

Farklı Kademedeki Mısır (*Zea mays indendata* Strut.) Islah Materyallerinin Yoklama Melezi Yoluyla Kombinasyon Yeteneği Etkileri ve Heterosisin Belirlenmesi*

Ayhan AYDOĞDU¹

Bayram SADE²

Süleyman SOYLU¹

¹Selçuk Üniversitesi Rektörlüğü Alaeddin Keykubat Yerleşkesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Konya, Türkiye

²Konya Ticaret Odası Karatay Üniversitesi İİBF Enerji Yönetimi Bölümü, Konya, Türkiye

aydogduayhan@live.com

Öz

Deneme 2016 ve 2017 yetiştirme sezonlarında Bursa ekolojik koşullarında yürütülmüştür. Araştırmada Bursa ekolojik koşullarında geliştirilmiş 20 ana ve 2 test edici hat ve bu ebeveynlerin line x tester yöntemine göre melezlenmesiyle üretilmiş 40 melez mısır kombinasyonu kullanılmıştır. Denemede her bir genotipin verim ve verim unsurları belirlenmiş, melezlerin melez gücü ebeveynlerin ise kombinasyon yetenekleri incelenmiştir. Deneme Tesadüf Blokları Deneme Deseni'ne göre 2 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemeye konu ebeveynlerde ve melezlerde çiçeklenme gün süresi, bitki boyu, tane koçan oranı, bin dane ağırlığı ve tane verimi karakterleri incelenmiş; ebeveynlerin GKY, melezlerin ise ÖKY, Hs ve Hb değerleri belirlenmiştir. Kombinasyon yeteneği analizine göre en yüksek genel kombinasyon yeteneği tane verimi karakterinde 150.87 ile BZM-5 ana hattı ve 138.817 ile FRMo17 test edici hattından elde edilmiştir. Özel kombinasyon yeteneği değeri bitki boyu, bin tane ağırlığı ve tane veriminde önemli çıkmıştır. Bitki boyu karakterinde 3x21 melezinde negatif, 3x22 melezinde pozitif, bin dane ağırlığı 18x21 karakterinde negatif, 18x22 melezinde pozitif ve tane veriminde 1x21, 2x21, 7x21, 8x21, 18x21, 14x22, 15x22, 16x22, 17x22 ve 19x22 melez kombinasyonlarında negatif, 1x22, 2x22, 7x22, 8x22, 18x22, 14x21, 15x21, 16x21, 17x21 ve 19x21 melez kombinasyonlarında pozitif önemli çıkmıştır. Heterosis değeri %-10.51 ile %222 arasında, heterobeltiosis değeri ise %-17 ile %144 arasında değişim göstermiş ve en yüksek heterosis ve heterobeltiosis değeri tane verimi karakterinde 5x22 melezinde tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Mısır, yoklama melezi, kombinasyon yeteneği, heterosis

Determination of Heterosis and Combination Ability Using Topcrossing Method in Different Stages of Hybrid Corn (*Zea mays indendata* Strut.) Breeding Materials

Abstract

The experiment was conducted in 2016 and 2017 growing seasons under Bursa ecological conditions. In this study, 20 main and 2 test lines developed under Bursa ecological conditions and 40 hybrid maize combinations produced by hybridizing these parents according to line x tester method were used. In the experiment, yield and yield components of each genotype were determined, hybrid power of hybrid hybrids and combination ability of parents were examined. The experiment was carried out with 2 replications according to Randomized Blocks Experimental Design. Flowering day duration, plant height, grain rate, thousand grain weight and grain yield characteristics of the parents and hybrids were investigated. According to the combination capability analysis, the highest overall combination ability was obtained from the BZM-5 main line with 150.87 grain characteristics and the FRMo17 tester line with 138.817. Special combination ability value was significant in plant height, thousand seed weight and seed yield. Plant height character negative 3x21 hybrid, 3x22 hybrid positive, thousand grain weight 18x21 character negative, 18x22 hybrid positive and grain yield 1x21, 2x21, 7x21, 8x21, 18x21, 14x22, 15x22, 16x22, 17x22 and 19x22 hybrid combinations negative, 1x22, 2x22, 7x22, 8x22, 18x22, 14x21, 15x21, 16x21, 17x21 and 19x21 hybrid combinations were found to be positive. Heterosis value was determined between -10.51% and 222%, heterobeltiosis value was between -17% and 144% and the highest heterosis and heterobeltiosis values were determined in 5x22 hybrid with grain yield characteristics.

