

### Mısırdaki Bazı Özelliklerin Genetik Analizi

Şekip ERDAL<sup>1</sup>, Rahime CENGİZ<sup>2</sup>, Ahmet ÖZTÜRK<sup>1</sup>, Mehmet PAMUKÇU<sup>1</sup>, Cüneyt DİNÇER<sup>3</sup>, Bülent CENGİZ<sup>4</sup>, Marvin Paul SCOTT<sup>5</sup>

**ÖZET:** Bu çalışmanın amacı mısırdaki çiçeklenme süresi, bitki boyu, tane/koçan oranı, tane nemi ve bin tane ağırlığı gibi bazı özelliklerde genetik parametreleri incelemek, hatların ve melezlerin uyum yeteneklerini belirleyerek gelecek dönem çalışmaları için seleksiyonlar yapmaktır. 2016 ve 2017 yıllarında 8 mısır hattı Griffing Metod III'e göre melezlemelere alınmış, elde edilen 56 adet mısır melezi 2017 ve 2018 yıllarında Antalya ve Sakarya lokasyonlarında tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak denenmiştir. Çalışmada genotipler, genel kombinasyon yeteneği ve özel kombinasyon yeteneği etkileri bakımından önemli bulunurken, resiprokal etkilerin bu özelliklerde önemsiz olduğu bulunmuştur. Araştırmada, bu özelliklerde eklemeli gen etkilerinin baskın olduğu tespit edilmiştir. En yüksek dar (0.82) ve geniş anlamda kalıtım dereceleri (0.90) çiçeklenme süresinden alınırken, en düşük değerler tane/koçan oranında sırasıyla 0.20 ve 0.27 olarak belirlenmiştir. Yüksek kalıtım dereceleri nedeniyle tane/koçan oranı hariç diğer özelliklerde doğrudan seleksiyonların yapılabileceği öngörülmüştür. Çalışma sonucunda, erkencilik ve düşük tane nemine sahip çeşit geliştirme çalışmaları için, M1, M2, M3 ve A1 hatları, bitki boyu için S1 ve S2 hatları, tane/koçan oranı için M3 ve A1 hatları ve bin tane ağırlığı için A1, S1 ve M3 hatları seçilerek ıslah programlarına aktarılmıştır.

**Anahtar Sözcükler:** Mısır, melez, diallel analiz, genetik, kalıtım, kombinasyon yetenekleri

### Genetic Analysis of Some Traits in Maize

**ABSTRACT:** The objective of this study were to examine genetic parameters in some traits such as flowering time, plant height, grain/ear rate, grain moisture and thousand grain weight in maize, to determine the combining ability of the lines and hybrids and thus make selections for future studies. Eight maize lines were crossed according to Griffing Method III in 2016 and 2017, obtained fifty six maize hybrids were tested in 2017 and 2018 in Antalya and Sakarya locations in randomized complete block design using three replications. In the study, genotypes, general combining ability (GCA) and special combining ability (SCA) effects were found to be significant, while reciprocal effects were found to be insignificant. It is determined that additive gene effects were more important in these traits. The highest narrow (0.82) and broad sense heritability (0.90) were detected from flowering trait, while the lowest values were determined as 0.20 and 0.27 in grain/ear ratio, respectively. Due to their high degree of inheritance, it is envisaged that direct selection can be made in the investigated characteristics except grain / ear rate. As a result of the study, M1, M2, M3 and A1 lines selected for earliness and lower grain moisture content. S1 and S2 lines selected for higher plant height. M3 and A1 lines selected for higher grain/ear rate and A1, S1 and M3 lines were selected for higher seed weight. These lines transferred to the breeding programs.

**Keywords:** Maize, cross, diallel analysis, genetic, heredity, combining abilities

<sup>1</sup>Şekip ERDAL (Orcid ID: 0000-0003-1836-530X), <sup>1</sup>Ahmet ÖZTÜRK (Orcid ID: 0000-0002-1723-161X), Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Antalya, Türkiye

<sup>2</sup>Rahime CENGİZ (Orcid ID: 0000-0001-6355-7496), Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ali Fuat Paşa Tarım Bil. ve Teknolojileri Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Sakarya, Türkiye

<sup>3</sup>Cüneyt DİNÇER (Orcid ID: 0000-0002-9160-4242) Akdeniz Üniversitesi, Finike Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, Antalya

<sup>4</sup>Bülent CENGİZ (Orcid ID: 0000-0001-8940-0980), Mısır Araştırma Enstitüsü, Sakarya

<sup>5</sup>Marvin Paul SCOTT (Orcid ID: 0000-0003-0479-4816), Corn Insects and Crop Genetics Research Unit, Iowa State Univ., Ames, IA 50011

\*Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Şekip ERDAL, e-mail: sekip65@yahoo.com

## GİRİŞ

Mısır'da tane verimi oldukça karmaşık bir özellik olup, ıslahçı ve üretici için nihai hedefi oluşturmaktadır. Yüksek tane verimi için hibrit çeşidin genetik potansiyeli en önemli faktör olmakla birlikte yetiştirme koşulları ve çevrenin de etkisi önemlidir. Verim için çok sayıda parametrenin birbirine uyumlu olması gerekmektedir. Bu parametrelerden çiçeklenme süresi önemli bir verim bileşeni olup çeşitlerin erkenci, geçici durumları ve nihayetinde olum durumu hakkında bilgi vermektedir. Erkenci çeşitler daha çok vejetasyon süresi kısa olan bölgeler için veya ikinci ürün olarak tercih edilmektedir. Geçici çeşitler ise ana ürün koşullarına uygun çeşitlerdir. Erkenci çeşitlerin verim potansiyelleri ana ürün koşullarında geçici çeşitlere göre nispeten daha düşük olabilmektedir (Tollenaar ve Wu 1999; Sangoi 2000; Karaşahin ve Sade 2012). Geçici çeşitlerin daha fazla solar radyasyon süresi (Yang ve ark., 2019) olduğundan daha çok enerji depolayabilmektedirler (Karaşahin ve Sade 2012).

Tyagi ve ark. (1988), Mahajan ve ark. (1990) ve Şekeroğlu ve ark. (2000) mısırdaki bitki boyunun tane verimi ile sınırlı pozitif ilişkisi olduğunu rapor etmişlerdir. Aynı şekilde silajlık mısırdaki da bitki boyu ile yem verimi arasında önemli ve pozitif ilişki (Çarpıcı ve Çelik, 2010) olduğundan, bitki boyu önemli bir özellik olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tane/koçan oranı ya da tane randımanı verimi etkileyen en önemli bileşenlerden bir tanesidir. Tane/koçan oranı özelliği koçanda tane sayısı, tane iriliği ve sömek büyüklüğü hakkında ipuçları vermektedir. Mısır tarımında kullanılan çeşitlerin tane/koçan oranlarının % 80 ve üzerinde olması istenmektedir (Özata ve ark., 2013).

Tane nemi birçok faktör nedeniyle mısırdaki önemli bir verim komponentidir. Fizyolojik olum sonrası hızlı nem kaybeden geçici çeşitler ile ekildiği lokasyonun özelliğine göre erken çiçeklenme ve fizyolojik oluma ulaşan çeşitler tercih edilmektedir. Hasat ile beraber yüksek tane nemine sahip çeşitlerde hem kurutma masrafı ve hem de kurutma gecikirse tanelerde bozulma olma durumu nedeniyle düşük tane nemine sahip çeşitlerin geliştirilmesi önemlidir.

Bin tane ağırlığının tane verimi ile önemli düzeyde ilişkisi Sreckov ve ark. (2010), Nataraj ve ark. (2014), Çağtay ve Konuşkan (2017), Öktem ve Ülger (1997), Şekeroğlu ve ark. (2000) ve Kara (2001) tarafından daha önce bildirilmiştir. Tane verimi hesaplanırken elde edilen tanelerin ağırlığı önemli bir yer tutmaktadır. Dolayısıyla yüksek tane ağırlığına sahip hibritlerin yüksek verimli olması normal olarak kabul edilmektedir.

Söz konusu parametrelerin mısırdaki farklı kullanım amaçları ve verim ile ilişkileri oldukça önemli olduğu anlaşılmaktadır. Bu parametrelerin genetik durumlarının bilinmesi ıslah çalışmalarında ıslahçıya önemli bilgiler vermektedir. Diallel melezleme desenleri mısır ıslahında popülasyonların genetik yapılarının incelenmesi, kullanılan genetik materyalin uyum yeteneklerinin belirlenmesi, kalıtım ve gen hareketlerinin yönü hakkında oldukça faydalı bilgilerin üretilmesini sağlamakla birlikte aynı zamanda başarılı hibrit kombinasyonlarının belirlenmesinde de etkili bir şekilde kullanılmaktadır (Griffing 1956; Hallauer ve Miranda 1988).

Bu çalışmada 8 × 8 tam diallel melez mısır döllerinde hatların genel uyum yetenekleri, melezlerin özel uyum yetenekleri belirlenmiş, mısır ıslahında oldukça önemli olan bazı parametrelerde genetik ilişkiler tartışılmış ve özelliklerin kalımları hakkında bilgi üretilmiştir.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmada 8 adet tanelik (at dişi ve sert) mısır saf hattı kullanılmıştır. Hatlardan 5 adedi (L1, L2, M1, M2, M3) yurtdışı kökenli olup introdüksiyon yolu ile ülkemize getirilmiştir. A1 hattı Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, S1 ve S2 hatları ise Mısır Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından geliştirilen tane verimi yüksek hatlardır.

Melezleme çalışmaları, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü-Antalya (BATEM) ve Mısır Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü-Sakarya (MAE)'de 2016 ve 2017 yıllarında yapılmıştır. Melezlemeler, Hallauer ve ark. (2010)'nin önerdiği şekilde Griffing Metod III'e göre yapılmıştır (Griffing 1956). Yönteme göre n sayıda ebeveyn olduğunda n (n-1) sayıda kombinasyon gereği  $8 \times (8-1)$  56 adet F<sub>1</sub> elde edilmiştir. Yöntem III'e göre hazırlanan eşleştirme deseni Çizelge 1'de verilmiştir.

