

HİBRİT DOMATES (*Solanum lycopersicum* L.) ISLAHINDA YÜKSEK VERİMLİ KOMBİNASYONLARIN OLUŞTURULMASI

İbrahim ÇELİK*, Serkan AYDIN², Halim Can KAYIKÇI³, Abdullah ÜNLÜ⁴

¹Zir. Yük. Müh., Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Antalya; ORCID:

²Zir. Yük. Müh., Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Antalya; ORCID:

³Zir. Yük. Müh., Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Antalya; ORCID:

⁴Dr., Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Antalya; ORCID:

ÖZ

Hibrit domates ıslahında yüksek verimli çeşitlerin geliştirilmesi meleze giren kendilenmiş hatların genetik ve morfolojik olarak farklılıklarına ve heterosis gücüne bağlıdır. Heterosis gücü kombinasyon yeteneği yüksek olan hatlar arasında daha yüksektir ve yüzden hibrit çeşit geliştirmede en önemli adım kombinasyon yeteneği testidir. Kombinasyon yeteneğini belirlemede tek bir hatla yapılan yoklama melezi yöntemi kullanılmakta ve hatların erken dönemde yapılan yoklama melezi ile kombinasyon yeteneğinin belirlenmesi ıslahçıya büyük kolaylık sağlamaktadır. Bu çalışmada yoklama melezi yöntemi ile yüksek verimli kombinasyonların belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada kullanılan yoklama melezleri 2021 yılında 33 domates hattı 622 no.lu saf domates hattı ile melezlenerek elde edilmiştir. 33 F₁ melez kombinasyon, 34 ebeveynle 2021 ilkbahar yetiştiricilik döneminde, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü seralarında, tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak denemeye alınmıştır. Denemede bitki başına verim (g), bitki başına erkenci verim (g), meyve sayısı (ad), bitki boyu (cm), bitki gövde kalınlığı (mm), ilk çiçeklenme gün sayısı (gün) ve SÇKM incelenmiştir. Sonuç olarak Ortalama bitki başına verim kendilenmiş hatlarda 1148.3-3090.3 g, melez genotiplerde ise 1774.7-3535.5 g arasında değişmiş, hatlar ve melezler arasında meyve ağırlığı 82.9 g ile 255.5 g arasında çok geniş bir varyasyon göstermiştir. Genotiplerin bitki boyları 145.2 cm ile 217.5 cm arasında değişmiştir. Ayrıca yüksek verimli kombinasyonların agronomik özellikleri karşılaştırılarak çalışılan popülasyon için en önemli agronomik özellikler belirlenmeye çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Domates, hibrit, kombinasyon yeteneği, yoklama melezi

DEVELOPMENT OF HIGH YIELDED COMBINATIONS IN HYBRID TOMATO (*Solanum lycopersicum* L.) BREEDING

ABSTRACT

The development of high-yielding varieties in hybrid tomato breeding depends on the genetic and morphological differences of the inbred lines and the heterosis strength its reveal. Heterosis strength is higher among lines with high combining ability, and therefore the most important step in hybrid cultivar development is combining ability testing. The combination ability to determine is used top cross method with a single line and the determination of the combination ability of the lines with the top cross provides great convenience to the breeder in the early period. In this study, it was aimed to determine high-yielding combinations with the top cross method. The top cross hybrids used in the study were obtained by crossing 33 tomato lines with 622 pure tomato lines in 2021. 33 F₁ hybrid combinations with 34 parents were tested in the greenhouses of the Batı Akdeniz Agricultural Research Institute in the spring of 2021 in a randomized block design with 3 replicate. In the experiment, yield per plant (g), early yield per plant (g), number of fruits (number), plant height (cm), plant stem thickness (mm), number of first flowering days (days) and SÇKM were investigated. As a result, average yield per plant varied between 1148.3-3090.3 g in inbred lines and 1774.7-3535.5 g in hybrid genotypes, with a wide variation in fruit weight between 82.9 g and 255.5 g between lines and hybrids. Plant heights of the genotypes ranged from 145.2 cm to 217.5 cm. In addition, the most important agronomic characteristics for the studied population were tried to be determined by comparing the agronomic characteristics of the high-yielding combinations.

Keywords: Tomato, hybrid, top cross

GİRİŞ

Domates (*Solanum lycopersicon*) küresel ticaret ve tarımsal üretim açısından büyük bir paya sahip olup dünyada ve Ülkemizde en fazla yetiştirilen sebze

türüdür. Dünyada 2020 yılı itibari ile 186.821.216 ton domates üretilirken ülkemizde ise 13.204.015 ton üretim yapılmıştır [6].

Domates bitkisinin orijini orta Amerika olmasına rağmen ülkemizde yüksek oranda adaptasyon

*Sorumlu yazar / Corresponding author: ibrahim.celik@tarimorman.gov.tr

göstermiş ve Akdeniz ikliminin hakim olduğu bölgelerde örtüaltında diğer bölgelerde ise açık alanda yetiştirilebilmektedir. Örtüaltı yetiştiriciliği yapılan yerlerde %100 hibrit çeşitler kullanılırken açık alanda ise yüksek oranda hibrit çeşitler kullanılmaya başlanmıştır [19].

Ülkemizde domates yetiştiriciliği standart (kendine döllen) çeşitler ile başlamış, daha sonra ıslahçılar varyasyon artırmak amacıyla melezlemeler yaprak heterosis gücüne bağlı hibrit çeşitleri geliştirmişlerdir. Hibrit çeşitler heterozis gücü yüksek en az iki farklı genotipin melezlenmesi sonucunda ortaya çıkmaktadır ve bu çeşitler farklı iklim ve çevre adaptasyonu yüksek, üniform, erkencilik, hastalık ve zararlılara dayanıklılık gibi özelliklere sahiptirler [5].

Hibrit domates ıslahında hem çeşit geliştirmede hem de kendilenmiş hatların elde edilmesinde heterozisten faydalanılmaktadır. Yüksek heterosis oranına sahip melez kombinasyonların elde edilmesinde kaynak popülasyonlar arasındaki genetik farklılığın büyük olması arzu edilen bir durumdur. Bundan dolayı kaynak popülasyonlar hazırlanırken farklı heterotik gruplar oluşturulmalıdır.

Heterotik gruplandırma, benzer kombinasyon yeteneğine sahip olan hatların oluşturduğu gruplar olarak tanımlanır. Bu gruplar arasında yapılan melezlemede yüksek heterozis beklenmektedir. Kendilenmiş hatlar arasındaki heterotik grupların belirlenmesi için en az iki testerin kullanılması önerilmektedir. Ancak bu durumda yüksek maliyet yanında zaman ve iş gücü gerektirmektedir. Bunun yerine tek bir tester kullanarak Genel Kombinasyon Yeteneği için hat seçimi yapılır ve buna yoklama melezi denir [5].

