümülatif değişimini takip edebilmek için tüm bitkilerin boyları birer hafta aralıkla dört defa cetvel yardımı ile ölçülmüş ve ortalamaları alınmıştır. Her ebeveyn ve melez bireyde toplam bitkilerin yarısında olgun meyvelerin görüldüğü zaman olgun fide boy uzunluğu ölçülmüştür. Ayrıca ilk tomurcuğun görünme zamanı (gün), ilk çiçek açma zamanı (gün), ilk meyve tutma zamanı (gün), olgunlaşmamış meyve rengi ve yapraklarda SPAD

klorofil değerleri belirlenmiştir. Deneme sürecinde örtüaltı ortalama sıcaklık 24°C, minimum sıcaklık 4°C ve maksimum sıcaklık 46°C olarak ölçülmüştür.

Verilerin istatistiksel olarak karşılaştırılmasında SPSS paket programı kullanılarak varyans analizi yapılmıştır. Yüzde veriler analiz edilmeden önce açış transformasyonu yapılmış çizelgelerde gerçek değerler verilmiştir. İstatistiksel farklılık bulunan bireyler %5 önemlilik derecesinde Duncan testine tabi tutularak karşılaştırılmıştır.



Şekil 1. Ebeveynler ve melez bireylerin genel görünüşleri

Figure 1. General views of parents and hybrid individuals

BULGULAR

Ebeveyn ve melez bireylerin çıkış oranları %21 ile 100 arasında değişmiştir. En düşük çıkış oranı %21 ile MKÜ-127 kodlu ebeveynde belirlenirken, diğer ebeveyn ve melez bireylerin çıkış oranları %81 ve üzerinde bulunmuştur. Ortalama çıkış zamanları ise 12.6 gün ile 17.9 gün arasında değişmiştir. Ebeveynlerden MKÜ-106 kodlu genotip en kısa sürede çıkışları tamamlarken, bu ebeveynin anne olarak kullanıldığı 106x124 F₁/1 melez bireyler ise çıkışı en uzun sürede tamamlamıştır (Çizelge 1).

Ortalama çıkış hızı açısından kullanılan ebeveynler ve melezler istatistiksel olarak önemli ve geniş bir çeşitliliğe sahip bulunmuşlardır. En düşük ortalama çıkış hızı MKÜ-127 kodlu genotipte, en yüksek ortalama çıkış hızı ise MKÜ-106 kodlu genotipte belirlenmiştir. Ebeveynlerde ortalama çıkış hızı değerleri 0.09 ile 0.53 arasında değişmiştir. Melez bireylerde ise ortalama çıkış hızı 0.32 ile 0.47 arasında değişmiştir. Ortalama çıkış hız katsayısı ortalama çıkış zamanı ile ters ilişkili olarak çıkış zamanı uzun olanlarda daha düşük, çıkış zamanı kısa olanlarda daha yüksek değerlere sahip olmuştur. En yüksek ortalama çıkış hız katsayısı MKÜ-106 kodlu ebeveyn genotipte 113.7 olarak hesaplanmıştır. En düşük ise melez bireylerden 106x124 F₁/2 kodlu bireylerde 80.4 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 1).

Erken bitki dönemi özelliklerinden kümülatif bitki boyları açısından ilk ölçümler ile son ölçümler arasında ebeveyn ve melezlerin düzenli bir gelişim içerisinde oldukları belirlenmiştir. Kullanılan ebeveyn ve melezlerin tamamı boğum aralarının kısa olduğu, boğum arası kısa olmaları nedeniyle de bodur bitkiler meydana getirdikleri belirlenmiştir. Melezlerden 126x127 kodlu bireyler kümülatif bitki boyu açısından en kısa bitki boyuna sahip olmuştur. Melezlerden 106x124 F₁/2 kodlu bireyler ise ortalama 17.4 cm kümülatif bitki boyu ile ebeveynlerinden ve diğer melezlerden daha uzun bulunmuşlardır. Son bitki boy ölçümleri ile ebeveyn genotipleri arasında MKÜ-128 en uzun genotip olurken, MKÜ-126 genotipinin ise en kısa boy uzunluğuna sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2).