**Çizelge 1.** 8 × 8 tam diallel melezleme programı

Hat adı	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	A <sub>1</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>
L <sub>1</sub>	-	x	x	x	x	x	x	x
L <sub>2</sub>	x	-	x	x	x	x	x	x
M <sub>1</sub>	x	x	-	x	x	x	x	x
M <sub>2</sub>	x	x	x	-	x	x	x	x
M <sub>3</sub>	x	x	x	x	-	x	x	x
A <sub>1</sub>	x	x	x	x	x	-	x	x
S <sub>1</sub>	x	x	x	x	x	x	-	x
A <sub>2</sub>	x	x	x	x	x	x	x	-

Melezleme işleminde ana ve baba sıralar 5 metre uzunluğunda, sıra üzeri ve sıra arası mesafeler sırasıyla 25 ve 70 cm olacak şekilde iki sıralı ekilmiştir. Her kombinasyon için en az 20 bitkide melezleme yapılmıştır. Melezleme işleminde, önce seçilen ana hattın koçan püskülleri pelur kâğıt torbalarla kapatılarak toz almaları engellenmiştir. Diğer taraftan baba ebeveyn hattın tepe püskülleri ana olarak seçilen bitkilerin koçan püskülleri fırça görünümü aldıklarında kraft kâğıt torba ile kapatılarak izole edilmiştir. İzole edilen tepe püskülünün çiçek tozları, ana bitkinin önceden izole edilen koçan püsküllerine verilerek tozlama işlemi gerçekleştirilmiştir. Melezlenmiş koçanlar kraft kâğıt torba ile hasada kadar izole durumda tutulmuştur. Hasat için melez koçanlar depolama nemine gelinceye kadar sergen altında doğal bir şekilde kurutulmuş ve saklama zarflarına alınarak soğuk hava deposuna taşınmıştır. Denemelerde yer alacak melez tohumlar BATEM'de bulunan tohum muhafaza deposunda saklanmıştır. Depoda tohumlar +5 °C'de ve % 12-13 tane neminde, tohum zarflarında muhafaza edilmektedir. Tahılların bozulmadan depolanabilmesi için gerekli nem sınırı olan % 13.5-14 (Tutar 2010) nem seviyelerine dikkat edilmiştir. Ekimden önce tüm tohumlar insektisit (600 g/l İmidacloprid) ve fungusitler (25g Fludioxonil+10g Metalaxyl-M) ile ilaçlandıktan sonra ekilmiştir.

Verim denemeleri 2017 ve 2018 yıllarında Sakarya (MAE) ve Antalya (BATEM) lokasyonlarında yürütülmüştür. Denemeler, Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olarak düzenlenmiştir. Denemelerde parseller; 2 sıralı, sıra uzunluğu 5 m, sıra arası 70 cm, sıra üzeri 20 cm olacak şekilde kurulmuştur. Tarımsal gözlemler Tohumluk Tescil Sertifikasyon Müdürlüğü Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı, TTSM (2010)'a göre alınmıştır. Her iki lokasyonda iki yıl yürütülen denemelerden alınan tarımsal gözlemler ve teknik talimata göre yöntemleri aşağıda sunulmuştur.

**-Çiçeklenme süresi (gün):** Ekim tarihinden parseldeki bitkilerin %50'sinin tepe püskülünü çıkarmasına kadar geçen zaman olarak hesaplanmıştır.

**-Bitki boyu (cm):** Her parselde, süt olum döneminde, tesadüfi olarak seçilen 10 adet bitkinin toprak seviyesinden tepe püskülünün en uçtaki noktasına kadar olan mesafe ölçülerek ortalamaları alınmıştır.

**-Tane/Koçan Oranı (%):** Her tekerrürden çeşidi temsil eden 10 adet koçan seçilerek bunlar tartılmıştır. Daha sonra söz konusu koçanlar tanelenerek tartılmış ve tane/koçan oranı bulunmuştur.

**-Hasatta Tane Nemi (%):** Koçan somaklarından ayrılan taneler karıştırılarak taşınabilir bir nem ölçme aleti (DICKEY-John, DJGMT SN 0528 47268) ile üç kez nem ölçümü yapılmıştır. Nem değerlerinde herhangi bir ekstrem değer yoksa ortalaması alınarak kaydedilmiştir.

**-Bin Tane Ağırlığı (g):** Parsel tane ürününden 4x100 adet tane sayılıp, ortalaması 10 ile çarpılarak değer elde edilmiştir.

Diallel analiz işlemi için AGD-R, Analysis of Genetic Designs, (Rodriguez ve ark. 2015) paket programı kullanılmıştır. Diallel analiz işleminde Griffing (1956) Metod III Model I (fixed) yöntemi kullanılmıştır. Buna göre, yöntemde melezler ve onların resiprokları (ebeveynler hariç) analize tabi tutulmuştur. Bu analiz sonucu hatların genel kombinasyon yeteneği etkileri (GKY), melezlerin özel kombinasyon yetenekleri (ÖKY), resiprokal etkiler, maternal ve maternal olmayan etkiler ile bunların interaksiyonları incelenmiştir. Bunun yanında GKY/ÖKY oranı, fenotipik varyans, dar anlamda kalıtım derecesi ve geniş anlamda kalıtım derecesi gibi varyans bileşenleri de incelenmiştir.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Antalya ve Sakarya lokasyonlarına ait çiçeklenme süresi (gün) değerleri Çizelge 2’de verilmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre yıl × çeşit × lokasyon interaksiyonu istatistiki olarak ( $p<0.01$ ) önemli bulunmuştur. Bu nedenle çiçeklenme süreleri ile yıllar ve lokasyonlar arasında ilişki bulunduğu ortalamalar yıllar bazında ayrı ayrı değerlendirilmiştir. L1 ve L2 hatları nispeten diğer hatlara göre daha geçici hatlar olduğundan bu hatların melezi (L1 x L2) ve resiproku (L2 x L1) denemelerde en geçici kombinasyonlar olmuşlardır.

Lokasyon ve yıllara ait bitki boyu (cm) değerleri Çizelge 3’te sunulmuştur. Buna göre, yıl × çeşit × lokasyon interaksiyonu istatistiki olarak ( $p<0.01$ ) önemli bulunmuştur. Çalışmada L1 × S1 melezinin yüksek bitki boyu bakımından dikkat çekmiştir. Bitki boyunda çalışmamızda olduğu gibi genotiplerin etkisi oldukça önemliyken, çevresel etkilerde (yer, ekim zamanı, sulama ve gübreleme) çok önemlidir. Nitekim Erdal (2018) kuraklık stresi altında mısır çeşitlerinin bitki boyunun azaldığını belirtmiştir. Diğer taraftan Ülkemizin değişik yerlerinde yapılan çalışmalardan (Özata ve Öz, 2014; Acar ve ark. 2017) farklı neticeler alınması çevrenin ve bakım koşullarının etkisini yansıtmaktadır.

Lokasyonlara ait tane/koçan değerleri Çizelge 4’te sunulmuştur. Buna göre, çeşit × yıl × lokasyon, yıl × çeşit ve lokasyon × çeşit interaksiyonları istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Bu durumda denemenin genel ortalaması değerlendirilmiştir. Alınan sonuçlara göre tane/koçan oranları % 76.1 (L1 x S2) ile % 87.3 (M3 x S2) arasında değişmiştir. M3 x S2 (% 87.3) ile S2 x M3 (% 86.8) melezleri en yüksek tane/koçan oranına sahip genotipler olmuşlardır.

Tane nemi değerlerine ilişkin sonuçlar Çizelge 5’te verilmiştir. Buna göre, çeşit × yıl × lokasyon, yıl × çeşit ve lokasyon × çeşit interaksiyonları istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Alınan sonuçlara göre tane nemi değerleri % 14.1 (M1 x M2) ile % 24.8 (L1 x L2) arasında değişmiştir. L1 x L2 ve resiprok melezi olan L2 x L1 melezlerinin hem geçici ve hem de nem düzeylerinin yüksek olduğu saptanmıştır. Diğer taraftan en düşük nem seviyerleri ise M1, M2 ve M3 hatlarının girdiği melezlerden alınmıştır.

Genotiplere ait tane bin tane ağırlığı (g) değerleri Çizelge 6’da verilmiştir. Buna göre Yıl x Lokasyon x Çeşit interaksiyonları istatistiki olarak  $p<0.01$  düzeyinde önemli bulunmuştur. Bin tane ağırlığı bakımından A1 x M3 kombinasyonu yüksek performansı ile dikkat çekmiştir.

Çizelge 2. Antalya ve Sakarya lokasyonlarına ait çiçeklenme süresi (gün) değerleri