Yoklama melezinde hatların Genel Kombinasyon Yeteneği ölçmek için elde bulunan tüm hatlar ayrı ayrı tek bir ebeveynle melezlenir. Elde edilen F₁ hibrit döller kendi aralarında karşılaştırılarak, üstün özellikler taşıyan hatlar genel kombinasyon yeteneği üstün hatlar olarak seçilir. Yoklama melezlemede dikkat edilmesi gereken en önemli husus uygun test edicinin seçimidir. Aynı zamanda test edicilerin kendilenmiş hatların doğru olarak sınıflandırması için gerekli genetik bilgiye sahip olmaları gerekmektedir [13].

Test materyali genetik yapı bakımından, kombinasyon yetenekleri araştırılacak hatlardan uzak olmalıdır. Böylece elde edilecek melezlerde heterosis potansiyeli maksimum düzeyde ortaya çıkar. Test materyalinin genetik yapısı homojen olmalıdır. Heterojen materyal kullanıldığında testin etkinliği aditif gen etkisi ve epistatik etkilere dayanacaktır. Oysa test materyali olarak kendilenmiş hat, F₁ hibrit veya bir klon kullanıldığında test sonundaki ebeveyn seçimi, hatların özel kombinasyonlarına, dominans

ve epistasi etkilerine dayanır. Test materyalinin, ıslah edilen çeşidin yetiştirileceği ülke veya bölgeye adaptasyonu (iklim, toprak, erkencilik, hastalık ve zararlılar açısından) iyi olmalıdır [5].

Yoklama melezi konusunda çalışmalar yapan pek çok ıslahçı bulunmaktadır. Kendilenmiş hatların genel kombinasyon kabiliyetlerini ölçmek için yoklama melezleri yada top-cross'lar meydana getirilir. Yoklama melezi oluşturmada amaç, kendileme ile özellikleri baskı altına alınmış bir kendilenmiş hattın, bir varyete ile serbest tozlaşmaya bırakılarak bu baskıdan kurtularak verim potansiyellerini tam olarak ortaya çıkmasına imkân sağlamaktır [15]. Yoklama melezinden hangileri yüksek uyum sağlamışsa, o kendilenmiş hatların "genel kombinasyon kabiliyeti" yüksek demektir [15, 7]. Yüksek olan bu hatlar daha sonra diallel melezlemeye alınarak özel kombinasyon yetenekleri belirlenir. Aydın ve ark. [1] tarafından mısır bitkisinde yapılan yoklama melezinde tepe püskülü çıkış süresi, bitki boyu, ilk koçan yüksekliği, koçan uzunluğu, koçanda sıra sayısı, bin tane ağırlığı, koçanda tane sayısı ve tane verimi incelenmiştir. Tane verimi kendilenmiş hatlarda 125.7-649.2 kg/da arasında, melez genotiplerde ise 570.7-1128.3 kg/da arasında değişmiştir. Ayrıca bu çalışmada yüksek verimli kombinasyonların agronomik özellikleri karşılaştırılarak çalışılan popülasyon için en önemli agronomik özellikler belirlenmeye çalışılmıştır. Söz konusu çalışma sonucunda tane verimi en yüksek olan hibritlerin bitki boyu, koçan uzunluğu ve bin tane ağırlığının da yüksek olduğu saptanmış ve bu tür bir karşılaştırmanın yeni kaynak popülasyon oluşturulmasında ve yeni hibrit çeşitlerin ortaya konmasında yararlı olabileceği görülmüştür.

Bu çalışmada, yoklama melezlemesi yoluyla elde edilen melez genotiplerin verim ve agronomik özellikleri arasındaki farklılıklar belirlenmiş ve bu farklılıklar başlangıç (kaynak) popülasyon oluşturma ve yeni hibrit çeşitleri ortaya koyma bakımından değerlendirilmiştir.

MATEYAL VE METOT

Materyal

Araştırmada, "Domates Islahı Programları için Nitelikli Hat ve Çeşit Geliştirilmesi-II" projesi kapsamında geliştirilen örtüaltına uygun ve meyve ağırlığı 80 g'dan fazla olan 33 adet domates saf hattı ana (Çizelge 1), daha önce genel ve özel uyum yeteneği yüksek olarak belirlenen 1 adet saf hat baba (tester) olarak kullanılmıştır.

Melezlemelerin yapılması

Çalışmada kullanılan yoklama melezleri 2021 yılı bahar döneminde kendilenmiş hatların (Çizelge 1) Enstitüye ait ‘622’ no.lu saf hattı ile melezlenmesiyle elde edilmiştir (Çizelge 2). Melezleme yapılacak bitkiler izolasyon amacıyla ana ve baba bitkiler tül ile çevrilmiştir. Ana olarak kullanılan bitkilerde çiçek tomurcuklarının anterleri, anthesis safhasından bir gün önce pens yardımı ile emasküle edilmiştir. Baba bitkilerden alınan çiçek tozları vibratör yardımıyla tüplere toplanmış ve ana bitkilerin dişi tepesine sürülmüştür. Melezleme gerçekleştirildikten sonra ana ve baba bitki numarası, melezleme tarihini içeren etiketler takılmıştır. Daha sonra döllenme ve meyve tutumu izlenmiştir. Melezlemeler sonucunda hibrit kombinasyon elde edilmiştir.

Bitkilerin yetiştirilmesi ve morfolojik gözlemlerin yapılması

Çalışmada 33 hibrit kombinasyon ve 34 ebeveynle birlikte Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre üç

tekerrürlü olarak 2021 sonbahar yetiştiricilik döneminde Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Sebzeçilik Bölümü’nde, tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Parsellerde sıra üzeri 40 cm, sıra arası ise 70 cm olarak alınmıştır. Her blokta başlangıç ve bitişte ikişer bitki kenar tesiri olarak yer almıştır. Kendilenmiş hat ve yoklama melezlerinin %50 Çiçeklenme, bitki başına toplam verim (g), bitki başına toplam meyve sayısı (adet), bitki başına erkenci verim, bitki başına erkenci meyve sayısı (adet), meyve ağırlığı (g), bitki boyu (cm), bitki gövde kalınlığı (mm), SÇKM özellikleri için ölçümler, parselde yer alan 5 bitkiden alınmıştır.

Gözlemler

•Dikimden İtibaren %50 Çiçeklenme Zamanı (gün): Dikimden itibaren, bitkilerin %50’sinde en az bir çiçeğin görüldüğü tarihe kadar geçen gün sayısı alınmıştır.