Keywords: Corn, topcross hybrid, combination ability, heterosis

Giriş

Mısır, dünya nüfusunun hızla artması nedeniyle ortaya çıkan beslenme sorunlarına çözüm getirebilecek bitkilerden birisidir (Köse ve Turgut, 2011). Mısır ıslah programlarında amaç üstün özelliklere sahip çeşitlerin geliştirilmesidir.

Melez çeşitlerin geliştirilmesi için de melez kombinasyonlarını oluşturacak ebeveyn hatların elde edilmesi gerekmektedir. Bu ebeveynler arasında yüksek heterosisin görülebilmesi için hatların özelliklerinin iyi bilinmesi ve hatların tanımlanması ıslahçının doğru melez kombinasyonlarını oluşturmasını sağlayacaktır (Özbey ve ark., 2013).

Yıldırım (1985), heterosisi; iki kendilenmiş hattın ya da ebeveynin F₁ melezi ortalamasının ebeveyn ortalamasını geçmesi, heterobeltiosis ise üstün ebeveyn ortalamasını aşması olarak ifade etmiştir.

Kepildek (2018), yakın genetik kökene sahip ebeveynlerden elde edilen F₁'lerin çok az heterosis gösterdiği değişik kökenli ve yüksek verimli ebeveynlerden elde edilen F₁ melezlerinden yüksek verim değerleri elde edildiği fakat ekolojik faktörlerin etkisi nedeniyle heterosisin yıldan yıla değişebileceğini bildirmiş ve çeşitli özellikler için farklı oranlarda heterosis tespit etmiştir.

Melez çeşit ıslahında heterosis, GKY, ÖKY ve anaç seçimi iç içe girmiş, birbirlerini doğrudan etkileyen konulardır (Cengiz, 2006).

Hem kaynak populasyon oluşturmak için genotip seçiminde, hem de kaynak populasyondan kendilenmiş hat elde etmede kullanılan en önemli kriterlerden birisi kendilenmiş hatların kombinasyon yeteneğidir. Kombinasyon yeteneğinin belirlenmesinde birçok araştırıcı yoklama melezlemesini kullanmaktadır. Yoklama melezlemesinde 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 (Rawlings ve Thompson, 1962).

Russel ve Eberhart (1975), Hallauer ve Eberhart (1976), kendilenmiş hatların tester olarak kullanıldığında GKY ve ÖKY için yeterli bilgi verdiklerini belirtmişlerdir.

Genel kombinasyon yeteneği bir genotipin melezleme dizisindeki performansını, ÖKY ise iki genotip arasındaki melezin performansı ifade edilmektedir. Genel kombinasyon yeteneği varyansı yüksek olan özellikler eklemeli gen etkisi altında ortaya çıkarken, özel kombinasyon yeteneği gösterenlerde ise eklemeli olmayan dominans veya epistatik genlerin etkisi altında ortaya çıkarlar (Kepildek, 2018).

Line x tester yöntemi ile anaçların GKY, melezlerin ise ÖKY değerleri belirlenebilmektedir. Genel kombinasyon yeteneği, bir anacın diğer anaçlarla olan melezlerinin ortalama değeridir. Eklemeli gen etkilerinin hâkim olduğu özellikler için erken generasyonda yapılacak seleksiyon, bu gen etkilerinin döllere büyük oranda aktarılması nedeniyle başarılı olmaktadır. (Yıldırım ve İkiz, 1972).