No	Çeşit adı	Antalya			Sakarya			G.Ort					
		2017	2018	Ort.	2017	2018	Ort						
1	L1 x L2	86.0	ab	72.3	a	79.2	80.0	a-d	79.7	a	79.8	79.5	
2	L1 x M1	79.3	g-l	66.3	b-h	72.8	72.3	m-r	73.3	hj	72.8	72.8	
3	L1 x M2	82.0	c-i	65.7	b-j	73.8	72.0	o-s	72.7	ık	72.3	73.1	
4	L1 x M3	81.0	d-j	65.7	b-j	73.3	73.0	m-r	73.3	hj	73.2	73.3	
5	L1 x A1	81.3	c-j	64.3	c-k	72.8	73.0	m-r	72.7	ık	72.8	72.8	
6	L1 x S1	84.7	a-d	66.7	b-g	75.7	78.0	d-h	77.3	bc	77.7	76.7	
7	L1 x S2	83.7	a-f	66.0	b-i	74.8	76.7	f-j	77.0	bc	76.8	75.8	
8	L2 x L1	86.7	a	66.7	b-g	76.7	80.7	ab	79.7	a	80.2	78.4	
9	L2 x M1	79.7	f-l	65.7	b-j	72.7	73.3	m-q	72.3	jl	72.8	72.8	
10	L2 x M2	81.3	c-j	67.3	b-e	74.3	76.0	h-i	73.0	ij	74.5	74.4	
11	L2 x M3	79.7	f-l	68.0	b-d	73.8	75.0	j-m	75.0	ef	75.0	74.4	
12	L2 x A1	81.3	c-j	67.0	b-f	74.2	75.3	i-m	73.7	gı	74.5	74.3	
13	L2 x S1	81.0	d-j	69.7	ab	75.3	80.3	a-c	77.7	b	79.0	77.2	
14	L1 x S2	83.7	a-f	68.3	bc	76.0	81.3	a	79.3	a	80.3	78.2	
15	M1 x L1	80.7	d-j	65.3	b-j	73.0	72.3	m-r	71.7	km	72.0	72.5	
16	M1 x L2	80.0	f-j	64.0	c-k	72.0	73.0	m-r	72.3	jl	72.7	72.3	
17	M1 x M2	82.0	c-i	63.7	d-k	72.8	68.7	v	70.7	mn	69.7	71.3	
18	M1 x M3	79.3	g-l	63.0	e-k	71.2	67.7	v	70.0	n	68.8	70.0	
19	M1 x A1	75.7	l	63.0	e-k	69.3	69.0	u-v	71.3	lm	70.2	69.8	
20	M1 x S1	81.7	c-i	65.7	b-j	73.7	70.7	v-t	71.3	lm	71.0	72.3	
21	M1 x S2	80.7	d-j	66.3	b-h	73.5	71.3	p-s	70.7	mn	71.0	72.3	
22	M2 x L1	81.3	c-j	67.3	b-e	74.3	73.0	m-r	72.3	jl	72.7	73.5	
23	M2 x L2	81.7	c-i	65.3	b-j	73.5	74.3	k-o	73.3	hj	73.8	73.7	
24	M2 x M1	80.7	d-j	66.0	b-i	73.3	73.0	m-r	71.3	lm	72.2	72.8	
25	M2 x M3	79.7	f-l	64.0	c-k	71.8	72.3	n-r	71.7	km	72.0	71.9	
26	M2 x A1	78.3	i-l	66.0	b-i	72.2	72.0	o-s	74.3	fh	73.2	72.7	
27	M2 x S1	80.3	e-j	65.7	b-j	73.0	75.3	i-m	72.7	ık	74.0	73.5	
28	M2 x S2	81.3	c-j	65.3	b-j	73.3	74.3	k-o	74.3	fh	74.3	73.8	
29	M3 x L1	77.3	j-l	64.3	c-k	70.8	74.3	k-o	72.7	ık	73.5	72.2	
30	M3 x L2	80.0	f-j	65.3	b-j	72.7	76.3	g-k	73.7	gı	75.0	73.8	
31	M3 x M1	76.3	k-l	63.0	e-k	69.7	70.0	u-t	71.7	km	70.8	70.3	
32	M3 x M2	79.3	g-l	61.3	j-k	70.3	72.0	o-s	72.3	jl	72.2	71.3	
33	M3 x A1	79.0	g-l	62.0	h-k	70.5	71.0	q-t	73.0	ij	72.0	71.3	
34	M3 x S1	82.3	b-i	66.0	b-i	74.2	73.3	m-q	75.7	de	74.5	74.3	
35	M3 x S2	82.7	b-h	65.0	c-k	73.8	75.0	j-m	75.7	de	75.3	74.6	
36	A1 x L1	80.0	f-j	64.0	c-k	72.0	74.0	l-p	73.3	hj	73.7	72.8	
37	A1 x L2	81.0	d-j	65.7	b-j	73.3	74.7	j-n	74.3	fh	74.5	73.9	
38	A1 x M1	76.3	k-l	61.0	k	68.7	71.3	q-t	71.3	lm	71.3	70.0	
39	A1 x M2	78.3	i-l	61.0	k	69.7	73.0	m-r	71.3	lm	72.2	70.9	
40	A1 x M3	79.0	g-l	61.7	i-k	70.3	71.7	p-s	72.3	jl	72.0	71.2	
41	A1 x S1	82.7	b-h	65.3	b-j	74.0	73.3	m-r	72.7	ık	73.0	73.5	
42	A1 x S2	79.7	f-l	62.3	g-k	71.0	73.0	m-r	73.3	hj	73.2	72.1	
43	S1 x L1	83.0	b-g	66.7	b-g	74.8	76.7	f-j	75.7	de	76.2	75.5	
44	S1 x L2	85.3	a-c	65.0	c-k	75.2	78.7	b-f	76.3	cd	77.5	76.3	
45	S1 x M1	79.0	g-l	65.0	c-k	72.0	72.3	n-r	73.7	gı	73.0	72.5	
46	S1 x M2	82.3	b-i	66.3	b-h	74.3	74.0	l-p	72.3	jl	73.2	73.8	
47	S1 x M3	79.7	f-l	68.0	b-d	73.8	72.3	n-r	74.7	eg	73.5	73.7	
48	S1 x A1	78.7	h-l	66.7	b-g	72.7	74.0	l-p	72.3	jl	73.2	72.9	
49	S1 x S2	83.0	b-g	67.7	b-d	75.3	78.3	c-g	76.3	cd	77.3	76.3	
50	S2 x L1	81.7	c-i	66.7	b-g	74.2	77.3	e-i	74.3	fh	75.8	75.0	
51	S2 x L2	84.3	a-e	64.7	c-k	74.5	81.0	a	79.7	a	80.3	77.4	
52	S2 x M1	80.7	d-j	62.7	f-k	71.7	72.3	n-r	72.3	jl	72.3	72.0	
53	S2 x M2	81.3	c-j	64.7	c-k	73.0	73.0	m-r	76.3	cd	74.7	73.8	
54	S2 x M3	78.3	i-l	65.7	b-j	72.0	75.0	j-m	75.0	ef	75.0	73.5	
55	S2 x A1	79.3	g-l	65.3	b-j	72.3	74.3	k-o	74.7	eg	74.5	73.4	
56	S2 x S1	84.3	a-e	67.0	b-f	75.7	79.3	a-e	77.3	bc	78.3	77.0	
57	P31G98	79.0	g-l	65.7	b-j	72.3	71.7	p-s	73.7	gı	72.7	72.5	
58	DKC6589	79.7	f-l	63.0	e-k	71.3	71.0	q-t	72.7	ık	71.8	71.6	
	Ort.	80.8		65.3		73.1		74.1		73.9		74.0	73.5
	D.K (%)	2.48		3.25				1.56		0.75			
	Çeşit	**		**				**		**			
	Yıl x Çeşit**												
	Lokasyon x Çeşit**												
	Yıl x Lokasyon x Çeşit**												

Aynı sütunda aynı harfler ile gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark yoktur.

\*\*: 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 3. Antalya ve Sakarya lokasyonlarına ait bitki boyu (cm) değerleri

No	Çeşit adı	Antalya			Sakarya			G. Ort.			
		2017	2018	Ort.	2017	2018	Ort.				
1	L1 x L2	268.9	l-o	242.8	j-n	255.8	270.0	e-ı	286.7	278.3	267.1
2	L1 x M1	287.8	f-n	282.8	a-h	285.3	286.7	a-g	296.7	291.7	288.5
3	L1 x M2	292.2	d-m	268.9	b-k	280.6	283.3	b-g	291.7	287.5	284.0
4	L1 x M3	285.6	f-n	265.0	c-l	275.3	280.0	b-g	303.3	291.7	283.5
5	L1 x A1	302.2	b-ı	291.1	a-f	296.7	286.7	a-g	306.7	296.7	296.7
6	L1 x S1	325.6	a-c	312.2	a	318.9	301.7	ab	318.3	310.0	314.4
7	L1 x S2	291.1	d-m	274.4	b-j	282.8	291.7	a-e	290.0	290.8	286.8
8	L2 x L1	270.0	k-n	245.0	j-n	257.5	273.3	d-h	293.3	283.3	270.4
9	L2 x M1	242.2	o	221.1	n	231.7	250.0	ı	280.0	265.0	248.3
10	L2 x M2	267.8	m-o	245.0	j-n	256.4	280.0	b-g	298.3	289.2	272.8
11	L2 x M3	264.4	n-o	248.9	ı-m	256.7	286.7	a-g	306.7	296.7	276.7
12	L2 x A1	284.4	f-n	264.4	d-l	274.4	290.0	a-f	296.7	293.3	283.9
13	L2 x S1	284.4	f-n	270.6	b-k	277.5	290.0	a-f	303.3	296.7	287.1
14	L1 x S2	275.6	j-n	260.6	f-m	268.1	283.3	b-g	303.3	293.3	280.7
15	M1 x L1	272.2	j-n	233.3	l-n	252.8	273.3	e-ı	290.0	281.7	267.2
16	M1 x L2	272.2	j-n	230.6	m-n	251.4	256.7	hı	273.3	265.0	258.2
17	M1 x M2	282.2	g-n	254.4	h-m	268.3	256.7	hı	276.7	266.7	267.5
18	M1 x M3	278.9	h-n	262.2	e-m	270.6	266.7	f-ı	296.7	281.7	276.1
19	M1 x A1	277.8	h-n	261.1	f-m	269.4	263.3	g-ı	300.0	281.7	275.6
20	M1 x S1	313.3	a-f	275.0	b-j	294.2	270.0	e-ı	305.0	287.5	290.8
21	M1 x S2	297.8	b-m	270.0	b-k	283.9	288.3	a-f	305.0	296.7	290.3
22	M2 x L1	307.8	a-h	268.9	b-k	288.3	288.3	a-f	305.0	296.7	292.5
23	M2 x L2	281.1	h-n	237.8	k-n	259.4	276.7	c-h	283.3	280.0	269.7
24	M2 x M1	263.3	n-o	272.8	b-j	268.1	270.0	e-ı	283.3	276.7	272.4
25	M2 x M3	277.8	h-n	289.4	a-g	283.6	291.7	a-e	306.7	299.2	291.4
26	M2 x A1	302.2	b-ı	301.1	a-b	301.7	291.7	a-e	310.0	300.8	301.3
27	M2 x S1	298.9	b-l	291.1	a-f	295.0	290.0	a-f	313.3	301.7	298.3
28	M2 x S2	304.4	a-ı	283.3	a-h	293.9	291.7	a-e	306.7	299.2	296.5
29	M3 x L1	290.0	e-n	285.6	a-h	287.8	286.7	a-g	306.7	296.7	292.2
30	M3 x L2	267.8	m-o	256.1	g-m	261.9	286.7	a-g	296.7	291.7	276.8
31	M3 x M1	288.9	f-n	275.6	b-j	282.2	270.0	e-ı	296.7	283.3	282.8
32	M3 x M2	286.7	f-n	285.6	a-h	286.1	270.0	e-ı	300.0	285.0	285.6
33	M3 x A1	287.8	f-n	273.3	b-j	280.6	290.0	a-f	315.0	302.5	291.5
34	M3 x S1	302.2	b-ı	286.7	a-h	294.4	296.7	a-d	318.3	307.5	301.0
35	M3 x S2	298.9	b-l	288.9	a-g	293.9	295.0	a-d	311.7	303.3	298.6
36	A1 x L1	284.4	g-n	290.6	a-f	287.5	288.3	a-f	290.0	289.2	288.3
37	A1 x L2	286.7	f-n	261.1	f-m	273.9	280.0	b-g	310.0	295.0	284.4
38	A1 x M1	267.8	m-o	282.2	a-ı	275.0	283.3	b-g	296.7	290.0	282.5
39	A1 x M2	288.9	f-n	292.2	a-f	290.6	296.7	a-d	300.0	298.3	294.4
40	A1 x M3	277.8	h-n	290.6	a-f	284.2	281.7	b-g	316.7	299.2	291.7
41	A1 x S1	320.0	a-e	302.2	a-b	311.1	293.3	a	323.3	308.3	309.7
42	A1 x S2	296.7	c-m	282.2	a-ı	289.4	290.0	a-f	216.7	253.3	271.4
43	S1 x L1	332.2	a	297.8	a-d	315.0	295.0	a-d	318.3	306.7	310.8
44	S1 x L2	291.1	d-m	272.2	b-j	281.7	296.7	a-d	313.3	305.0	293.3
45	S1 x M1	278.9	h-n	272.8	b-j	275.8	286.7	a-g	303.3	295.0	285.4
46	S1 x M2	295.6	d-m	295.6	a-e	295.6	293.3	a-e	315.0	304.2	299.9
47	S1 x M3	304.4	a-ı	285.6	a-h	295.0	295.0	a-d	315.0	305.0	300.0
48	S1 x A1	288.9	f-n	268.9	b-k	278.9	293.3	a-e	311.7	302.5	290.7
49	S1 x S2	321.1	a-d	296.1	a-e	308.6	293.3	a-e	315.0	304.2	306.4
50	S2 x L1	295.6	d-m	282.8	a-h	289.2	293.3	a-e	296.7	295.0	292.1
51	S2 x L2	288.9	f-n	270.0	b-k	279.4	293.3	a-e	310.0	301.7	290.6
52	S2 x M1	286.7	f-n	285.0	a-h	285.8	288.3	a-f	305.0	296.7	291.3
53	S2 x M2	297.8	b-m	298.9	a-c	298.3	300.0	a-c	310.0	305.0	301.7
54	S2 x M3	300.0	b-k	282.2	a-ı	291.1	295.0	a-d	306.7	300.8	296.0
55	S2 x A1	300.0	b-k	285.6	a-h	292.8	286.7	a-g	306.7	296.7	294.7
56	S2 x S1	326.7	a-b	275.6	b-j	301.1	308.3	a	323.3	315.8	308.5
57	P31G98	310.0	a-g	271.1	b-j	290.6	296.7	a-d	306.7	301.7	296.1
58	DKC6589	290.0	e-n	278.9	a-ı	284.4	283.3	b-g	300.0	291.7	288.1
	Ort.	290.1		274.1		282.1	285.1		301.5	293.3	287.7
	D.K (%)	5.16		6.02			4.16		7.95		
	Çeşit	**		**			**		ö.d		
	Yıl x Çeşit	ö.d									
	Lokasyon x Çeşit*										
	Yıl x Lokasyon x Çeşit**										