Çizelge 1. Çalışmada kullanılan domates hatlarına ait bazı özellikler

Table 1. Some characteristics of tomato lines used in the study

Hatların adı Lines name	%50 çiçeklenme gün sayısı %50 inflorescence time	Çiçeklenme tipi Flowering type	Gövde kalınlığı (mm) Thickness of stem (mm)	Meyve ağırlığı (g) Fruit weight (g)	Meyve şekli Fruit shape	Bitki boyu Plant height (cm)	Boğum arası uzunluk (cm) Internode length
AL-11-2-2	35	Tekli	10	100.3	Yuvarlak	155	8.5
AL-21-1-1	33	Tekli	10	132.8	Yuvarlak	138	8.5
AL-31-1-1	32	Tek Basit	9	119.7	Yuvarlak Dilimli	154	8
AL-31-1-3	32	Tekli	11	125.5	Yassı	140	10
AL-52-1-1	41	Tekli Basit	14	163.2	Yassı	155	8
AL-71-2	36	Tekli Basit	12	219.0	Yassı	159	10
AL-71-1	39	Tekli Basit	12	217.1	Yassı	169	10.5
AL-81-1	31	Tekli Basit	13	105.3	Az Yassı	193	10
AL-81-2	33	Çoklu	14	120.0	Az Yassı	202	9
AL-82-2	33		12			144	8
AL-83-1	37	Tekli Basit	12	132.3	Az Yassı	141	10
AL-101-1	33	Tekli Basit	15	153.6	Yassı	184	12.5
AL-101-3	37		12			162	11.5
AL-102-1	36	Tekli Basit	12.5	189.7	Az Yassı	190	12.5
AL-102-2	34	Tekli Basit	11	113.0	Yassı	190	8
AL-111-1	35	Tekli Basit	11	145.8	Az Yassı	184	11.5
AL-111-3	35	Tekli Basit	11	128.8	Yassı	169	10.5
AN-61-1	40	Tekli Basit	12	66.1	Yassı	180	7.5
AN-73-1-	34	Çoklu	10	94.0	Yuvarlak	174	9
BS-31-1	35	Tekli Basit	10	69.0		167	6.5
BS-41-2	39	Tekli Basit	12	97.2	Az Yassı	174	9.5
BS-71-1	35	Çoklu	10	101.3	Yuvarlak	195	12
TR-2-1	29	Çoklu	10	100.0	Yuvarlak	163	8
TR-5-1	34	Tek	11.5	136.8	Yassı	155	12
TR-5-2	30	Tek	12	117.6	Yassı	145	7.5
TR-9-1	31	Tek	12	107.5	Yuvarlak	170	7.5
TR-11-1	34	Tek	11.5	92.6	Az Yassı	169	9.5
TR-11-2	27		12	126.5		164	11.5
TR-17-2	24	Çoklu	12	122.6	Yuvarlak	142	7.5
TR-19-1	41	Çoklu	12	118.1	Yuvarlak	146	9.5
G-2-2	41	Çoklu	12	225.0	Dilimli	146	9.5
G-5-1	25	Tek	12	115.8	Yuvarlak	168	6
G-8-1	28	Tekli	12	96.7	Yuvarlak	158	8

•Bitki Başına Toplam Verim (g/bitki): Parseldeki toplam 6 hasatta elde edilmiş verimin parseldeki bitki sayısına bölünmesi ile hesaplanmıştır.

•Bitki Başına Erkenci Verim (g/bitki): Parseldeki ilk 2 hasatta elde edilmiş verimin parseldeki bitki sayısına bölünmesi ile hesaplanmıştır.

•Bitki Başına Erkenci Meyve Sayısı (ad/bitki): Parseldeki ilk 2 hasatta elde edilmiş meyve sayısının parseldeki bitki sayısına bölünmesi ile hesaplanmıştır.

•Meyve Ağırlığı (g): Yapılan her hasatta her bir tekerrürü temsil edecek 10 adet meyve rastgele olarak seçilmiştir. Seçilen meyveler laboratuvarında ± 0.01 g hassasiyetindeki terazi ile tartılarak ortalama meyve ağırlıkları belirlenmiş ve sonuçlar gram olarak verilmiştir.

•Bitki Başına Toplam Meyve Sayısı (adet): Tüm genotipler için parseldeki tüm hasatlarda toplanan domatesler sayılmış ve bu değer parseldeki bitki sayısına bölünerek bitki başına ortalama meyve sayısı hesaplanmıştır.

•Bitki Boyu (cm): Bitki boyu (cm), dikimden itibaren 60. Günde 5 bitkide şerit metre yardımı ile kök boğazından büyüme ucuna kadar cm olarak ölçülmüş ve cm olarak kaydedilmiştir.

•Bitki Gövde Kalınlığı (mm): Dijital kumpas yardımı ile “mm” olarak ölçülmüştür. Gövde çapı (mm), dikimden 60 gün sonra her bir ölçüm ve gözlem bitkisinde dijital kumpas yardımı ile topraktan 1-2 cm üzerinden mm olarak ölçülmüştür.

•Suda Çözünen Kuru Madde Miktarı (SÇKM): 10 adet meyveden elde edilen meyve suyu karıştırılmış ve refraktometre yardımı ile ölçülmüştür [10].

Hatların ve melez genotiplerin bitki başına verimleri ve gözlemler arasındaki karşılaştırmalar JUMP istatistik programında yapılmıştır. Elde edilen veriler, istatistiki olarak varyans analizi (ANOVA) ile değerlendirmeye tabi tutulmuş ve önemli bulunan parametrelerde LSD çoklu karşılaştırma ile gruplandırmalar yapılmıştır. Ayrıca yüksek verimli kombinasyonların agronomik özellikleri karşılaştırılarak çalışılan popülasyon için en önemli agronomik özellikler belirlenmeye çalışılmıştır.

Çizelge 2. Melezleme sonrası elde edilen hibrit kombinasyonlar

Table 2. Hybrid combinations obtained after crossing

622*AL-11-2-2	622*AL-82-2	622*AN-73-1-1	622*TR-2-1
622*AL-21-1-1	622*AL-83-1	622*BS-31-1	622*TR-5-1
622*AL-31-1-1	622*AL-101-1	622*BS-41-1	622*TR-5-2
622*AL-31-1-3	622*AL-101-3	622*BS-41-2	622*TR-9-1
622*AL-52-1-1	622*AL-102-1	622*BS-71-1	622*TR-11-2
622*AL-71-1	622*AL-102-2	622*G-2-1	622*TR-17-2
622*AL-71-2	622*AL-111-1	622*G-5-1	622*TR-19-1
622*AL-81-1	622*AL-111-3	622*G-8-1	
622*AL-81-2	622*AN-61-1		

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışma örtüaltı yetiştiriciliğinin sonbahar yetiştirme döneminde yürütülmüştür. Bütün saf hatların bitkisel ve meyve ile ilgili morfolojik karakterizasyonu yapılmıştır. Çalışmada kullanılan hatlar sırik tipte ve örtüaltı yetiştiriciliğine uygundur. Hatların tamamı kırmızı renkte olup, 14 adedi açık kırmızı, 10 adedi kırmızı ve 9 adedi koyu kırmızıdır. Meyve ağırlığı bakımından 200 gramın üzerinde 2 adet hat tespit edilmiştir. Meyvelerin şekil bakımından genellikle yuvarlak ve yassı olduğu, çiçek burnu izinin şeklinin de genellikle yıldız olduğu gözlenmiştir. Çiçeklenme tipi olarak genellikle basit çiçek ancak 7 hatta bileşik çiçek tespit edilmiştir. %50 Çiçeklenme gün sayısının 27 gün ile 41 gün arasında değişirken Çiçek rengi tüm hatlarda sarı olarak gözlemlenmiştir. Bitki boyunun 138 ile 202 cm arasında boğum arası uzunluğun ise 6 ile 12 cm arasında ve gövde kalınlığının 9 ile 15 mm arasında olduğu ölçülmüştür. Tester olarak kullanılan saf hat tane tipte ve meyve rengi kırmızıdır (Çizelge 1).