İlk çiçek tomurcuğu görülme zamanı açısından ebeveynler ve melezler 45 ile 64 gün arasında değişen sürelerle tomurcuklandıkları belirlenmiştir. MKÜ-126 ve MKÜ-127 kodlu ebeveynlere ait melezlerin en kısa sürede çiçek tomurcuklarını oluşturdukları gözlemlenmiştir. MKÜ-106 kodlu genotip ise 64 günle en uzun sürede tomurcuklanmıştır (Çizelge 3). İlk çiçek açma zamanının ise ebeveyn ve melez bireylerde 62.7 gün ile 75.7 gün arasında değiştiği saptanmıştır. Tomurcuk görünme zamanına paralel olarak ilk çiçek açma zamanı da MKÜ-106 kodlu

ebeveyn genotipte en geç olarak meydana gelmiştir. En erken çiçeklenme zamanı ise 127×126 F₂/1 melez bireylerinde 62.7 gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 3).

Ebeveyn ve melez bireylerde ilk meyve tutumu sürelerinin 66.3 gün ile 79 gün arasında değişmiştir. Yetiştirilen süs biberlerinin ilk çiçeklenmeden yaklaşık 3-4 gün sonra meyve tutumunu gerçekleştirdikleri tespit edilmiştir. Ebeveynlerden dört tanesinin 72 gün ve üzerindeki sürelerde meyve tuttıkları belirlenirken, melez bireylerin tamamında 71 gün ve altındaki sürelerde meyve tuttıkları belirlenmiştir (Çizelge 3). Ebeveyn genotiplerin olgunlaşmamış meyve renkleri menekşe (MKÜ-124), koyu menekşe (MKÜ-126), beyaz (MKÜ-127) ve menekşe-yeşil alacalı (MKÜ-106) olarak belirlenmiştir. Melez bireylerin ise koyu menekşe olgunlaşmamış meyve renklerinde meyvelere sahip oldukları belirlenmiştir (Çizelge 3).



Şekil 2. Sonraki çalışmalar için seçilen bireyler
Figure 2. Individuals selected for further studies

Klorofil SPAD değerleri 30.4 ile 52.1 arasında değişmiştir. SPAD değerleri yapılan çalışmalarda spektrometrik olarak belirlenen değerler ile çok yüksek ve önemli korelasyona sahip olduğu bildirilmektedir. Bu nedenle yüksek SPAD değerine

sahip olan bireylerin toplam klorofil değerlerinin daha yüksek olduğu ifade edilebilir. Ayrıca SPAD değeri düşük olan bireylerin yaprak renklerinin görece olarak daha açık renkli olduğu söylenebilir. Melez bireylerinden üçü bu açıdan ebeveynlerden daha yüksek SPAD değeri vererek daha koyu yeşil yapraklara sahip bulunmuşlardır (Çizelge 3). Veriler incelendiğinde özellikle melez bireylerden farklı morfolojik özelliklere sahip bireyler tespit edilmiştir (Şekil 2).

TARTIŞMA

Bitkilerden elde edilen tüm veriler Duncan testine ($p < 0.05$) tabi tutularak karşılaştırılmış ve önemli farklılıklar elde edilmiştir. Çıkış oranlarının ebeveyn ve melez bireylerin arasında farklı olması tohumun kalitesi ve genetik yapısından kaynaklanıyor olabileceği değerlendirilmiştir. Ortalama çıkış zamanlarında ise ebeveynlerden MKÜ-106 kodlu genotipin erkenci olduğu belirlenmiştir. Taychasinpitak ve Taywiya'a göre bodur ve yayılan taç yapısı özelliği gösteren çeşitler saksı bitkisi olarak tercih edilmektedir [19]. Biberlerde bodurluk saksılı süs bitkisi yetiştiriciliğinde istenen bir özelliktir. Bitkilerde farklı bitki büyüme düzenleyiciler kullanılarak boy kontrolü sağlanabilmektedir [14]. Yapılan diğer çalışmalarda biber çeşit/genotiplerinde farklı biber boy değerleri elde edilmiştir. Yıldız ve Özgüven biber boy aralıkları 37.7-117.7 cm arasında belirlemiştir [20]. Bu çalışmada en kısa bitki boyu 8.8 cm ve en uzun bitki boyu 19.4 cm ile sırasıyla MKÜ-126 ve MKÜ-128 kodlu genotiplerde elde edilmiştir. Coon ve ark. [3]'da yaptıkları çalışmada farklı süs biberlerinde bitki boylarında geniş bir varyasyon (7.6-21.5 cm) belirlemişlerdir. Melez genotipler, ebeveynlere kıyasla bitki boyları bakımından bodur özellik göstermiştir. Bu durumun iki boğum arası kısa genotipin melezlenmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Yapılan başka bir çalışmada, optimum koşullarda 'Tangerin Dream' süs biberi çeşidinin fide dikiminden itibaren 70 günde olgunlaştığı belirlenmiştir [17]. Bu çalışmada ise erkenci çiçek tomurcuğu görülme zamanı 45 günde 127×126 melez bireylerde gözlemlenmiştir. Stommel ve Bosland süs biberlerindeki çeşitli olgun meyve rengi ve yeşilden mora değişen farklı renk tonlarının benzersiz süs biberi çeşitleri geliştirmek için birçok fırsat sunduğunu bildirmişlerdir. Bunun yanında boğum arası kısa genotipler herhangi bir büyüme düzenleyicisine gerek olmadan saksı yetiştiriciliği için değerlendirilmektedir [6]. Bu çalışmada da elde edilen kısa boğum aralığına sahip bireyler saksı yetiştiriciliği için uygun olabilir.