Aynı sütunda aynı harfler ile gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark yoktur.

\*\*: 0.01 düzeyinde önemli, \*: 0.05 düzeyinde önemli, ö.d: istatistiksel olarak önemli değil

Çizelge 4. Antalya ve Sakarya lokasyonlarına ait tane/koçan oranı (%) değerleri

No	Çeşit adı	Antalya			Sakarya			Genel ort.	
		2017	2018	Ort.	2017	2018	Ort.		
1	L1 x L2	77.1	78.1	77.6	77.3	80.7	79.0	78.3	eh
2	L1 x M1	80.3	80.5	80.4	82.1	84.2	83.1	81.8	ag
3	L1 x M2	80.9	83.3	82.1	79.9	84.8	82.3	82.2	af
4	L1 x M3	83.2	83.0	83.1	80.6	86.9	83.7	83.4	af
5	L1 x A1	83.7	85.2	84.4	86.2	89.7	87.9	86.2	ac
6	L1 x S1	80.5	78.3	79.4	79.7	84.6	82.2	80.8	bh
7	L1 x S2	81.8	81.6	81.7	58.0	83.1	70.6	76.1	h
8	L2 x L1	77.2	78.6	77.9	75.1	81.2	78.1	78.0	fh
9	L2 x M1	83.0	83.4	83.2	85.1	86.6	85.9	84.5	ad
10	L2 x M2	83.1	81.8	82.4	84.3	84.5	84.4	83.4	af
11	L2 x M3	85.0	84.4	84.7	80.8	86.5	83.7	84.2	ad
12	L2 x A1	83.0	80.8	81.9	83.1	84.9	84.0	83.0	af
13	L2 x S1	82.9	81.7	82.3	69.2	83.4	76.3	79.3	dh
14	L1 x S2	82.7	83.5	83.1	57.2	83.3	70.2	76.7	gh
15	M1 x L1	80.8	81.4	81.1	75.2	89.9	82.6	81.8	af
16	M1 x L2	80.6	87.5	84.0	83.8	86.5	85.1	84.6	ad
17	M1 x M2	83.2	85.3	84.3	85.8	82.8	84.3	84.3	ad
18	M1 x M3	84.0	86.3	85.2	66.1	86.4	76.2	80.7	ch
19	M1 x A1	84.8	85.7	85.2	80.6	84.2	82.4	83.8	af
20	M1 x S1	81.0	83.9	82.4	83.5	87.8	85.6	84.0	ad
21	M1 x S2	81.7	84.3	83.0	85.7	86.5	86.1	84.6	ad
22	M2 x L1	81.4	80.6	81.0	86.2	83.1	84.6	82.8	af
23	M2 x L2	83.0	81.6	82.3	84.8	85.2	85.0	83.7	af
24	M2 x M1	81.6	86.0	83.8	77.8	87.7	82.7	83.3	af
25	M2 x M3	82.3	85.3	83.8	77.5	87.1	82.3	83.0	af
26	M2 x A1	82.4	81.6	82.0	79.7	85.4	82.6	82.3	af
27	M2 x S1	81.9	83.7	82.8	84.9	85.0	85.0	83.9	ae
28	M2 x S2	84.4	82.3	83.3	84.4	86.0	85.2	84.3	ad
29	M3 x L1	83.7	84.2	83.9	82.6	86.8	84.7	84.3	ad
30	M3 x L2	84.5	82.9	83.7	82.9	84.7	83.8	83.7	af
31	M3 x M1	85.8	86.8	86.3	85.6	87.8	86.7	86.5	ab
32	M3 x M2	83.2	82.4	82.8	84.8	87.0	85.9	84.4	ad
33	M3 x A1	85.8	86.6	86.2	82.5	80.7	81.6	83.9	ae
34	M3 x S1	83.5	85.6	84.5	81.4	85.5	83.5	84.0	ad
35	M3 x S2	87.4	87.1	87.2	87.0	87.9	87.5	87.3	a
36	A1 x L1	82.0	82.5	82.2	79.6	86.9	83.2	82.7	af
37	A1 x L2	81.4	83.4	82.4	81.5	84.1	82.8	82.6	af
38	A1 x M1	81.6	85.2	83.4	79.5	85.5	82.5	83.0	af
39	A1 x M2	82.8	84.5	83.6	84.9	85.4	85.1	84.4	ad
40	A1 x M3	84.9	86.8	85.9	86.1	87.6	86.9	86.4	ac
41	A1 x S1	81.4	83.2	82.3	86.9	86.4	86.7	84.5	ad
42	A1 x S2	85.0	86.2	85.6	89.1	85.3	87.2	86.4	ac
43	S1 x L1	80.5	80.9	80.7	81.0	83.8	82.4	81.5	ag
44	S1 x L2	81.6	82.2	81.9	83.6	84.4	84.0	83.0	af
45	S1 x M1	79.5	83.1	81.3	82.4	85.0	83.7	82.5	af
46	S1 x M2	83.8	80.1	81.9	85.2	84.6	84.9	83.4	af
47	S1 x M3	83.0	85.2	84.1	82.1	86.0	84.1	84.1	ad
48	S1 x A1	83.1	82.3	82.7	85.7	85.2	85.5	84.1	ad
49	S1 x S2	84.9	80.9	82.9	84.1	86.0	85.0	84.0	ad
50	S2 x L1	82.0	81.5	81.8	86.9	78.6	82.8	82.3	af
51	S2 x L2	83.0	82.5	82.7	85.4	87.6	86.5	84.6	ad
52	S2 x M1	83.6	85.3	84.5	85.3	87.2	86.3	85.4	ac
53	S2 x M2	85.6	83.5	84.5	86.4	85.1	85.8	85.1	ac
54	S2 x M3	86.2	87.8	87.0	85.5	87.9	86.7	86.8	a
55	S2 x A1	83.7	84.8	84.2	87.5	85.2	86.4	85.3	ac
56	S2 x S1	83.8	82.5	83.1	87.5	87.2	87.4	85.2	ac
57	P31G98	86.0	85.1	85.6	87.2	87.6	87.4	86.5	ab
58	DKC6589	85.1	85.9	85.5	84.4	89.0	86.7	86.1	ac
	Ort.	82.9	83.5	83.2	81.9	85.5	83.7	83.4	
	D.K (%)							6.68	
	Çeşit							**	
	Yıl x Çeşit <sup>ö.d</sup>	Lokasyon x çeşit <sup>ö.d</sup>			Yıl x Lokasyon x Çeşit <sup>ö.d</sup>				

Aynı sütunda aynı harfler ile gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark yoktur.