Çalışmada domates bitkilerinde kendilenmiş hat ve yoklama melezlerinin %50 Çiçeklenme, bitki başına toplam verim (g), bitki başına toplam meyve sayısı (ad), bitki başına erkenci verim, bitki başına erkenci meyve sayısı (ad), meyve ağırlığı (g), bitki boyu (cm), bitki gövde kalınlığı (mm) ve SÇKM özelliklerine bakılmış ve SÇKM dışında alınan diğer gözlemlerin etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Dikimde %50 Çiçeklenmeye Kadar Geçen Süre

Dikimden %50 çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı, 19.0 ile 23.1 gün arasında değişmiştir (Çizelge 3). En erken çiçeklenme 19.0 gün ile 622*AN-61-1 hibrit ile AL-81-1 no.lu hatta saptanmıştır. En geç çiçeklenme 23.1 gün ile TR-11-2 F₁ kombinasyonunda gözlenmiştir. Baba hattın %50 çiçeklenmesi gün sayısı 21.3 günde gerçekleşmiştir. Hannan ve ark. [8] ve Chishti ve ark. [2], tarafından yapılan çalışmalarda çiçeklenmeye kadar geçen süreleri daha fazla bulunmuştur. Bu çalışma sonbahar döneminde yürütüldüğü için eylül ayı sıcakları bitkilerin erken çiçek açmasına neden olmuş olabilir. Zengin ve ark. [19], yaptıkları çalışmada genellikle erkenci verimde genel uyum yeteneği pozitif yüksek çıkan hatların %50 çiçeklenme gün sayılarının genel uyum yetenekleri negatif çıkmakta olduğunu bildirmişlerdir.

Bitki Başına Erkenci Verim

Yapılan çalışmada melezlerin ve kendilenmiş hatların bitki başına erkenci verimleri arasındaki fark istatistiki anlamda (P<0.01) önemli bulunmuştur.

Hatlar içerisinde en yüksek bitki başına erkenci verime sahip genotip 501.3 g ile AL-52-1-1 iken, en düşük erkenci verime sahip genotip 19 g ile TR-2-1 no.lu hattır. 622 no.lu baba hattın erkenci verimi 235.0 g olarak saptanmıştır.

Kombinasyonlar içerisinde en yüksek erkenci verim 683.6 g ile 622*BS-41-2 F₁'de ve en düşük erkenci verim ise 231.4 g ile 622*BS-71-1 F₁'de belirlenmiştir. Şen ve ark. (18) tarafından yapılan çalışmada erkenci verim 1105-1741 g/bitki arasında bulunmuştur. Erkenci verim değerleri hasat sayısı, vejetasyon süresi ve erkenci hasat sayılarına göre farklılık göstermektedir. Bu çalışmada da ilk üç hasadın toplamı diğer çalışmalardan daha düşük olarak tespit edilmiştir.

Bitki Başına Erkenci Meyve Sayısı (adet)

Bitki başına erkenci meyve sayısında melezler ve hatlar arasında istatistiki anlamda önemli bir farklılık tespit edilmiştir. Ortalama bitki başına erkenci meyve sayısı 3.19 adet olarak bulunmuştur. Hatlar arasında en yüksek erkenci meyve sayısı 4.5 adet ile AN-73-1-1 no.lu hatta tespit edilirken en düşük meyve sayısı 0.3 adet ile TR-2-1 no.lu hatta bulunmuştur. Melezler açısından en yüksek erkenci meyve sayısı 6.9 adet ile 622*BS-41-2 F₁ hibritinden elde edilirken en düşük meyve sayısı 2.9 adetle 622*AL-11-2-2 no.lu hibritten alınmıştır.

Bitki Başına Toplam Verim (g)

Melezlerin ve kendilenmiş hatların bitki başına verimleri arasındaki fark istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Ortalama bitki başına verim kendilenmiş hatlarda 1148.3-3090.3 g arasında, melez genotiplerde ise 1774.7-3535.5 g arasında değişmiştir. AL-101-1, AL-111-1, AL-102-1, TR-9-1, AL-81-1 ve AL-71-1 numaralı kendilenmiş hatlar çoklu karşılaştırma testinde ilk grupta; AL-31-1-1, BS-41-1, AN-61-1, TR-11-1 ve TR-11-2 numaralı hatlar ise son grupta yer almıştır. Melezlerde en yüksek verim 3535.5 g ile 622*AL-101-3 numaralı genotipten elde edilmiştir. Bunu sırasıyla 622*AL-71-2, 622*AL-82-2, 622*AL-101-116 ve 622*AL-111-3 numaralı melezler izlemiştir. Bulunan sonuçlar Zengin ve ark. [19] ile benzerlik göstermektedir. Domates verimi ile ilgili daha önce yapılan çalışmalarda, genotiplerin buldukları yere, iklim koşullarına ve bitki beslenmesine göre farklı tepkilere sahip olabileceği bildirilmiştir [13, 12, 4]. Chishti ve ark. [2] tarafından yapılan çalışmada en yüksek verim 4670 g/bitki, Saleem ve ark. [17] tarafından yapılan çalışmada 1500-4400 g/bitki arasında bulunmuş olup, araştırma sonuçları benzerlik göstermektedir.

Bu çalışmada da verimi yüksek hatlar ile test edici arasındaki melezlerden bazıları yüksek verimli olmuştur. Bununla birlikte yüksek bitki başına verimine sahip bazı hatlar test edici ile iyi bir kombinasyon oluşturmadığı tespit edilmiştir. Bu durumda yüksek verimli kendilenmiş hatları test edici ile iyi kombinasyon oluşturan ve oluşturmayanlar olmak üzere iki farklı gruba ayırmak ve her grubu kendi içinde değerlendirmek gerekir. Ayrıca ikinci bir tester kullanarak farklı heterotik gruplar oluşturulabilir. Nitekim Kabaş ve ark. [11], tane ve iri tipteki domates hatlarının 100 adet domates saf hattı ile 2 adet tester kullanarak yaptıkları genel kombinasyon yetenekleri ve heterotik gruplarını belirlemek çalışmasında her iki tester grubuna giren 25, hiçbir gruba girmeyen 28, sadece tester 1 grubuna giren 26, sadece tester 2 grubuna giren 21 hat şeklinde ana ve baba ebeveyn grupları belirlemiştir.