Çizelge 1. Süs biberi ebeveyn ve melezlerinin ortalama çıkış oranı (%), ortalama çıkış zamanı (gün), ortalama çıkış hızı ve ortalama çıkış hız kat sayısı değişimleri

Table 1. The average emergence rate (%), average emergence time (days), average emergence velocity and average emergence velocity coefficient changes of ornamental pepper parents and hybrids

Genotip	Çıkış oranı (%) Emergence rate	Çıkış zamanı (gün) Emergence time	Çıkış hızı Emergence velocity	Çıkış hız katsayısı Emergence velocity coefficient
MKÜ-106	95±4.76 a	12.6±0.15 d	0.53±0.035 a	113.7±1.43 a
MKÜ-124	100±0 a	16.0±0.73 bc	0.45±0.014 ab	92.1±1.72 bc
MKÜ-126	95±4.76 a	15.5±0.30 c	0.47±0.020 ab	92.0±1.78 bc
MKÜ-127	21±4.12 c	17.5±0.28 ab	0.09±0.014 d	81.7±1.34 d
MKÜ-128	100±0 a	15.8±0.55 c	0.45±0.015 ab	91.1±2.91 bc
126×127	90±4.76 ab	15.4±0.29 c	0.41±0.024 b	98.6±4.29 b
128×106	100±0 a	14.9±0.08 c	0.47±0.005 ab	95.5±1.08 bc
127×126 F ₂ /1	100±0 a	16.3±0.77 a-c	0.43±0.017 b	87.8±4.04 cd
127×126 F ₂ /3	95±4.76 a	14.9±0.27 c	0.45±0.015 ab	96.1±1.77 bc
106×124 F ₁ /1	100±0 a	17.9±0.33 a	0.40±0.003 b	80.40±1.58 d
106×124 F ₁ /2	81±9.52 b	17.4±1.05 ab	0.32±0.063 c	82.2±4.68 d

*Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (Duncan)

*Mean separation within columns by Duncan multiple test at, 0.05 level

Çizelge 2. Ebeveyn ve melezlerin kümülatif bitki boyu değerlerindeki değişimler

Table 2. Changes in cumulative plant height values of parents and hybrids

Genotip	Bitki boyu 1 (cm) Plant height 1	Bitki boyu 2 (cm) Plant height 2	Bitki boyu 3 (cm) Plant height 3	Bitki boyu 4 (cm) Plant height 4	Bitki boyu 5 (cm) Plant height 5
MKÜ-106	6.1±0.37 a	7.5±0.44 a	8.7±0.22 ab	12.5±0.08 c	16.3±0.78 b
MKÜ-124	5.7±0.24 ab	6.9±0.33 a	7.8±0.42 b	12.5±1.14 c	17.1±0.73 b
MKÜ-126	4.8±0.12 b-d	5.3±0.17 bc	6.0±0.07 cd	7.7±0.17 ef	8.8±0.33 e
MKÜ-127	2.5±0.39 e	3.6±0.31 d	4.4±0.11 e	8.0±0 ef	10.0±0.58 de
MKÜ-128	4.3±0.22 cd	5.7±0.26 b	6.4±0.26 c	10.8±0.96 cd	19.4±0.97 a
126×127	3.9±0.17 d	4.5±0.19 cd	5.1±0.10 de	6.7±0.22 f	10.2±0.48 de
128×106	6.5±0.33 a	7.9±0.26 a	9.4±0.48 a	15.6±0.53 ab	13.0±0.21 c
127×126 F ₂ /1	4.6±0.41 cd	5.6±0.47 b	6.5±0.48 c	7.7±0.95 ef	12.0±0.36 cd
127×126 F ₂ /3	5.0±0.47 bc	5.7±0.48 b	6.3±0.46 c	9.4±0.75 de	10.4±1.30 de
106×124 F ₁ /1	6.1±0.14 a	7.9±0.06 a	9.2±0.13 a	14.9±0.27 b	15.5±1.12 b
106×124 F ₁ /2	6.4±0.28 a	7.6±0.36 a	9.4±0.49 a	17.4±0.8 a	15.8±0.37 b

*Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (Duncan)

*Mean separation within columns by Duncan multiple test at, 0.05 level

Çizelge 3. Ebeveyn ve melezlerin ilk çiçek tomurcuğu görülme zamanı (İÇTGZ) (gün), ilk çiçek açma zamanı (İÇAZ) (gün), ilk meyve tutma zamanı (İMTZ) (gün), olgunlaşmamış meyve rengi (OMR) ve SPAD klorofil değerlerindeki değişimler

Table 3. Changes in first flower bud appearance (FFBA) (days), first flowering time (FFT) (days), first fruit set time (FFST) (days), immature fruit color (IFC) and SPAD chlorophyll values of parents and hybrids

Genotip	İÇTGZ / FFBA	İÇAZ / FFT	İMTZ / FFST	OMG ¹ / IFC	Klorofil / Chlorophyll
MKÜ-106	64.0±1.52 a	75.7±0.33 a	79.0±0 a	7	40.6±1.21 c-e
MKÜ-124	50.0±2.00 b	67.3±1.2 b-d	74.0±0.57 bc	5	30.4±1.04 f
MKÜ-126	47.3±1.20 b	66.7±1.2 b-d	69.3±0.88 c	6	41.6±0.65 c-e
MKÜ-127	47.3±1.66 b	70.7±0.88 b	75.0±0 ab	1	42.7±5.83 b-e
MKÜ-128	51.0±1.15 b	68.3±1.2 bc	72.3±1.85 bc	6	34.9±0.65 d-f
126×127	46.7±2.18 b	65.0±1.52 cd	69.7±1.85 c	6	43.8±1.82 b-d
128×106	46.3±2.60 b	64.8±1.73 cd	66.3±0.88 d	6	52.1±2.06 a
127×126 F ₂ /1	45.0±1.15 b	62.7±3.17 d	69.3±2.60 c	6	50.3±2.51 ab
127×126 F ₂ /3	46.7±1.76 b	65.0±2.0 cd	70.0±1.52 c	6	47.5±2.45 a-c
106×124 F ₁ /1	49.7±4.17 b	65.7±0.88 b-d	69.7±1.33 c	6	39.4±2.45 de
106×124 F ₁ /2	52.3±3.84 b	66.3±2.02 b-d	69.7±1.85 c	6	38.1±1.49 de

*Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (Duncan)

*Mean separation within columns by Duncan multiple test at, 0.05 level

*¹Olgunlaşmamış meyve rengi beyaz (1), menekşe (5), koyu menekşe (6), menekşe-yeşil alacalı (6)

*¹Immature fruit color is white (1), purple (5), deep purple (6), purple-green variegate

SONUÇ

Çalışmada kullanılan genotiplerin tamamının süs bitkisi olarak kullanılabilecek potansiyele sahip oldukları belirlenmiştir. Ancak bazı genotiplerin bitki boyları (MKÜ-126), bazı genotiplerin hızlı çıkış

göstermeleri (MKÜ-106), bazı genotiplerin çıkış oranları (MKÜ-128), bazı genotiplerin ise ortalama çıkış zamanları (MKÜ-127) bakımından öne çıktığı belirlenmiştir. Ebeveynler ve melez bireylerin çıkış özellikleri ve erken fide özellikleri açısından birbirlerinden farklılıklar gösterdikleri

gözlemlenmiştir. F₂ popülasyonlar içerisindeki açılım farklı meyve renk, şekil ve bitki yapısına sahip yeni bireyler elde etmemizi sağlamıştır. Ebeveynlerden farklı özellikler gösteren melez bireyler olgunlaşmamış meyve renklerindeki farklılıklar nedeniyle seçilmişlerdir. Seçilen bu bireyler (127×126 F₂/1, 127×126 F₂/3, MKÜ-126, MKÜ-128) üzerinde saflaştırma çalışmalarına devam edilmektedir.