\*\* : 0.01 düzeyinde önemli, <sup>ö.d</sup> : istatistiksel olarak önemli değil

Çizelge 5. Antalya ve Sakarya lokasyonlarına ait tane nemi (%) değerleri

No	Çeşit adı	Antalya			Sakarya			Genel ort.	
		2017	2018	Ort.	2017	2018	Ort.		
1	L1 x L2	23.9	25.5	24.7	23.7	26.2	24.9	24.8	a
2	L1 x M1	16.1	18.7	17.4	16.2	17.6	16.9	17.1	ho
3	L1 x M2	17.7	18.5	18.1	17.7	20.5	19.1	18.6	ch
4	L1 x M3	16.2	15.4	15.8	15.5	19.3	17.4	16.6	kp
5	L1 x A1	16.4	17.6	17.0	16.2	17.2	16.7	16.8	io
6	L1 x S1	22.2	22.3	22.2	17.9	20.7	19.3	20.8	b
7	L1 x S2	20.7	19.9	20.3	18.8	19.7	19.2	19.8	bd
8	L2 x L1	23.1	24.9	24.0	22.2	24.3	23.2	23.6	a
9	L2 x M1	16.9	17.2	17.1	16.6	19.0	17.8	17.4	gn
10	L2 x M2	17.2	18.5	17.9	18.8	21.2	20.0	18.9	cg
11	L2 x M3	17.5	18.6	18.0	19.2	17.3	18.2	18.1	dj
12	L2 x A1	18.4	20.5	19.4	19.2	18.6	18.9	19.2	be
13	L2 x S1	17.1	21.4	19.3	19.4	21.4	20.4	19.8	bc
14	L1 x S2	18.4	19.7	19.0	20.0	20.3	20.1	19.6	bd
15	M1 x L1	15.7	19.4	17.6	15.0	18.5	16.8	17.2	ho
16	M1 x L2	16.6	15.8	16.2	15.7	18.7	17.2	16.7	jo
17	M1 x M2	14.7	13.3	14.0	13.2	15.1	14.2	14.1	v
18	M1 x M3	14.7	13.2	13.9	13.7	15.7	14.7	14.3	uv
19	M1 x A1	14.6	15.0	14.8	14.0	14.8	14.4	14.6	sv
20	M1 x S1	15.9	14.9	15.4	13.0	16.2	14.6	15.0	pv
21	M1 x S2	14.8	17.9	16.4	14.0	15.4	14.7	15.5	ov
22	M2 x L1	17.4	19.5	18.4	17.7	19.2	18.4	18.4	cı
23	M2 x L2	18.0	18.9	18.4	18.7	18.5	18.6	18.5	ch
24	M2 x M1	15.1	15.9	15.5	12.7	14.5	13.6	14.5	tv
25	M2 x M3	14.6	17.6	16.1	14.9	18.4	16.7	16.4	kp
26	M2 x A1	15.2	18.9	17.1	15.9	18.6	17.2	17.2	ho
27	M2 x S1	16.3	17.2	16.8	17.6	19.7	18.7	17.7	el
28	M2 x S2	15.8	19.0	17.4	15.4	19.7	17.6	17.5	fm
29	M3 x L1	16.0	16.4	16.2	15.1	19.8	17.5	16.8	io
30	M3 x L2	16.2	20.9	18.5	19.6	20.5	20.1	19.3	be
31	M3 x M1	14.9	14.5	14.7	15.0	14.6	14.8	14.7	rv
32	M3 x M2	15.5	15.1	15.3	15.7	17.9	16.8	16.1	lt
33	M3 x A1	15.1	14.8	15.0	15.6	16.9	16.3	15.6	ov
34	M3 x S1	15.6	18.1	16.8	15.5	16.7	16.1	16.5	kp
35	M3 x S2	15.5	16.7	16.1	15.2	18.4	16.8	16.4	kp
36	A1 x L1	17.6	17.8	17.7	17.4	18.7	18.0	17.9	ek
37	A1 x L2	18.0	17.2	17.6	19.3	19.0	19.1	18.4	cı
38	A1 x M1	14.6	14.0	14.3	14.3	16.2	15.2	14.8	rv
39	A1 x M2	15.8	15.9	15.8	14.9	18.4	16.6	16.2	ks
40	A1 x M3	15.1	16.3	15.7	15.0	16.7	15.8	15.8	nu
41	A1 x S1	16.2	15.8	16.0	15.2	17.9	16.6	16.3	kr
42	A1 x S2	15.3	16.1	15.7	16.3	18.9	17.6	16.7	jo
43	S1 x L1	18.1	20.7	19.4	17.4	21.0	19.2	19.3	be
44	S1 x L2	18.4	20.0	19.2	18.9	21.7	20.3	19.7	bd
45	S1 x M1	13.5	15.4	14.4	14.4	15.5	14.9	14.7	rv
46	S1 x M2	15.7	19.5	17.6	17.2	17.1	17.2	17.4	gn
47	S1 x M3	13.6	18.9	16.3	14.7	18.9	16.8	16.5	kp
48	S1 x A1	13.9	20.2	17.0	15.2	19.5	17.3	17.2	ho
49	S1 x S2	18.2	21.7	19.9	17.0	20.5	18.7	19.3	be
50	S2 x L1	17.9	21.2	19.5	17.9	20.0	19.0	19.2	be
51	S2 x L2	18.1	19.6	18.9	19.7	19.6	19.7	19.3	be
52	S2 x M1	16.3	16.7	16.5	15.2	15.0	15.1	15.8	mu
53	S2 x M2	15.8	19.4	17.6	16.3	19.9	18.1	17.9	ek
54	S2 x M3	15.4	16.8	16.1	16.1	19.6	17.8	17.0	ho
55	S2 x A1	16.4	17.3	16.9	16.1	19.6	17.9	17.4	gn
56	S2 x S1	17.1	20.2	18.7	17.5	21.4	19.5	19.1	cf
57	P31G98	15.0	17.2	16.1	14.2	18.2	16.2	16.1	lt
58	DKC6589	15.2	16.1	15.7	15.2	17.6	16.4	16.0	lt
	Ort.	16.6	18	17.3	16.6	18.7	17.6	17.4	
	D.K (%)							9.59	
	Çeşit							**	
	Yıl x Çeşit ö.d		Lokasyon x çeşit ö.d		Yıl x Lokasyon x Çeşit ö.d				

Aynı sütunda aynı harfler ile gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark yoktur.

\*\*: 0.01 düzeyinde önemli, <sup>ö.d.</sup>: istatistiksel olarak önemli değil



Çizelge 6. Antalya ve Sakarya lokasyonlarına ait bin tane ağırlığı (g) değerleri

No	Çeşit adı	Antalya			Sakarya			Genel ort.				
		2017	2018	Ort.	2017	2018	Ort.					
1	L1 x L2	228.0	t	234.2	i-l	231.1	270.2	z	305.7	l	287.97	259.5
2	L1 x M1	265.9	m-t	315.3	a-e	290.6	350.1	l	312.8	j	331.43	311.0
3	L1 x M2	276.7	k-s	235.4	h-l	256.1	319.4	q	428.4	f	373.90	315.0
4	L1 x M3	264.4	n-t	245.4	g-l	254.9	317.7	qr	430.9	e	374.30	314.6
5	L1 x A1	316.3	b-l	251.3	f-l	283.8	374.2	i	394.2	op	384.20	334.0
6	L1 x S1	316.6	b-l	203.2	l	259.9	420.4	d	397.0	n	408.72	334.3
7	L1 x S2	291.7	h-s	249.0	f-l	270.3	348.0	l	319.8	g	333.92	302.1
8	L2 x L1	160.0	t	228.0	j-l	194.0	269.4	z	293.4	q	281.40	237.7
9	L2 x M1	243.7	st	273.4	a-j	258.6	259.7	za	260.9	u	260.32	259.4
10	L2 x M2	264.0	n-t	277.8	a-j	270.9	298.3	v	325.2	e	311.77	291.3
11	L2 x M3	298.9	f-r	258.8	e-l	278.8	371.8	i	300.0	o	335.92	307.4
12	L2 x A1	310.6	c-p	319.1	a-e	314.8	329.7	o	307.0	k	318.35	316.6
13	L2 x S1	274.0	k-t	280.7	a-j	277.3	299.3	v	295.1	p	297.18	287.3
14	L1 x S2	262.9	o-t	324.4	a-d	293.7	284.2	x	286.4	r	285.30	289.5
15	M1 x L1	272.8	l-t	298.1	a-h	285.4	341.7	m	339.8	b	340.77	313.1
16	M1 x L2	250.9	r-t	302.2	a-g	276.6	294.1	w	266.7	t	280.40	278.5
17	M1 x M2	278.6	k-s	288.7	a-j	283.6	291.9	w	302.5	n	297.17	290.4
18	M1 x M3	297.8	f-r	305.2	a-g	301.5	352.1	l	380.6	s	366.35	333.9
19	M1 x A1	298.6	f-r	330.8	a-c	314.7	350.9	l	314.3	l	332.60	323.6
20	M1 x S1	295.0	f-r	277.6	a-j	286.3	290.3	w	320.3	g	305.28	295.8
21	M1 x S2	287.7	h-s	305.9	a-g	296.8	292.2	w	274.0	s	283.07	289.9
22	M2 x L1	285.2	i-s	311.3	a-f	298.3	326.0	op	316.4	h	321.23	309.8
23	M2 x L2	266.4	l-t	299.1	a-g	282.8	326.4	op	247.7	v	287.05	284.9
24	M2 x M1	261.0	p-t	296.3	a-i	278.7	317.8	qr	312.0	j	314.90	296.8
25	M2 x M3	314.1	b-n	336.3	a	325.2	374.0	i	362.8	v	368.40	346.8
26	M2 x A1	314.1	b-n	292.1	a-i	303.1	383.4	gh	327.0	d	355.20	329.2
27	M2 x S1	288.1	h-s	291.8	a-i	289.9	311.1	st	350.5	y	330.80	310.4
28	M2 x S2	306.8	d-q	261.4	d-l	284.1	304.9	u	346.4	z	325.65	304.9
29	M3 x L1	295.2	f-r	282.8	a-j	289.0	375.1	i	405.2	l	390.13	339.6
30	M3 x L2	311.4	c-p	310.4	a-f	310.9	360.0	k	368.4	u	364.22	337.6
31	M3 x M1	293.9	f-r	311.0	a-f	302.4	341.4	m	393.4	p	367.40	334.9
32	M3 x M2	303.8	e-q	270.2	c-j	287.0	362.8	jk	405.0	l	383.88	335.4
33	M3 x A1	371.9	a	208.7	k-l	290.3	441.8	c	457.9	b	449.83	370.1
34	M3 x S1	350.9	a-e	265.0	d-k	307.9	381.2	h	385.8	r	383.52	345.7
35	M3 x S2	331.9	a-j	246.6	g-l	289.2	314.4	rs	343.8	a	329.10	309.2
36	A1 x L1	323.9	a-k	255.9	e-l	289.9	363.6	jk	407.8	j	385.68	337.8
37	A1 x L2	307.0	d-q	256.8	e-l	281.9	315.7	qr	327.7	d	321.70	301.8
38	A1 x M1	292.3	g-s	315.4	a-e	303.9	350.4	l	322.7	f	336.58	320.2
39	A1 x M2	311.9	c-o	288.7	a-j	300.3	400.0	f	420.5	h	410.23	355.3
40	A1 x M3	359.4	a-c	329.4	a-c	344.4	472.2	a	460.7	a	466.47	405.5
41	A1 x S1	362.4	ab	299.4	a-g	330.9	364.0	jk	445.8	c	404.88	367.9
42	A1 x S2	336.9	a-h	271.8	b-j	304.3	387.2	g	402.4	m	394.82	349.6
43	S1 x L1	307.4	d-q	302.1	a-g	304.8	402.6	ef	406.5	k	404.58	354.7
44	S1 x L2	278.3	k-s	264.7	d-k	271.5	305.0	u	353.6	x	329.32	300.4
45	S1 x M1	281.9	j-s	323.8	a-d	302.8	317.3	qr	354.6	x	335.93	319.4
46	S1 x M2	260.0	q-t	306.7	a-g	283.3	336.0	n	317.0	h	326.48	304.9
47	S1 x M3	353.4	a-d	333.7	ab	343.6	398.6	f	415.8	i	407.23	375.4
48	S1 x A1	342.9	a-f	310.2	a-f	326.6	406.3	e	435.2	d	420.73	373.6
49	S1 x S2	329.2	a-j	292.0	a-i	310.6	364.8	j	392.0	q	378.40	344.5
50	S2 x L1	295.3	f-r	288.7	a-j	292.0	324.3	p	358.2	w	341.27	316.6
51	S2 x L2	272.0	l-t	264.0	d-k	268.0	275.3	y	304.2	m	289.75	278.9
52	S2 x M1	281.8	j-s	297.9	a-h	289.8	309.5	t	324.4	e	316.95	303.4
53	S2 x M2	292.2	g-s	246.3	g-l	269.3	301.6	uv	333.4	c	317.52	293.4
54	S2 x M3	332.7	a-i	275.9	a-j	304.3	343.0	m	402.7	m	372.87	338.6
55	S2 x A1	342.1	a-g	294.4	a-i	318.3	360.4	jk	377.9	t	369.18	343.7
56	S2 x S1	294.6	f-r	259.7	e-l	277.1	375.5	i	394.6	o	385.05	331.1
57	P31G98	362.7	ab	279.8	a-j	321.2	374.1	i	427.5	f	400.77	361.0
58	DKC6589	354.4	a-d	278.1	a-j	316.3	452.4	b	424.9	g	438.68	377.5
Ort.		298.7		283.2		290.9	343.9		356.7		350.3	320.6
D.K (%)		8.26		10.84			0.74		0.17			
Çeşit		**		**			**		**			
Yıl x Çeşit**				Lokasyon x Çeşit**								Yıl x Lokasyon x Çeşit**