Tek bir tester kullanılarak yapılan yoklama melezlerinde değerlendirme hem kendilenmiş hatlarda hem de melezlerde bitki başına verim üzerinden yapılabilir ve ortalama bitki başına verimin üzerinde yer alan genotipler dikkate alınabilir. Bu çalışmada 622*AL-101-3, 622*AL-71-2, 622*AL-82-2 ve 622*AL-101-1 no.lu hatlar iyi kombinasyon oluştururken, 622*BS-31-1, 622*AL-52-1-1, 622*TR-11-2 ve 622*TR-9-1 no.lu hatlar ise iyi kombinasyon oluşturamamışlardır. Kombinasyon oluşturma durumuna göre iki grup arasında da melez kombinasyonlar düşünülebilir. Bu hatlar, diğer agronomik özellikleri de dikkate alınarak kaynak popülasyon oluşturmada kullanılabilirler. Nitekim Salhuana ve ark. [17] aynı heterotik tabana sahip yüksek verimli hatlardan kaynak popülasyon geliştirilebileceğini bildirmişlerdir. Kaynak popülasyon geliştirmede Bitki başına verimin yanında bazı agronomik özellikleri de dikkate alınarak bir popülasyon oluşturulabilir. Popülasyondan elde edilecek kendilenmiş hatlar uygun bir test edici ile aynı heterotik gruba ait hatlarla melezlenerek yeni hibrit kombinasyonlar oluşturulabilir.

Bitki Başına Toplam Meyve Sayısı (adet)

Bütün genotipler içerisinde bitki başına meyve sayısı en yüksek 22.3 adet ile AN-73-1-1 no.lu ana hatta, en düşük meyve sayısı ise 8.4 adet ile TR-11-1 no.lu ana hattında saptanmıştır. BS-41-2, TR-19-1, BS-71-1 yüksek meyve sayısına sahip ana hatlardır. 622 no.lu baba hattın meyve sayısı 19.3 adet olarak belirlenmiştir. Kombinasyonlar içerisinde bitki başına en yüksek meyve sayısı 32.0 adet ile 622*BS-41-1 F₁'de iken, en düşük meyve sayısı 16.1 adet ile 622*TR-9-1 F₁'de bulunmuştur. 622*BS-41-2, 622*TR-2-1, 622*BS-71-1, 622*AL-82-2 F₁ no.lu

kombinasyonlar yüksek meyve sayısına sahip kombinasyonlar olarak saptanmıştır.

Meyve Ağırlığı (g)

Hatlar ve melezler arasında meyve ağırlığı 82.9 g ile 255.5 g arasında çok geniş bir varyasyon göstermiştir. En düşük meyve ağırlığı BS-41-1 (82.9 g) no.lu hatta, en yüksek meyve ağırlığı AL-71-1 (255.5 g) hattında ölçülmüştür. AL-101-1, AL-102-1 ve G-2-2 hatlar 200 g'dan fazla meyve ağırlığına sahip bulunmuştur. 622 no.lu baba hat ile yapılan melezlerden 200 g'dan fazla meyve ağırlığı ölçülen hibrit bulunmamıştır. Meyve ağırlık farkı fazla olan ebeveynlerin melezinde ağırlık, ebeveyn ortalamasının altında bulunmuş olup, küçük meyveliliği kontrol eden genlerin kısmi dominant olduğu tespit edilmiştir.

Domates verimi ile ilgili daha önce yapılan çalışmalarda, genotiplerin buldukları yere, iklim koşullarına ve bitki beslenmesine göre meyve ağırlığında farklı tepkilere sahip olabileceği bildirilmiştir [23, 14, 4]. Çolak ve ark. [3], yaptıkları çalışmada dört domates çeşidi arasında en yüksek ortalama meyve ağırlığı A-48 (166.07 g/meyve) genotipinde gözlemlenmiştir. Ayrıca BATEM'den alınan üç domates genotipinden en yüksek ortalama meyve ağırlığı B26 (163.57 g/meyve) genotipinde, en düşük ortalama meyve ağırlığı ise B178 (98.70 g/meyve) genotipinde elde edilmiştir. Sera denemelerinde elde edilen bazı bulgular çeşitli çalışmalarla paralellik gösterse de, Özdemir ve Özer [13]'ya göre çeşitler, ekolojik koşullar, bitki beslenmesi, sulama ve hasat olgunluk dönemlerindeki farklılıklar nedeniyle bazı farklılıklar gözlemlenebilmektedir.

Çizelge 3. Kendilenmiş hatların incelenen özelliklerine ait ortalama değerler ve LSD gruplandırması
Table 3. Mean values and LSD grouping of the investigated properties of inbred lines