Bu araştırmanın amaçları; 22 mısır saf hattı ve bunların 20*2 line*tester melezlerinden oluşan populasyonun genetik yapısını araştırmak, ataların genel kombinasyon yetenekleri ile kombinasyonların özel kombinasyon yeteneği değerlerini belirlemek ve melez gücü değerlerini bulmaktır. Çalışmada ayrıca incelenen verim ve kaliteye yönelik özellikler bakımından ileride yapılacak ıslah çalışmaları için uygun ata ve melez kombinasyonlarını belirlemek amaçlanmıştır.

Materyal ve Metod

Araştırmada materyal olarak Beta Ziraat ve Tic. A. Ő. tarafından geliştirilen at dişi mısır grubundan on adet yarıyol materyali (S₃-S₅) ve on adet DH hat, tester olarak FRB73 ve FRMo17 hatları kullanılmıştır.

Tarla alışmaları Beta Ziraat ve Tic A. Ő. Yenişehir Ar-Ge tesisinde yapılmış, araştırma yerinin toprakları fiziki olarak su doygunluk kapasitesine göre tınlı, tuzluluk problemi bulunmayan hafif alkali (pH 7.75) karakterde, organik madde miktarı çok düşük (%0.35), kireç bakımından (%8.52) orta kireçli yapıya sahip olup, kimyasal olarak P₂O₅ (Fosfor) bakımından (2.75 kg/da) ok az olup, K₂O (Potasyum) bakımından (32.5 kg/da) yeterli seviyede, Ca (Kalsiyum, 2 816 mg/kg), Mg (Magnezyum, 172 mg/kg), Cu (Bakır, 1.08 mg/kg) yeterli seviyede, Fe (Demir) az miktarda (2.11 mg/kg) olup, Zn (inko) 1.08 kg/da ile yeterli, Mn (Mangan) 5.599 mg/kg ile az miktardadır (Anonim, 2017a).

Araştırmanın yürütüldüğü Bursa ili mısır tarımı için oldukça uygundur. Bazı yıllar, vejetasyon döneminde düşen yağış miktarı yeterli olmamaktadır. Bu nedenle mısır bitkisinin bir vejetasyonda istediği su miktarının sağlanması için sulama yapmak gerekmektedir. Deneme yılında, mısırın yetişme döneminde giren Mayıs-Ekim ayları arasında kaydedilen toplam yağış miktarı 171.5 mm, aylık ortalama sıcaklık 20.1 C ve aylık oransal nem %67.5'tir. Uzun yıllarda bu değerler sırasıyla 295.5 mm, 20.4 C ve %69.1'dir (Anonim, 2017b). Deneme süresince ortalama sıcaklık ve oransal nem değerleri uzun yıllara göre biraz düşük gerçekleşmiştir. Denemede, bitkilerin suya gereksinim duydukları zamanlarda dönemsel su tüketimleri dikkate alınarak sulama yapılmıştır. Sulama, damla sulama yöntemiyle yapılmıştır.

Yirmi iki ebeveyn kendilenmiş mısır hattı 2016 yılında line x tester yöntemine uygun olarak melezlenmiştir. İlk 20 kendilenmiş hat (BZM-1, BZM-2, BZM-3, BZM-4, BZM-5, BZM-6, BZM-7, BZM-8, BZM-9, BZM-10, BZM-11, BZM-12, BZM-13, BZM-14, BZM-15, BZM-16, BZM-17, BZM-18, BZM-19, BZM-20) ana, son iki hat (FRB73 ve FRMo17) baba (tester) olarak kullanılmışlardır.