Aynı sütunda aynı harfler ile gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark yoktur.

\*\* : 0.01 düzeyinde önemli,

Hibritler ve onların resiproklarına ait verilere diallel analiz işlemi uygulanmış ve sonuçlar değerlendirilmiştir. Yapılan ön varyans analizine göre çeşitler arasındaki fark incelenen tüm özelliklerde istatistiki olarak önemli düzeyde farklı ( $p < 0.01$ ) bulunmuşlardır. Bu durumda diallel analiz için bu parametrelerde yeterli bir varyasyon olduğu kabul edilmiş ve diğer analizlere geçilmiştir. Araştırmada

hem genel kombinasyon yeteneği (GKY) ve hem de özel kombinasyon yeteneği (ÖKY) etkileri önemli bulunmuştur (Çizelge 7).

**Çizelge 7.** Çiçeklenme süresi, bitki boyu, tane/koçan oranı, tane nemi ve bin tane ağırlığı değerlerine ilişkin diallel analiz sonuçları

		Çiçeklenme süresi (gün)		Bitki Boyu (cm)		Tane/koçan oranı (%)		Tane nemi (%)		Bin tane ağırlığı (g)	
Varyans Kaynakları	S.D.	Hata Kareleri Ortalaması									
Lokasyon (L)	3	6799.069	**	21633.89	**	404.249	**	182.8567	**	197055.2	**
Tekerrür (T)	8	9.919643	**	3905.527	**	3.727507	ö.d	4.382972	ö.d	550.7438	ö.d
Çeşit (Ç)	55	56.75963	**	2141.723	**	63.33542	**	53.30378	**	11804.37	**
Genel											
Kombinasyon Yeteneği (GKY)	7	388.5179	**	12355.82	**	196.903	**	360.9369	**	74489.66	**
Özel											
Kombinasyon yeteneği (ÖKY)	20	14.88274	**	923.4995	**	50.23389	*	16.87961	**	3810.424	*
Resiprokal (R)	28	3.732143	ö.d	458.3581	ö.d	39.30177	ö.d	2.412767	ö.d	1843.013	ö.d
Maternal (M)	7	6.720238	ö.d	446.9783	ö.d	48.50337	ö.d	1.578717	ö.d	2110.388	ö.d
Maternal olmayan (MO)	21	2.736111	ö.d	462.1514	*	36.23456	ö.d	2.690784	ö.d	1753.888	ö.d
LxÇ	165	6.512879	**	369.931	ö.d	33.09648	ö.d	3.732913	**	3216.986	**
LxGKY	21	15.83003	**	1014.642	**	33.70278	ö.d	7.476318	*	12687.8	**
LxÖKY	60	4.694907	**	261.4099	ö.d	25.87521	ö.d	3.677801	ö.d	1879.584	**
LxR	84	5.482143	**	286.2682	ö.d	38.10295	ö.d	2.836428	ö.d	1804.57	**
LxM	21	7.938492	ö.d	395.0879	ö.d	54.02415	ö.d	3.579971	ö.d	2616.229	ö.d
LxMO	63	4.66336	**	249.9949	ö.d	32.79589	ö.d	2.58858	ö.d	1534.016	**
Hata	440	2.543885		306.9155		32.1529		2.753066		395.6081	
<b>Varyans Bileşenleri</b>											
GKY		10.72		334.69		4.57		9.94		2058.17	
ÖKY		2.06		102.76		3.01		2.35		569.14	
M		0.08		0.00		0.26		0.0		7.43	
MO		0.03		25.87		0.68		0.0		226.38	
GKY/ÖKY oranı		5.21		3.26		1.52		4.23		3.62	
Fenotipik varyans		26.24		1104.94		45.5		25.01		5322.31	
Dar Anlamda Kalıtım Derecesi		0.82		0.61		0.20		0.79		0.77	
Geniş Anlamda Kalıtım Derecesi		0.90		0.69		0.27		0.89		0.88	

\*\* : 0.01 düzeyinde önemli, \* : 0.05 düzeyinde önemli, ö.d. : istatistiki olarak önemli değil

Çalışmada resiprokal etkiler incelenen özellikler için istatistiki olarak önemsiz çıkmıştır. Önemsiz çıkan resiprokal etkiler bu özelliklerde yarım diallel melezlerin benzer sonuçlar vereceğini işaret etmektedir. Bu özelliklerde maternal etkiler (ana ebeveyne özgü) önemsiz olarak tespit edilirken, sadece bitki boyu özelliğinde önemli ( $p < 0.05$ ) çıkmıştır (Çizelge 7).

İnteraksiyonlara bakıldığında Lokasyon x Çeşit (LxÇ) interaksyonu çiçeklenme süresi, tane nemi ve bin tane ağırlığı özelliklerinde önemli ( $p < 0.01$ ) bulunurken, bitki boyu ve tane/koçan oranı bakımından önemsiz çıkmıştır. Lokasyon x Genel Kombinasyon yeteneği etkileri (LxGKY) tane/koçan oranı hariç diğer özelliklerde önemli çıkmıştır. Lokasyon x Özel Kombinasyon yeteneği etkilerinde ise (LxÖKY) çiçeklenme süresi ve bin tane ağırlığı önemli bulunurken, bitki boyu, tane/koçan oranı ve tane nemi önemsiz olmuştur. Aynı durum Lokasyon x Resiprokal etkiler (LxR) interaksyonunda da gözlemlenmiştir (Çizelge 7).

Varyans bileşenlerine bakıldığında GKY/ÖKY oranının 1'den daha büyük olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 1). GKY varyansının ÖKY varyansına oranı (GKY/ÖKY) incelenen özelliğin kalıtımının yönü hakkında önemli bilgiler verebilmektedir (Akışcan, 2011). Yüksek düzeyde elde edilen oran, özelliğin kalıtımında eklemeli gen etkilerinin, 1 değerinden düşük olması halinde ise eklemeli olmayan

(dominant, epistatik) gen etkilerinin olduğu varsayılmaktadır. Varyans bileşenlerine bakıldığında GK/ÖKY oranı çiçeklenme süresinde 5.21, bitki boyunda 3.26, tane/koçan oranı özelliğinde 1.52, tane neminde 4.23 ve bin tane ağırlığında ise 3.62 olarak bulunmuştur. 1'den daha büyük oranlar belirlendiği için bu özelliklerde eklemeli gen etkilerinin daha baskın olduğu düşünülmüştür. Mısırdaki yapılan bazı çalışmalarda çiçeklenme özelliğinin daha çok eklemeli gen etkisi varyansına dahil olduğu bildirilmektedir (Altınbaş ve ark., 1995; Konak ve ark., 1999; Dede ve ark. 2001; Cengiz, 2006). Yine yapılan diğer bazı çalışmalarda ise bitki boyu özelliğinin eklemeli (Ünay ve ark., 1999; Dede ve ark., 2001) ve eklemeli olmayan gen etkilerinin (Balcı ve ark., 2004; Yüce ve Turgut 1991) etkisinde olduğu belirtilmiştir. Tane nemi özelliğinde eklemeli genlerin hâkim ve önemli olabileceği Mungoma ve Pollak (1988), Yüce ve ark. (1991) ve Esmeray (2016) tarafından rapor edilmiş olmakla birlikte Miseviç (1989) bu özellikte eklemeli olmayan gen etkilerinin varlığından söz etmiştir. Konuşkan (2006) tane/koçan oranında genel uyum yeteneği etkilerinin özel uyum yeteneği etkilerinden büyük olduğunu dolayısıyla bu özellikte de eklemeli genetik yapının önemli olduğunu rapor etmiştir. Bin tane ağırlığı özelliğinde eklemeli gen etkilerinin baskın olduğu Pekic (2001) ve Srdic ve ark. (2007) tarafından bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda bu özellikler için eklemeli gen etkilerinin daha baskın olduğu ve tane/koçan oranı hariç diğer dört özellik için doğrudan seleksiyonun etkili olabileceği düşünülmüştür. Diğer taraftan kalıtım derecesi değerlerine bakıldığında değerlerin yine tane/koçan oranı hariç diğer özelliklerde 0.50'nin üstünde olduğu ve özellikle çiçeklenme süresi, tane nemi ve bin tane ağırlığında hem dar anlamda ve hem de geniş anlamda yüksek kalıtım derecesi değerlerine sahip olduğu görülmüştür. Tane/koçan oranı özelliğinde çevrenin etkisi (özellikle yüksek sıcaklık) önemli olabilmektedir. Yazın yetiştirme döneminde 32 °C'nin üzerindeki sıcaklıklarda polen canlılığı azalmakta (Herrero ve Johnson 1980), 35 °C'nin üzerindeki sıcaklıklarda günlük 10 kg/da verim kaybı yaşanmakta ve çiçeklenme döneminde tepe püsküllerinin kuruması nedeniyle döllenme ve bu nedenle tane tutumu azalmaktadır (Smith 1996). Çalışmamızda her ne kadar bu özellikte GK/ÖKY oranı 1 değerinden daha büyük görünse de kalıtım derecelerinin nispeten düşük olduğunu epistatik veya dominantlık kalıtım durumlarının varlığını işaret etmiştir.