Hatlar Lines	Dikimden %50 çiçeklenmeye kadar (gün) From planting to 50%flowering (day)	Bitki başına erken verim Early yield per plant (g)	Bitki başına erkenci meyve sayısı (adet) Number of early fruits per plant (pies)	Bitki başına verim Yield per plant (g)	Bitki başına meyve sayısı (adet) Number of fruits per plant (pies)	Bitki boyu Plant height (cm)	Bitki gövde kalınlığı Plant stem thickness (mm)	Meyve ağırlığı Fruit weight (g)	Suda çözünür kuru madde Water soluble dry matter (%)
622	21.3 be	235.0 af	3.1	1897.5	19.3 3 ae	167.2 il	10.37 ac	105.31 hl	4.13
AL-11-2-2	23.1 a	140.1 cf	1.3	1928.7	12.66 ej	173.5 fk	10.21 ac	153.79 el	3.90
AL-21-1-1	22.0 ac	265.7 af	2.0	2406.0	14.53 cj	170.8 hk	10.50 cg	165.39 ce	4.07
AL-31-1-1	23.0 a	127.7 df	1.1	1565.5	9.47 ij	160.3 jk	10.06 dh	164.79 ce	4.10
AL-31-1-3	21.0 ce	259.3 af	2.1	2020.3	12.53 fj	162.7 jk	11.27 be	167.14 be	4.20
AL-52-1-1	22.9 ac	460.7 ad	3.0	1910.4	15.08 aj	161.6 gl	11.04 ah	128.12 cl	5.10
AL-71-1	23.0 a	452.7 a	2.1	2485.1	9.87 ij	202.4 ac	10.57 cg	255.50 a	4.10
AL-71-2	23.0 a	275.0 af	1.3	1630.6	8.93 j	192.3 ch	9.67 fi	182.18 bd	3.27
AL-81-1	19.1 f	410.6 ac	3.8	2616.4	18.86 af	211.7 ac	9.48 fi	137.99 cf	3.50
AL-81-2	23.0 a	296.0 ae	2.5	2045.1	13.33 ej	201.8 ad	9.10 gi	160.52 ch	5.03
AL-82-2	21.0 ce	112.7 df	0.8	2154.0	13.93 dj	200.8 ae	9.88 gi	154.20 cf	4.00
AL-83-1	23.0 a	211.7 af	1.6	1582.5	10.13 ij	173.1 fk	9.03 gi	157.57 cg	4.57
AL-101-1	22.3 ac	450.7 a	2.9	3090.3	13.13 ej	217.5 a	12.36 ab	245.02 a	3.77
AL-101-3	23.0 a	47.3 f	0.3	2260.7	12.20 fj	194.9 bf	11.41 ae	184.18 bc	3.37
AL-102-1	22.0 ac	227.7 af	1.2	2571.8	10.67 hj	215.1 ab	12.58 ab	241.52 a	3.73
AL-102-2	20.0 ef	234.0 af	2.2	1932.9	14.41 bj	205.7 ac	9.77 di	138.63 el	3.64
AL-111-1	23.0 a	252.7 af	1.7	2891.2	17.33 ag	193.5 bg	10.01 dh	167.77 be	3.50
AL-111-3	23.1 a	195.6 af	1.4	2508.7	17.66 ah	196.6 af	10.15 ch	142.31 cl	3.15
AN-61-1	22.3 ac	101.4 ef	1.5	1389.1	12.93 fj	179.3 dj	8.19 i	108.96 gl	4.10
AN-73-1-1	20.3 df	426.1 ab	4.5	2350.9	22.33 a	194.4 bf	9.03 gi	103.24 il	4.30
BS-31-1	23.0 a	96.7 ef	1.4	2035.5	20.47 ac	178.0 fk	10.47 ch	96.31 jl	3.70
BS-41-1	22.0 ad	163.5 bf	1.8	1510.1	17.71 ah	158.7 jk	8.99 fi	79.90 l	4.59
BS-41-2	22.0 ac	43.7 f	0.5	2368.7	21.07 ab	176.0 fk	9.22 fi	112.91 fl	2.80
BS-71-1	23.0 a	101.3 ef	1.0	1904.6	20.73 ac	195.1 af	8.93 hi	91.84 kl	4.77
G-2-2	20.3 df	150.0 cf	0.7	2307.8	11.47 gj	156.0 kl	12.88 a	216.63 ab	3.00
G-5-1	22.3 ac	154.3 cf	1.3	1716.1	12.20 fj	145.2 l	11.34 ae	138.89 ck	3.43
G-8-1	23.0 a	251.3 af	2.6	1619.7	13.47 ej	158.9 jl	11.81 ac	121.52 el	4.67
TR-2-1	21.6 ae	39.6 ef	0.3	1851.7	14.66 bj	172.0 fk	9.13 fi	125.81 dl	4.20
TR-5-1	23.0 a	100.3 ef	0.7	1785.1	11.27 gj	173.2 fk	9.71 fi	154.44 ch	3.87
TR-5-2	23.0 a	129.3 df	0.7	1591.0	9.87 ij	160.9 jl	11.63 ac	160.98 ch	4.20
TR-9-1	23.0 a	272.3 af	2.5	2544.6	15.53 b1	189.3 c1	9.55 fi	167.62 be	3.30
TR-11-2	23.0 ab	311.5 af	2.6	1133.6	9.71 ij	176.1 ek	8.91 gi	115.37 el	3.84
TR-17-2	22.3 ac	204.3 bf	1.7	2319.0	17.13 ag	169.9 hk	11.45 ad	135.26 cl	3.23
TR-19-1	21.0 ce	102.5 df	1.0	1860.7	21.01 ad	174.6 fk	10.88 bf	83.23 kl	4.14
Ortalama	22.0	207.4	1.70	2048.7	14.26	181.7	10.39	152.3	3.89
CV	4.18	7.2	8.1	29.0	27.5	7.6	9.5	20.44	19.21
LSD	1.5**	244*	2.27 ns	970 ns	6.3**	22.6**	1.54**	50**	1.2 ns

Bitki Boyu (cm), Bitki Gövde Kalınlığı (mm)

Hatlar ve melez genotiplerde, 60. gündeki bitki boyu ve 60. gündeki bitki gövde kalınlığı gibi bitki yapısı ile ilgili özelliklerde gözlem ve ölçümler yapılmıştır. Genotiplerin bitki boyları 145.2 cm ile 217.5 cm arasında değişmiştir. Hatlar arasında en yüksek bitki boyu AL-101-1 hattında (217.5 cm), hibrit kombinasyonlarda 622*AL-82-2 F₁'de (204.7 cm) ve 622*AL-71-2 F₁'de (204.0 cm) ölçülmüştür. Baba (tester) hattın 167.2 cm olarak tespit edilmiştir. Hatlar arasında en düşük bitki boyu G-5-1 hattında (145.2 cm), hibrit kombinasyonlarda 622*AL-52-1-1 F₁'de (160.0 cm) saptanmıştır. Hoa (9) tarafından yapılan araştırmada benzer sonuçlar bulunmuştur. Bitki gövde kalınlığı 8.2 mm ile 13.3 mm arasında geniş bir varyasyon göstermiştir. Bitki gövde

kalınlığı en fazla TR-11-1 ana hattında, en düşük ise AN-61-1 no.lu baba hattında ölçülmüştür.

Zengin ve ark. [19], tarafından yapılan bitki boyunu değerlendirdiği çalışmasında en yüksek genel uyum yeteneğini G8 (10.811) no.lu hatta bulmuştur. Bunu 28-BH (7.478), 4-BH (6.644), 87-BH (6.478), 135-BH (5.644), 116-BH (3.811), 59-BH (3.144) ve 93-BH (2.311) no.lu hatlar takip etmiştir. Bitki boyu açısından en düşük genel uyum yeteneğine ise 37-BH (-19.189) no.lu hatta saptanmıştır. Ayrıca tek ürün dönemi yetiştiriciliğine uygun domates çeşit ıslahında bitki uzunluğu ve bitki gövde çapı fazla olan hatların seçilmesi gerekmekte olduğu, bu nedenle tek ürüne yönelik ıslah çalışmalarında genel uyum yeteneği pozitif olan hatların seçilmesi uygun olacağını bildirmişlerdir.