Mezlezlemeler sonucunda elde edilen 40 F₁ melezi ve 22 ana olmak üzere toplam 62 genotip 2017 yılında 2 tekerrürlü Tesadüf Blokları Deneme Deseni'ne göre ekilmıştir. Sıra arası 0.70 m, sıra üzeri 0.20 m ve sıra uzunluğunun 5 m olduğu parsellerde 2 sıra yer almıştır. Ekim 05.05.2017 tarihinde elle yapılmıştır. Ekimden önce parsellere saf olarak 10 kg/da azot (N), 10 kg/da fosfor (P₂O₅) ve 10 kg/da potasyum (K₂O) 15-15-15 gübresinden verilmiştir. İkinci apada (bitkiler 30-40 cm boylandığında) 7 kg/da saf azot (%46 üre) verilmiştir. Ayrıca tane doldurma döneminde önce de 8 kg/da saf azot (%46 üre) daha uygulanmıştır. Denemede 6 defa sulama yapılmıştır. ıkış ncesi yabancıotlara karşı 225 g/L Isoxaflutole + 90 g/l Thiencarbazone-methyl + 150 g/L Cyprosulfamide etken maddeli herbisit (30 cc/da) kullanılmıştır. Denemenin hasadı 31.10.2017 tarihinde yapılmıştır.

Araştırmada, verim ve bazı verim öğelerini belirlemede sıraların ilk ve son bitkileri dışında rastgele seçilen 10 bitki üzerinde değerlendirme yapılmıştır. Denemede, ieklenme süresi (ekim-koçan püskülü %50 arasındaki gün sayısı), bitki boyu (toprak yüzeyinden tepe püskülünün ucuna kadar), 1000 tane ağırlığı (%15 nemde 4 adet 100 tanede belirlenerek hesaplanmıştır), tane-koçan oranı (%15 nemde 10 adet koçanda) ve dekara tane verimi (%15 nem) zellikleri incelenmiştir (Anonim, 2018).

Yirmi iki ebeveyn ve 40 melezden oluşan 62 genotipin verim ve bazı verim öğelerine ilişkin parsel ortalama değerleri kullanılarak varyans analizi yapılmıştır (Turan, 1995). Genotipler arasındaki farklılığın önemli olduğu özelliklerde line x tester analizi (Soylu, 1998) yapılmıştır. Genel kombinasyon yeteneği ve KY değerlerinin Griffing (1956)'dan, Heterosis ve Heterobeltiosis yüzde değerlerinin hesaplanmasında Chiang ve Smith (1967) ve Fonseca ve Patterson (1968)'den yararlanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Araştırmada incelenen her bir karaktere ait varyans analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde gözlenen tüm özelliklerde genotipler arasında %1 ve %5 önem düzeyinde istatistiki farkın olduğu görülmektedir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Mısırdıa incelenen bazı özelliklere ait line x tester varyans analizi sonuçları (Kareler ortalaması).

Varyans kaynağı	SD	ÇS	Bitki boyu	Tane-Koçan oranı	BTA	Tane verimi
Toplam	123	8.284	772.192	0.00086	2 357.431 **	252 783.919
Tekerrür	1	9.879	45.363	0.00212 *	3 494.150 **	4 777.530
Genotip	61	13.728 **	1378.560 **	0.00140 **	4 268.863 **	505 544.639 **
Ebeveyn	21	12.455 **	1119.264 **	0.00186 **	5 426.499 **	104 787.457 **
Melezler	39	13.895 **	453.838 **	0.00100 **	1 964.873 **	92 375.830 **
Ebeveyn vs Melez	1	33.994 **	42887.904 **	0.00708 **	69 814.159 **	25 035 029.035 **
Hatlar	19	16.665 **	618.076	0.00104 **	3 282.309 **	49 510.459
Testerler	1	143.112 **	300.313	0.01431 **	1 507.508	1 541 618.054 **
Hatlar*Testerler	19	4.323	297.681	0.00026	671.508	58 965.294 **
Hata (Error)	61	2.813	177.740	0.00030	427.365	4 088.877
CV (%)		2.33	5.00	2.07	5.99	4.83
Genel Ortalama		72.0	266.9	%84.0	345.1	1 324.6
LSD		3.4	26.7	%3.5	41.3	127.9
t; 0.01: 2.659		t; 0.05: 2.000				

ÇS: Çiçeklenme süresi, BTA: Bin tane ağırlığı

*: 0.05 düzeyinde önemli **: 0.01 düzeyinde önemli

Çiçeklenme Süresi (gün)