**Çizelge 8.** Çiçeklenme süresi, bitki boyu, tane/koçan oranı, tane nemi ve bin tane ağırlığı değerlerine ilişkin genel kombinasyon yeteneği etkileri

Ebeveyn	Çiçeklenme süresi (gün)		Bitki Boyu (cm)		Tane/koçan oranı (%)		Tane nemi (%)		Bin tane ağırlığı (g)						
	GKY	Sıra	GKY	Sıra	GKY	Sıra	GKY	Sıra	GKY	Sıra					
L <sub>1</sub>	1.14	**	4	0.78	ö.d	5	-2.03	**	8	1.84	**	2	-7.03	**	5
L <sub>2</sub>	2.19	**	1	-13.77	**	8	-1.41	**	7	2.37	**	1	-36.12	**	8
M <sub>1</sub>	-2.23	**	8	-12.37	**	7	0.34	ö.d	4	-2.38	**	8	-16.15	**	7
M <sub>2</sub>	-0.83	**	5	0.23	ö.d	6	0.32	ö.d	5	-0.47	**	5	-7.99	**	6
M <sub>3</sub>	-1.23	**	6	1.55	ö.d	4	1.35	**	1	-1.24	**	7	27.54	**	2
A <sub>1</sub>	-1.56	**	7	2.63	ö.d	3	0.99	*	2	-0.93	**	6	30.39	**	1
S <sub>1</sub>	1.27	**	2	14.27	**	1	-0.19	ö.d	6	0.36	*	4	15.09	**	3
S <sub>2</sub>	1.25	**	3	6.68	**	2	0.62	ö.d	3	0.44	**	3	-5.74	**	4

\*\* : 0.01 düzeyinde önemli, \* : 0.05 düzeyinde önemli, ö.d : istatistikî olarak önemli değil

Araştırmada kullanılan mısır saf hatlarına (ebeveynlere) ait genel kombinasyon yeteneği (GKY) etkileri Çizelge 8'de verilmiştir. Buna göre, M1 hattı en yüksek negatif (erkenci) ve önemli ( $p < 0.01$ ) çiçeklenme süresi (-2.23) GK/ÖKY değeri veren hat olmuştur. Bu genotipi, sırasıyla A1, M3 ve M2 hatları izlemiştir. Erkencilik açısından bu hatların seleksiyonu önemli olacaktır. Bitki boyu GK/ÖKY değerlerine bakıldığında S1 ve S2 hatlarının pozitif ve önemli ( $p < 0.01$ ), L2 ve M1 hatlarının ise negatif ve önemli ( $p < 0.01$ ) GK/ÖKY değerleri verdiği görülmektedir. GK/ÖKY değeri yüksek hatlarda eklemeli gen hareketlerinin etkin olduğu varsayıldığında, yüksek boylu melezler için S1 ve S2 hatları kullanılabilirken, nispeten kısa boyluluk için L2 ve L1 hatları düşünülebilir. Tane/koçan oranı bakımından en yüksek önemli ve pozitif

GKY etkileri M3 (1.35) ve A1 (0.99) hatlarından alınmıştır. Hasat sırasında düşük nem için (negatif GKY değerleri) sırasıyla M1 (-2.38), M3 (-1.24), A1 (-0.93) ve M2 (-0.47) hatları tercih edilebilir. Bin tane ağırlığı GKY değerlerine bakıldığında, pozitif ve önemli değerler A1 (39.94), M3 (31.43) ve S1 (15.64) hatlarından alınmıştır.

**Çizelge 9.** Çiçeklenme süresi, bitki boyu, tane/koçan oranı, tane nemi ve bin tane ağırlığı değerlerine ilişkin özel kombinasyon yeteneği etkileri

Melez	Tepe püskülü çıkarma süresi (gün)		Bitki Boyu (cm)		Tane/koçan oranı (%)		Tane nemi (%)		Bin tane ağırlığı (g)						
	ÖKY	Sıra	ÖKY	Sıra	ÖKY	Sıra	ÖKY	Sıra	ÖKY	Sıra					
L2xL1	2.03	**	1	-5.78	ö.d	26	-1.72	ö.d	26	2.52	**	1	-27.10	**	28
M1xL1	0.17	ö.d	9	1.92	ö.d	9	0.14	ö.d	14	0.18	ö.d	10	16.37	**	2
M1xL2	-1.02	**	28	-8.12	**	27	2.31	*	1	-0.43	ö.d	22	2.35	ö.d	14
M2xL1	-0.61	*	25	-0.26	ö.d	15	0.89	ö.d	7	-0.36	ö.d	21	8.51	*	7
M2xL2	-0.92	**	27	-2.72	ö.d	20	1.30	ö.d	4	-0.67	*	25	13.35	**	3
M2xM1	1.47	**	2	-5.44	ö.d	24	-0.21	ö.d	17	-0.34	ö.d	20	-1.15	ö.d	18
M3xL1	-0.79	**	26	-1.99	ö.d	19	1.21	ö.d	5	-1.37	**	28	-12.28	**	25
M3xL2	-0.44	ö.d	21	1.44	ö.d	12	0.69	ö.d	9	0.08	ö.d	13	12.19	**	4
M3xM1	-0.01	ö.d	13	2.75	ö.d	7	-1.42	ö.d	25	0.63	*	3	4.17	ö.d	10
M3xM2	0.05	ö.d	12	-0.81	ö.d	16	-1.29	ö.d	23	0.43	ö.d	6	2.71	ö.d	13
A1xL1	-0.34	ö.d	19	1.57	ö.d	10	2.16	*	2	-1.06	**	27	-6.33	ö.d	22
A1xL2	-0.11	ö.d	15	7.78	*	3	-0.12	ö.d	16	-0.17	ö.d	17	-3.95	ö.d	19
A1xM1	0.07	ö.d	11	1.25	ö.d	13	-1.27	ö.d	22	0.49	ö.d	5	-11.18	*	24
A1xM2	0.59	*	4	7.47	*	4	-1.31	ö.d	24	0.59	*	4	0.93	ö.d	15
A1xM3	0.40	ö.d	7	-0.09	ö.d	14	-0.52	ö.d	20	0.35	ö.d	8	10.96	*	5
S1xL1	0.09	ö.d	10	10.08	**	1	0.06	ö.d	15	0.35	ö.d	7	17.55	**	1
S1xL2	-0.31	ö.d	18	2.19	ö.d	8	-0.59	ö.d	21	-0.44	ö.d	23	-4.02	ö.d	20
S1xM1	-0.21	ö.d	17	-1.29	ö.d	18	-0.22	ö.d	18	-0.64	*	24	-10.24	*	23
S1xM2	-0.40	ö.d	20	-2.90	ö.d	22	0.20	ö.d	12	0.15	ö.d	11	-18.34	**	27
S1xM3	0.37	ö.d	8	-2.84	ö.d	21	-0.45	ö.d	19	-0.11	ö.d	16	-0.94	ö.d	17
S1xA1	-0.09	ö.d	14	-4.20	ö.d	23	0.16	ö.d	13	-0.19	ö.d	18	6.42	ö.d	9
S2xL1	-0.56	*	24	-5.54	ö.d	25	-2.74	**	28	-0.27	ö.d	19	3.28	ö.d	11
S2xL2	0.75	**	3	5.19	ö.d	5	-1.88	ö.d	27	-0.89	**	26	7.17	*	8
S2xM1	-0.48	ö.d	22	8.93	**	2	0.67	ö.d	10	0.09	ö.d	12	-0.33	ö.d	16
S2xM2	-0.18	ö.d	16	4.67	ö.d	6	0.42	ö.d	11	0.20	ö.d	9	-6.00	ö.d	21
S2xM3	0.43	ö.d	6	1.55	ö.d	11	1.79	ö.d	3	-0.02	ö.d	15	-16.80	**	26
S2xA1	-0.53	ö.d	23	-13.78	**	28	0.90	ö.d	6	-0.00	ö.d	14	3.13	ö.d	12
S2xS1	0.56	*	5	-1.03	ö.d	17	0.83	ö.d	8	0.89	**	2	9.56	ö.d	6

\*\* : 0.01 düzeyinde önemli, \* : 0.05 düzeyinde önemli, ö.d : istatistiki olarak önemli değil

Özelliklere ait özel kombinasyon yeteneği (ÖKY) etkileri Çizelge 9’da verilmiştir. Buna göre çiçeklenme süresi bakımından en yüksek negatif (erkenci) ve önemli ( $p < 0.05$ ) ÖKY değerleri M1 x L2 (-1.02), M2 x L2 (-0.92) ve M3 x L1 (-0.79) kombinasyonlarından alınmıştır. En yüksek pozitif (geçici) ve önemli ( $p < 0.01$ ) ÖKY etkileri L2 x L1 melezinden (2.03) alınmıştır. En yüksek pozitif ve önemli ( $p < 0.01$ ) bitki boyu ÖKY değeri (10.08) S1 x L1 melezinden alınmıştır. En düşük negatif (kısa boylu) ve önemli ( $p < 0.01$ ) ÖKY değeri ise S2 x A1 melezinden alınmıştır. Tane/koçan oranı bakımından en yüksek pozitif ve önemli ( $p < 0.05$ ) ÖKY değerleri M1 x L2 (2.31) ve A1 x L1 (2.16) melezinden alınmıştır. En düşük önemli ve negatif (düşük tane nemi) ÖKY etkileri sırasıyla M3 x L1 (-1.37), A1 x L1 (-1.06), S2 x L2 (-0.89) ve M2 x L2 (-0.67) kombinasyonlarından alınmıştır. Bin tane ağırlığı

değerlerine bakıldığında ise S1 x L1 (17.55) ve M1 x L1 (16.37) ve M2 x L2 (13.35) melezleri en yüksek ÖKY değerleri almışlardır (Çizelge 4). L1 ve L2 hatları tropikal kökenli olduklarından girdikleri kombinasyonlarda yüksek ÖKY değerleri vermişlerdir.