Çizelge 4. Melezlerin incelenen özelliklerine göre ortalama değerler ve LSD gruplandırması

Table 4. Mean values and LSD grouping of hybrids according to the examined characteristics

Melezler Hybrids	Dikimden %50 çiçeklenmeye kadar (gün) From planting to 50%flowering (day)	Bitki başına erkenci verim Early yield per plant (g)	Bitki başına erkenci meyve sayısı (adet) Number of early fruits per plant (pies)	Bitki başına verim Yield per plant (g)	Bitki başına meyve sayısı (adet) Number of fruits per plant (pies)	Bitki boyu Plant height (cm)	Bitki gövde kalınlığı Plant stem thickness (mm)	Meyve ağırlığı Fruit weight (g)	Suda çözünür kuru madde Water soluble dry matter (%)
622*AL-11-2-2	22.3 ab	245.7	2.9	2232.0	17.5	190.1 ac	9.7 dg	126.7 bh	3.9
622*AL-21-1-1	21.0 af	586.3	6.7	2922.4	22.5	173.0 cf	9.9 dg	130.6 ag	4.2
622*AL-31-1-1	19.7 ef	425.0	3.8	2807.4	23.1	188.2 ad	10.8 ae	122.1 b1	3.7
622*AL-31-1-3	21.7 ef	489.7	4.1	2968.5	23.8	174.3 cf	10.8 ae	126.0 b1	3.8
622*AL-52-1-1	21.7 ae	366.0	4.3	1903.5	16.8	160.1 f	10.2 dg	109.6 ej	4.1
622*AL-71-1	20.0 cf	467.3	4.5	2308.3	18.7	189.3 ad	10.1 bg	123.6 b1	4.7
622*AL-71-2	21.7 ae	453.3	3.5	3257.8	20.3	204.1 a	10.0 dg	160.2 a	4.0
622*AL-81-1	21.7 ae	373.7	3.1	3010.5	23.2	190.8 ac	9.2 g	130.0 ag	4.1
622*AL-81-2	21.0 af	490.7	4.9	2450.1	21.7	184.6 af	9.2 g	111.0 dj	4.3
622*AL-82-2	20.0 df	461.0	4.5	3146.6	25.1	204.7 a	10.6 bf	128.4 bh	4.3
622*AL-83-1	20.3 bf	507.7	5.8	2526.9	22.7	182.9 af	10.1 dg	106.2 fj	5.1
622*AL-101-1	20.3 bf	413.2	3.5	3136.0	22.1	204.6 a	12.4 a	143.1 ae	3.7
622*AL-101-3	21.0 af	421.0	3.1	3535.5	23.3	196.1 ac	10.9 ae	151.0 ab	3.7
622*AL-102-1	21.7 ae	468.0	4.1	2594.9	19.4	187.1 ad	11.7 ab	131.1 ag	4.0
622*AL-102-2	22.0 ad	437.3	3.9	2286.7	16.7	202.3 a	10.4 bg	143.7 ac	4.1
622*AL-111-1	21.7 ae	677.0	6.1	2934.5	24.2	197.1 ac	10.0 dg	120.0 c1	4.1
622*AL-111-3	19.7 ef	678.3	4.9	3023.9	22.4	185.1 ae	10.6 bf	134.5 af	4.1
622*AN-61-1	19.0 f	489.0	5.3	2568.2	22.5	197.2 ac	10.2 dg	114.9 cj	3.9
622*AN-73-1-1	19.7 ef	541.0	5.5	2706.4	23.3	188.1 ad	9.7 dg	116.4 cj	4.2
622*BS-31-1	22.0 ab	324.7	4.3	1774.7	18.8	163.9 df	10.0 dg	88.0 j	5.1
622*BS-41-1	22.3 ab	534.3	5.5	2969.9	32.1	183.2 af	9.6 eg	93.6 ij	4.4
622*BS-41-2	22.3 ab	683.7	6.9	2989.1	29.3	180.9 af	10.2 cg	101.9 gj	3.8
622*BS-71-1	23.0 a	231.5	3.3	2563.8	25.5	200.5 ab	10.9 ae	98.7 hj	4.2
622*G-2-2	23.0 a	519.7	4.5	3010.1	21.7	183.4 af	11.6 ac	139.2 ae	3.7
622*G-5-1	23.0 a	530.7	4.7	2641.2	21.3	161.2 ef	11.0 ad	124.6 bh	4.3
622*G-8-1	23.0 a	443.7	4.5	2476.8	20.7	183.5 af	10.9 ae	120.7 b1	4.1
622*TR-2-1	19.7 ef	499.3	6.3	2664.6	26.1	186.0 ad	9.7 dg	101.5 ae	4.2
622*TR-5-1	22.3 ab	617.7	4.8	2760.6	21.6	194.0 ac	9.9 dg	128.7 ah	3.8
622*TR-5-2	21.7 ae	428.0	3.7	2377.8	17.7	176.6 bf	10.2 dg	133.7 af	4.5
622*TR-9-1	21.0 af	529.3	5.1	2069.3	16.1	176.1 bf	9.6 dg	129.6 bg	4.8
622*TR-11-2	21.3 ae	589.2	5.5	2029.0	17.2	187.2 af	10.6 dg	115.4 cj	4.7
622*TR-17-2	19.7 ef	463.3	5.6	2686.7	22.9	183.5 af	10.3 bg	116.0 cj	4.3
622*TR-19-1	19.7 ef	465.0	4.5	2323.0	18.3	185.1 ae	10.9 ae	140.8 ad	4.5
Ortalama	21.2	479.8	4.6	2665.5	21.8	186.1	10.4	123.1	4.17
LSD	2.24**	348 ns	3.74 ns	1206 ns	9.24 ns	27.7*	1.56*	34**	1.14 ns
CV%	5.85	39.6	44.5	24.7	24.0	8.14	8.5	15.1	15.1 ns

Suda Çözünür Toplam Kuru Madde (SÇKM)

Çalışmada kullanılan hatlar ve melezler arasında suda çözünür kuru madde miktarı bakımından istatistiki bir farklılık tespit edilmemiştir. Suda

çözünür kuru madde miktarı en yüksek AL-81-2 no.lu hatta (5.0) ölçülmüştür (Çizelge 3). En düşük değer ise BS-41-2 no.lu hatta 2.8 tespit edilmiştir. 622 no.lu baba hatta 4.13 olarak ölçülmüştür.

Kombinasyonlarda en yüksek değer 622*AL-83-1 ve 622*BS-F₁ no.lu kombinasyonlarda 5.6 iken, en düşük değer 622*AL-101-1 F₁'de 3.6 ölçülmüştür. Zengin ve ark. [19] tarafından yapılan çalışmada brix değeri 2.5 ile 5.0 arasında tespit edilmiş, Kabaş ve ark. [11] brix değerini 2.55 ile 5.45 arasında bulmuşlardır. Rodriguez ve ark. [14] tarafından yapılan çalışmada domates genotiplerinde brix değeri 3.7 ile 5.8 arasında bulunmuştur. Çolak ve ark. [3], domates meyvesinde çaptığı çalışmada suda çözünür kuru madde içeriği önemli bir kalite kriteri olup, en yüksek SÇKM içeriğinin AYER domates genotipleri arasında %4.7 ile A-48 genotipinde, en yüksek SÇKM içeriğinin ise B178 genotipinde olduğu belirlenmiştir. Domates meyvelerinde suda çözünür kuru madde içeriğinin %2.9 ile %5.9 arasında değiştiği tespit edilmiştir [11]. Domates meyve suyunda titre edilebilir asitlik (%) meyvenin çeşidine ve olgunluk dönemine göre değişebilmektedir [12].