Çiçeklenme süresi yönünden hatların değerleri 65-75 gün, testerlerin değerleri 71-75 gün arasında değişmiştir (Çizelge 2). En düşük çiçeklenme gün sayısına sahip 10 ve 15 nolu hat olurken, en yüksek çiçeklenme gün sayısı 3, 6, 7, 14 ve 16 nolu hatlar olmuştur. GKY değerleri incelendiğinde 7, 8, 11, 12 ve 15 nolu hatlar negatif yönde, 14, 16 ve 20 nolu hatlar pozitif yönde önemli GKY etkisi göstermişlerdir. FRMo17 tester hattı da pozitif yönde önemli GKY değerine sahip olmuştur. Negatif yönde etki gösteren hatlar, çiçeklenme süresi yönünden erkenci melezlerin elde edilmesinde ümitvar oldukları söylenebilir. Oluşturulan melez populasyonda çiçeklenme süresi yönünden melezlerin değerleri 66 gün ile 76 gün arasında değişmiştir (Çizelge 3). En erkenci melez 66 gün ile 8x22 melezi olurken, en geççi melez ise 76 gün ile 20x22 melezi olmuştur. ÖKY etkileri incelendiğinde istatistiki açıdan önemli çıkan melez kombinasyonu bulunamamıştır. En yüksek ÖKY değeri 8x22 melezinde görülmüştür. Melez kombinasyonların söz konusu özellik için ortalama heterosis değeri %-1.645, ortalama heterobeltiosis değeri %-2.894 olmuştur. Ortalama değerlerin negatif olması popülasyonun erkenci bir genetik alt yapıya sahip olduğunu göstermektedir. En yüksek heterosis değeri %6.43 ile 10x22 melezinden, en düşük heterosis değeri %-10.67 ile 7x21 melezinden elde edilmiştir. En yüksek heterobeltiosis değeri %4.93 ile 10x22 melezinden, en düşük heterobeltiosis değeri %-12.00 ile 8x21 melezinden elde edilmiştir.

Bulgularımız, aynı konuda çalışma yapan bazı araştırmacıların (Vasal ve ark., 1993; Sürmeli, 2000; Tezel, 2007; Şanlı, 2014) bulguları ile uyum içinde iken, bazı araştırmacıların (Turgut ve Duman, 2004a; Öz ve Kapar, 2011, Kahrıman ve ark., 2015) bulgularından farklı olduğu ortaya koyulmuştur.

Çizelge 2. Mısırdaki incelenen bazı özellikler bakımından ebeveynlerin ortalama değerleri, genel kombinasyon yeteneği (G.K.Y.) etkileri