KAYNAKLAR

1. Bosland, P.W., Iglesias, J., Gonzalez, M.M., 1994. 'NuMex Centennial' and 'NuMex Twilight' ornamental chiles. HortScience 29(9):1090.
2. Bozbuğa, R., Mavi, K., 2020. *Capsicum* spp.'de *Meloidogyne incognita*'ya karşı dayanıklılık sağlayan, P9 kromozomunda bulunan Me genlerinin (Me3, Me4, Mech1, Mech2, Me7) farklı moleküler markırlar (SCAR, SSCP, CAPS) kullanılarak belirlenmesi. TÜBİTAK Proje No:218O243, Sonuç raporu.
3. Coon, D., Barchenger, D.W., Bosland, P.W., 2017. Evaluation of dwarf ornamental Chile pepper cultivars for commercial greenhouse production. HortTechnology 27:128-131.
4. Fırat, C., Karataş, K., Arpacı, B.B., Mavi, K., 2021. Turşu sanayisine uygun tatlı süs biberi çeşitlerinin geliştirilmesine yönelik melezleme ıslahı çalışmaları. Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi 26(3):679-691.
5. Güveloğlu, Y., Uzunoğlu, F., Mavi, K., 2021 The morphological characterization of some ornamental pepper lines in the genetics collection of Mustafa Kemal University. Ed. Arzu Çığ, Overview on Horticulture, Chapter 10:247-271.
6. Grossi, J.A.S., De Moraes, P.J., De Araujo Tinoca, S., Barbosa, J.G., Finger, F.L. Cecon, P.R., 2005. Effects of paclobutrazol on growth and fruiting characteristics of 'Pitanga' ornamental pepper. Acta Hort. 683:333-336.
7. Kader, M.A., 2005. A comparison of seed germination calculation formulae and the associated interpretation of resulting data. J. Proc. Royal Soc. New South Wales, 138:65-75.
8. Maguire, J.D., 1962. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. Crop Sci. 2(2):176-177.
9. Mavi, K., 2009. Kabakgil türlerinde tohum gücü testlerinin kullanımı ve stres koşullarında çıkış ile ilişkileri. (Doktora Tezi) Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
10. Mavi, K., 2013. Kendisi küçük acısı büyük bir lezzet: süs biberi. Agroskop, Ağustos, s:24-28.
11. Mavi, K., 2020. Biberlerde türler arası melezleme. International Journal of Life Sciences and Biotechnology 3(3):386-406.
12. Mavi, K., Açıkgoz F.U., Şen Ö., Onur A., Doksöz S., İnceoğlu H., Yüceyurt M., Eken N.İ., 2013. Farklı biber genotiplerinin süs bitkisi olarak kullanılabilirliğinin belirlenmesi. V. Süs Bitkileri Kongresi, s:418-422, Yalova.
13. Mavi, K., Mavi, F., 2015. Bazı süs biberi genotiplerinin tohumluk bitki özellikleri ve tohum çıkış performansları. Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 4(1):31-35.
14. Mutlu, S.S., Kurtulan, N., 2015. Trinexapac-ethyl modifies plant architecture of ornamental pepper. Eur. J. Hort. Sci. 80(6):280-287.
15. Neitzke, R.S., Barbieri, R.L., Rodrigues, W.F., Correa, I.V., Carvalho, F.I.F., 2010. Genetic dissimilarity among pepper accessions with potential for ornamental use. Horticultura Brasileira 28:47-53.
16. Orchard, T., 1977. Estimating the parameters of plant seedling emergence. Seed Science and Technology 5:61-69.
17. Stommel, J.R., Bosland, P.W., 2007. Ornamental pepper. In Flower breeding and genetics (pp:561-599). Springer, Dordrecht.
18. Stommel, J.R., Griesbach, R.J. 2008. *Capsicum annuum* L. Lil' Pumpkin TM and Pepper Jack TM. Hortscience 43(3):935-938.
19. Taychasinpitak, T., Taywiya, P., 2003. Specific combining ability of ornamental peppers (*Capsicum annuum* L.). Kasetsart J (Nat Sci) 37: 123-128.
20. Yıldız, G., Özgüven, M., 2011. Farklı süs biberi tür ve hatlarının Çukurova koşullarına adaptasyonu. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi 21(1):1-11.