## SONUÇ

Araştırmadan elde edilen bulgulara göre bütün parametrelerde melezler istatistiki olarak önemli düzeyde ( $p < 0.01$  ve  $0.05$ ) birbirlerinden farklı bulunmuşlardır. Genel kombinasyon yeteneği etkileri ve özel kombinasyon yeteneği etkileri bütün parametrelerde önemli bulunmuştur. Genel kombinasyon yeteneği etkilerinin özel kombinasyon yeteneği etkileri oranlarına göre tane/koçan oranı özelliğinde bu değer diğer özelliklerin aldığı değerlere göre nispeten daha düşük çıkmıştır.

Tane/koçan oranı hariç diğer özelliklerde alınan yüksek kalıtım değerleri bu özelliklerde doğrudan seleksiyonların mümkün olabileceğini göstermiştir. Erkenci ve düşük tane nemine sahip çeşit geliştirme çalışmaları için, M1, M2, M3 ve A1 hatları yüksek genel kombinasyon yeteneği etkileri nedeniyle önerilebilir. S1 ve S2 hatları yüksek bitki boyu, M3 ve A1 hatları yüksek tane/koçan oranı için öne çıkan hatlar olmuşlardır. A1, S1 ve M3 hatları yüksek bin tane ağırlığı için gelecek dönemlerde melezlemelerde yer alabilir.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından (115O394 nolu proje) desteklenmiştir.

## KAYNAKLAR

- Acar N, Yılmaz MF, Kara R, 2017. Kahramanmaraş Koşullarına Uygun Tane Mısır (*Zea mays* L.) Çeşitlerinin Belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 26 (Özel Sayı): 80–85.
- Altınbaş M, 1995. Melez Mısırdaki Tane Veriminin ve Kimi Bitki Özellikleri Bakımından Heterosis ve Kombinasyon Yeteneği. Anadolu Dergisi, 5 (2): 35-51.
- Balcı A, Turgut İ, Duman A, 2004. Mısırdaki (*Zea mays indentata* Sturt.) Üstün Melez Kombinasyonların Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Anadolu Dergisi, 14(2): 1-15.
- Cengiz R, 2006. Mısır Hatları Arasındaki 8x8 Yarım Diallel Melez Döllerinde Verim ve Verim Unsurlarının Kalıtları Üzerine Araştırmaları. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Çağtay A, Konuşkan Ö, 2017. Bazı Ana Ürün Mısır Çeşitlerinin Hatay Ekolojik Koşullarında Verim Düzeylerinin Belirlenmesi. Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 22 (2):1-9.
- Çarpıcı EB, Çelik N, 2010. Determining Possible Relationships Between Yield and Yield-Related Components in Forage Maize (*Zea mays* L.) Using Correlation and Path Analyses. Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca, 38 (3): 280-285.
- Dede Ö, Kara ŞM, Dede S, 2001. Bir Diallel Melez Mısır Popülasyonunda Verim ve Verim Unsurlarına İlişkin Heterosis ve Uyum Yetenekleri Analizi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 7 (1): (41-46).
- Erdal Ş, 2018. Comparative Evaluation of Maize Hybrids Under Water Stress and Rain-Fed Conditions, Fresenius Environmental Bulletin. 27 (7): 5125-5130.
- Esmeray M, 2016. Mısır Heterotik Gruplarında Genetik Analizler. Doktora tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Griffing B, 1956. Concept of General And Specific Combining Ability in Relation to Diallel Crossing Systems. Australian Journal of Biological Sciences, 9:463–493.

- Hallauer AR, Miranda JB, 1988. Quantitative Genetics in Maize Breeding. 2nd ed. Iowa State University Press. Ames, IA.
- Hallauer AR, Carena MJ, Filho M, 2010. Quantitative Genetics in Maize Breeding. Handbook of Plant Breeding. Springer Press. Newyork. USA.
- Herrero MP, Johnson RR, 1980. High Temperature Stress and Pollen Viability of Maize. Crop Science 20, 796-800.
- Kara M, 2001. Bir Melez Mısır Populasyonunda Verim ve Verim Unsurları Arasındaki İlişkilerin Korelasyon ve Path Analizi Yoluyla Değerlendirilmesi. Tarım Bilimleri Dergisi, 7 (4): 1-4.
- Karaşahin M, Sade B, 2012. Hibrit Mısır Çeşitlerinde (*Zea mays indentata* Sturt.) Tane verimi ve Diğer Verim Unsurları Üzerine Olum Gruplarının Etkisi. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 26 (2): 12-17.
- Konak C, Ünay A, Serter E, Basal H, 1999. Estimation of Combining Ability Effects Heterosis and Heterobeltiosis by Line Tester Method in Maize. Turkish Journal of Field Crops, 15: 1-9.
- Konuşkan Ö, 2006. Atdışi Mısırdaki (*Zea mays indentata* Sturt.) Diallel Melez Analizleri ile Bazı Tarımsal ve Tane Kalite Özelliklerinin Kalıtımı Üzerinde Araştırmalar. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana.
- Mahajan V, Khehra A, Dhillon BS, Sharma, VK, 1990. Interrelationship of Yield And Other Traits in Maize Monsoon and Winter Season. Crop Improvement, 17: 128-132.
- Misevic D, Maric A, Alexander DE, Dumanovic J, Ratkovic S, 1989. Population Cross Diallel Among High Oil Populations of Maize. Crop Science, 29:613-617.
- Mungoma C, Pollak ML, 1988. Heterotic Patterns Among Ten Corn Belt and Exotic Maize Populations. Crop Science, 28:500-504.
- Nataraj V, Shahi JP, Agarwal V, 2014. Correlation and Path Analysis in Certain Inbred Genotypes of Maize (*Zea mays* L.) at Varanasi. International Journal of Innovative Research and Development, 3 (1):14-17.
- Öktem A, Ülger AC, 1997. Mısır Bitkisinde (*Zea mays* L.) Tane Verimi ile Bazı Tarımsal Özellikler Arasındaki Etkileşimlerin Korelasyon ve Path Analizleriyle Belirlenmesi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 1(2):39-48.
- Özata E, Öz A, 2014. Atdışi Hibrit Mısır Adaylarının Ana Ürün Koşullarında Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 7(2): 1-7.
- Özata E, Geçit HH, Öz A, İkincikarakaya SÜ, 2013. Atdışi Hibrit Mısır Adaylarının Ana Ürün Koşullarında Performanslarının Belirlenmesi. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 3 (1): 91-98.
- Pekic V, 2001. Inheritance of Maize Grain Yield Components in White Endosperm Maize (*Zea mays* L.) (in Serbian). Master thesis. Faculty of Agriculture, Novi Sad.
- Rodriguez F, Alvarado G, Pacheco A, Crossa J, Burgueño J, 2015. AGD-R (Analysis of Genetic Designs with R for Windows) Version 2.0. <http://hdl.handle.net/11529/10202> International Maize and Wheat Improvement Center.
- Sangoi L, 2000. Understanding Plant Density Effects on Maize Growth and Development: An Important Issue to Maximize Grain Yield. Ciencia Rural Santa Maria, 31 (1): 159-168.
- Smith JF, 1996. Why Is Milk Production Depressed in the Summer? Dairy Lines. Kansas Dairy Extension News. Volume:2, Number.7. Manhattan, Kansas.
- Srdic J, Pajic Z, Drinic-Mladenovic S, 2007. Inheritance of Maize Grain Yield Components. Maydica, 52: 261-264

- Sreckov Z, Bocanski J, Nastasic A, Dalovic I, Vukosavljev M, 2010. Correlation and Path Coefficient Analysis of Morphological Traits of Maize (*Zea mays* L.). Research Journal of Agricultural Science, 42 (2): 292-296.
- Şekeroğlu N, Dede Ö, Deveci M, Kara ŞM, 2000. Melez Mısır Populasyonlarında Verim ve Verim Unsurları Arasındaki İlişkilerin Path Analizi ile Belirlenmesi. GOU Ziraat Fakültesi Dergisi, 17(1): 79-82.
- Tollenaar M, Wu J, 1999. Yield Improvement in Temperate Maize is Attributable to Greater Stress Tolerance. Crop Science, 39: 1597-1604.
- TTSMM, 2010. Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı, Mısır. Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü Yayınları. Ankara.
- Tutar B, 2010. Adana İli ve İlçelerindeki Yatay Betonarme Hububat Depo Yapılarının Mevcut Durumu, Geliştirme Olanakları, Planlanması ve Lisanslı Depoculuk. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Tyagi AP, Pokhariyal GP, Odongo OM, 1988. Correlation and Path Coefficient Analysis for Yield Components and Maturity Traits in Maize (*Zea mays* L.). Maydica, 33(2): 109-119.
- Ünay A, Konak C, Serter E, Basal H, Zeybek A, 1999. Mısırdaki Bazı Özelliklerin Çoklu Dizi Analizi ile Belirlenmesi. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi. 15-18 Kasım 1999, Adana.
- Yang Y, Xu W, Hou P, Liu G, Liu W, Wang Y, Zhao R, Ming B, Xie R, Wang K, Li S, 2019. Improving Maize Grain Yield by Matching Maize Growth And Solar Radiation. Scientific Reports doi.org/10.1038/s41598-019-40081-z
- Yüce S, Turgut D, 1991. Ege Bölgesinde 2. Ürün Melez Mısır Islahı. Doğa, Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi, 15: 520-532.