No	Hatlar	ÇS (gün)		Bitki boyu (cm)		Tane-Koçan oranı (%)		BTA (g)		Tane verimi (kg/da)											
		Ort.	GKY	Ort.	GKY	Ort.	GKY	Ort.	GKY	Ort.	GKY										
1	BZM-1	72	bf	0.162	255.0	kq	-3.188	83	gt	0.017	*	316.52	ov	18.079	458.10]^	-95.749	**			
2	BZM-2	74	ad	0.162	235.0	ps	-8.188	85	er	0.015		280.50	uw	-2.951		501.15	\^	-24.113			
3	BZM-3	75	ab	0.162	275.0	el	-11.938	89	a	0.001		287.70	tw	-29.551	**	659.25	y[28.205			
4	BZM-4	74	ad	-0.338	212.5	su	3.063	76	w	-0.036	**	203.18	x	-41.011	**	577.36	[]	64.779	*		
5	BZM-5	74	ad	1.162	235.0	ps	0.563	86	am	0.018	*	257.60	w	-19.941		425.88	^	150.861	**		
6	BZM-6	75	ab	0.912	240.0	or	15.563	*	83	it	0.017		214.16	x	-51.021	**	459.97]^	108.947	**	
7	BZM-7	75	ab	-2.338	**	245.0	mr	23.063	**	84	er	-0.003		364.22	em	19.569		467.34]^	-37.544	
8	BZM-8	73	ae	-2.338	**	242.5	nr	-6.938		80	tv	-0.002		321.52	nu	3.589		734.94	xz	-64.733	*
9	BZM-9	72	cg	-1.338		242.5	nr	-9.438		81	qv	-0.005		345.52	ır	16.759		716.69	xz	-97.960	**
10	BZM-10	69	fi	1.662		202.5	u	-4.438		83	gt	0.017	*	297.96	sw	-2.721		432.35	^	-277.374	**
11	BZM-11	72	bf	-2.838	**	205.0	tu	-9.438		82	pv	-0.029	**	349.30	hq	42.969	**	643.89	y[-100.318	**
12	BZM-12	74	ad	-2.088	*	242.5	nr	1.813		80	tv	-0.004		296.68	sw	-4.071		616.20	z[-168.866	**
13	BZM-13	70	eh	1.162		230.0	qt	-9.438		86	ai	0.001		360.20	gn	10.359		704.69	x[-8.833	
14	BZM-14	75	ab	3.412	**	265.0	ho	3.063		82	nv	-0.005		340.66	kr	-2.161		1 281.34	pr	106.799	**
15	BZM-15	65	j	-3.588	**	205.0	tu	-23.188	**	82	mu	0.004		404.66	ae	59.429	**	909.04	uv	105.485	**
16	BZM-16	75	ac	3.162	**	275.0	el	-1.938		83	it	0.017	*	355.04	gp	15.619		970.49	tu	126.069	**
17	BZM-17	73	ae	0.162		265.0	ho	21.813	**	83	ku	0.014		284.76	tw	-54.811	**	753.00	wy	76.292	*
18	BZM-18	73	ae	0.412		250.0	lr	1.813		83	ju	-0.003		409.86	ac	11.709		755.09	wy	17.347	
19	BZM-19	73	ae	-1.088		225.0	ru	-5.688		79	vw	-0.026	**	308.80	qv	11.070		1 071.69	st	-11.008	
20	BZM-20	74	ad	3.412	**	292.5	ag	23.063	**	89	ab	-0.008		314.20	pv	-0.911		984.87	tu	101.714	**
Testerler																					
21	FRMo17	75	ab	1.337	**	242.5	nr	1.938		81	sv	-0.013	**	298.34	sw	4.341		869.11	uw	138.817	**
22	FRB73	71	dg	-1.338	**	237.5	ps	-1.938		85	bn	0.013	**	277.90	vw	-4.341		820.30	vx	-138.817	**
Standart Hatalar																					
SH Hatlar				0.8387		6.6660		0.0087				10.3364		31.9722							
SH Testerler				0.2652		2.1080		0.0027				3.2687		10.1105							

Bitki Boyu (cm)

Araştırmada hatlara ait bitki boyu değerleri 202.5 cm (BZM-10) ile 292.5 cm (BZM-20) arasında değişmiştir (Çizelge 2). Testerlere ait söz konusu değerler 237.5 cm ile 242.5 cm arasında bulunmuştur. Hatlardan 6, 7, 17 ve 20 nolu hatların GKY etkisi pozitif yönde, 15 nolu hattın negatif yönde önemli çıkmıştır. Yüksek bitki boylu melezler elde etmede BZM-20 hattının ümitvar olduğu söylenebilir.

Oluşturulan melez populasyonun bitki boyu değerleri en düşük 245.0 cm ile 3x21, en yüksek değer ise 310.0 cm ile 3x21 melezinden elde edilmiştir (Çizelge 3). 6x21, 7x21, 17x21, 20x21, 7x22, 17x22 ve 20x22 melez kombinasyonları diğerlerine göre daha yüksek bitki boyu oluşturmuştur.

Mezlelere ait KY etkilerinin de önemli olduğu araştırmada, 3x22 melez kombinasyonu pozitif yönde önemli KY etkisine sahip olmuştur (Çizelge 3).