SONUÇ

İslah çalışmaları çok uzun zaman ve yoğun emek gerektirmektedir. Bu yüzden geliştirilecek hibrit çeşitlerin değişen taleplere cevap verebilecek nitelikte olması önemlidir. Hibrit çeşit geliştirmede en önemli aşamalardan biri amaca uygun en iyi ebeveynlerin seçilmesidir. Hibriti oluşturacak ebeveynlerin belirlenmesinde yoklama melezi sıklıkla kullanılan yöntemlerden birisidir. Yoklama melezi Genel Kombinasyon Yeteneğini belirleyen kolay bir metottur. En önemli avantajı tek bir test edici materyalle bu işin yapılabilmesidir. Bu nedenle tek test edici kullanıldığından bütün melezler yarı kardeşlerdir. Yoklama melezlerinde yarı kardeş olan melezlerden biri test edici ile çok iyi bir kombinasyon yeteneği gösterirken, diğeri ise olumsuz bir kombinasyon yeteneği gösterebilmektedir. Kendilenmiş hatlar arasındaki genetik farklılık arttıkça heterosis oranı da yükselmektedir. Bu yaklaşım doğrultusunda test ediciler kendilenmiş hatların hangi heterotik gruba ait olduğuna dair bilgi vermektedir. Test edici ile iyi bir kombinasyon yeteneği gösteren hatların farklı bir heterotik gruba ait olduğu düşünülebilir. Fakat bu test edici ile iyi bir kombinasyon oluşturmayan hatların her zaman test edici ile aynı grupta olacağı anlamına gelmemelidir.

Yoklama melezlemesi yoluyla elde edilen melezlerin tane verimi ve agronomik özelliklerinin karşılaştırılması araştırmacılar için faydalı olabilir. Test ediciler ile iyi kombinasyon oluşturmayan, özellikle yüksek verimli hatların farklı bir heterotik grupla olan melezlemesi düşünülmelidir.

KAYNAKLAR

1. Aydın, N., Gökmen, S., Yıldırım, A. 2005. Yoklama melezlemesi yoluyla hibrit mısır ıslahında kaynak popülasyonu geliştirmeye yönelik bir yaklaşım. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 18(2):185-190.
2. Chishti, S.A.S., Khan, A.A., Sadia, B., Khan, I.A. 2008. Analysis of combining ability for yield components and quality characters in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). J. Agric. Res. 46(4):325-332.
3. Colak, A., Fidan, H., Karacaoğlu, M., Daşgan, H.Y. 2020. The identification of the resistance levels of *Fusarium oxysporum* f.sp. *radicis-lycopersici* and tomato yellow leaf curl viruses in different tomato genotypes through traditional and molecular methods. Applied Ecology and Environmental Research 17(2):2203-2218.
4. Demirtaş, E.I., Arı, N., Özkan, C.F., Öktüren, A.F. 2016. Determination of residual effect of urban solid waste compost on tomato grown under greenhouse condition. Derim Journal 33(1):144-158.
5. Eren, A., Tepe, A., Çelik, İ., Kabaş, A., Özalp, R., Boyacı, F., Gözen, V., Ünlü, M., Kurum, R. 2021. (Ed: A.Eren), Yazlık sebze ıslahı. Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danış. Tic. Ltd. Şti.
6. FAO, 2021. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/qcl> (Erişim: 10.08.2022).
7. Genç, İ., T. Yağbasanlar, 2002. Bitki ıslahı. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Genel Yayın. No:59, Ders Kitabı Yayın No:A-13, 150s.
8. Hannan, M.M., Biswas, M.K., Ahmed, M.B., Hossain, M., Rafiul Islam, R. 2007. Combining ability analysis of yield and yield components in tomato (*Lycopersicum esculentum* Mill.). Turk J. Bot. 31:559-563.
9. Hoa, T.T.T., 1989. Effect of NPK and minor element application on tomato growing in KPS soil with and without pH adjustment. ARC Training, pp:1-5.
10. Hortwirth, N., 1960. Official methods of analysis. AOAC Chapter 29. Sugar and Sugar Products. AOAC. Benjamin Franklin Station. Washington DC.
11. Kabaş, A., Zengin, S., Oğuz, A., İlbi, H., Gölükçü, M., Tokgöz, H., Ünlü, A., 2018. Bazı domates hatlarının verim ve kalite özellikleri bakımından genel kombinasyon yeteneklerinin ve heterotik gruplarının belirlenmesi. Akademia Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi, 1(4):36-46.
12. Ozbay, N., Ateş, K. 2015. Evaluation of fresh market tomato cultivars for climatic conditions of

- Bingöl. Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences 2(2):226-236.
13. Özdemir, A., Özer, H. 2016. Effect of different doses of fertilizer on yield and quality of organically grown tomato. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 11(1):17-26.
 14. Rodriguez, G.R., Pratta, G.R., Zorzoli, R., Picardi, L.A. 2006. Evaluation of plant and fruit traits in recombinant inbred lines of tomato obtained from a cross between *Lycopersicon esculentum* and *L.pimpinellifolium*. Cien. Inv. Agr. 33(2):111-118.
 15. Sade, B., 1999. Tahıl ıslahı. Selçuk Üniversitesi, Konya, Yayın No:135, Ziraat Fak. Yayın No:31, 114s.
 16. Saleem, M.Y., Asghar, M., Haq, M.A., Rafique, T., Kamran, A., Khan, A.A. 2009. Genetic analysis to identify suitable parents for hybrid seed production in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Pak. J. Bot. 41(3):1107-1116.
 17. Salhuana, W., Pollak, L.M., Ferrer, M., Paratori, O., Vivo, G. 1998. Breeding potential of maize accessions from Argentina, Chile, USA and Uruguay. Crop Sci., 38:866-872.
 18. Şen, F., Uğur, A., Bozokalfa, M.K., Eşiyok, D., Boztok, K. 2004. Bazı sera domates çeşitlerinin verim kalite ve depolama özelliklerinin belirlenmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 41(2):9-17.
 19. Zengin, S., Kabaş, A., Oğuz, A., Eren, A., Polat, E. 2015. Determining of general combining ability for yield, quality and some other traits of tomato (*Solanum lycopersicum* L.) inbred lines. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 28(1):1-4.