Melez kombinasyonların söz konusu özellik için ortalama heterosis değeri %16.65, ortalama heterobeltiosis değeri %12.35 olmuştur. En yüksek heterosis değeri %27.47 ile 4x21 melezinden, en düşük heterosis değeri % -5.31 ile 3x21 melezinden elde edilmiştir. En yüksek heterobeltiosis değeri %27.84 ile 7x21 melezinden, en düşük heterobeltiosis değeri %-0.91 ile 16x21 melezinden elde edilmiştir (Çizelge 4). Bitki boyu bakımından melezlerin büyük çoğunluğunun pozitif ve önemli heterosis ve heterobeltiosise sahip olması, bu melez kombinasyonların bu özellik yönüyle yüksek potansiyel gösterdiklerini ve melez çeşit geliştirme çalışmasının başarılı sonuçlar ortaya çıkaracağına işaret etmektedir.

Yapılan benzer çalışmaların bazılarında bulgularımızı destekler sonuçlar elde edilmiştir (Konuşkan, 2006 ve Cengiz ve ark., 2011). Ancak bazılarında ise farklı sonuçlar alınmıştır (Dhillon ve Singh, 1979; Kara, 2001; Turgut ve Duman, 2004b; zata ve ark., 2015).

Tane-Koçan Oranı (%)

Araştırmada hatlara ait tane-koçan oranı değerleri %76 (BZM-4) ile %89 (BZM-3), baba ebeveynlerin edilmiş tane/koçan oranı değerleri ise %81 (FRMo17) ile %85 (FRB73) arasında değişmiştir. Hatlardan 1, 5, 10 ve 16 nolu hatların GKY etkisi pozitif yönde, 4, 11 ve 19 nolu hatların GKY etkileri negatif yönde önemli çıkmıştır (Çizelge 2). Koçanda tane sayısı ve tane verimi üzerine etkisi olan, pozitif GKY etkisine sahip kendilenmiş hatların ışlah çalışmalarında ümitvar olarak gözükmektedir.

Oluşturulan melez populasyonun tane-koçan oranı değerleri %79 ile 4x22 melezinin en düşük tane/koçan oranı değerine sahip olduğu, en yüksek tane/koçan oranı değerinin ise %89 ile 15x21 melezinden elde edilmiştir (Çizelge 3). KY etkileri incelendiğinde istatistiki açıdan önemli çıkan melez kombinasyonu bulunamamıştır. En yüksek KY değeri 15x21 melezinden elde edilmiştir.

Melez kombinasyonların söz konusu özellik için ortalama heterosis değeri %-2.50, ortalama heterobeltiosis değeri %0.024 olmuştur. En yüksek heterosis değeri %5.5 ile 15x21 melezinden, en düşük heterosis değeri %-2.50 ile 20x21 melezinden elde edilmiştir. En yüksek heterobeltiosis değeri %3.95 ile 12x22 melezinden, en düşük heterobeltiosis değeri %-7.015 ile 20x22 melezinden elde edilmiştir (Çizelge 4).

Yapılan benzer çalışmaların bazılarında bulgularımızı destekler sonuçlar elde edilmiştir (Vasal ve ark., 1993; Sürmeli, 2000; Tezel, 2007; şanlı, 2014). Benzer konularda yürütülmüş bazı çalışmalarda farklı nitelikte sonuçların elde edildiği de grlmştir (Turgut ve ark., 2003; Balcı ve ark., 2004; öz ve Kapor, 2011).

Çizelge 3. Mısırdan incelenen bazı özellikler bakımından melezlerin FRMo17 Testeri ile olan ortalama değerleri ve özel kombinasyon yeteneği (ÖKY) etkileri

Melezler	ÇS (gün)		Bitki boyu (cm)		Tane-Koçan oranı (%)		BTA (g)		Tane verimi (kg/da)	
	Ort.	ÖKY	Ort.	ÖKY	Ort.	ÖKY	Ort.	ÖKY	Ort.	ÖKY
1x21	70 eh	-0.412	282.5 bj	6.938	88 ae	-0.001	371.7 cl	-4.799	1270.0 qr	-153.331 **
2x21	70 eh	-0.412	255.0 kq	-15.563	88 ae	0.002	356.3 go	0.891	1368.1 oq	-126.873 **
3x21	70 eh	-0.412	245.0 mr	-21.813 **	86 al	-0.001	325.1 mt	-3.769	1529.6 ln	-17.642
4x21	69 fi	-0.912	290.0 ah	8.188	82 mu	0.002	298.6 sw	-18.829	1521.1 ln	-62.735
5x21	71 dg	-0.412	280.0 ck	0.688	88 ad	0.005	340.9 kr	2.461	1608.9 jm	-61.028
6x21	70 eh	-1.162	302.5 ad	8.188	88 ad	0.006	304.8 rv	-2.599	1648.8 il	20.823
7x21	67 hj	-0.912	310.0 a	8.188	86 ak	0.005	380.6 bk	2.671	1284.5 pr	-197.015 **
8x21	66 ii	-1.912	257.5 jp	-14.313	86 an	0.000	362.5 gn	0.471	1286.7 pr	-167.655 **
9x21	69 gi	-0.412	265.0 ho	-4.313	85 an	0.001	365.1 em	-10.019	1402.3 np	-18.779
10x21	72 bf	0.088	277.5 dk	3.188	86 ah	-0.012	370.0 cl	14.341	1187.3 rs	-54.381
11x21	68 hj	0.088	267.5 gn	-1.813	83 ht	0.001	404.3 af	2.891	1508.2 mn	89.516
12x21	69 fi	0.838	287.5 ah	6.938	85 er	-0.009	334.2 ls	-20.169	1339.5 oq	-10.669
13x21	73 ae	1.088	272.5 fl	3.188	85 dr	-0.012	381.2 bk	12.461	1502.9 mn	-7.292
14x21	75 ab	1.338	277.5 dk	-4.313	87 ag	0.011	355.0 gp	-1.259	1841.1 bg	215.236 **
15x21	67 hj	0.338	255.0 kq	-0.563	89 ac	0.023	425.1 a	7.291	1732.6 ej	108.112 *
16x21	75 ac	1.088	285.0 ai	8.188	87 af	-0.006	394.7 ag	20.661	1854.2 be	209.107 **
17x21	72 cg	1.088	305.0 ac	4.438	88 ae	0.002	317.3 ov	13.691	1741.3 ei	145.953 **
18x21	69 fi	-1.662	277.5 dk	-3.063	85 dp	-0.006	337.6 ls	-32.469 *	1432.5 no	-103.902 *
19x21	71 dg	1.838	275.0 el	1.938	82 mu	-0.009	382.4 bj	12.932	1629.6 im	121.606 **
20x21	75 ac	0.838	307.5 ab	5.688	85 dq	-0.002	360.6 gn	3.151	1691.7 hk	70.948

Çizelge 4. Mısırdan incelenen bazı özellikler bakımından melezlerin FRB73 testeri ile olan ortalama değerleri ve özel kombinasyon yeteneği (ÖKY) etkileri

Melezler	ÇS (gün)		Bitki boyu (cm)		Tane-Koçan oranı (%)		BTA (g)		Tane verimi (kg/da)	
	Ort.	ÖKY	Ort.	ÖKY	Ort.	ÖKY	Ort.	ÖKY	Ort.	ÖKY
1x22	74 ad	0.413	272.5 fl	-6.938	85 co	0.001	390.0 ah	4.799	1854.3 be	153.331 **
2x22	74 ad	0.413	290.0 ah	15.563	85 er	-0.002	363.2 fm	-0.891	1899.4 ad	126.873 **
3x22	74 ad	0.413	292.5 ag	21.813 **	83 gt	0.001	341.3 jr	3.769	1842.5 bf	17.642
4x22	74 ad	0.913	277.5 dk	-8.188	79 uv	-0.002	344.9 ir	18.829	1924.2 ac	62.735
5x22	75 ac	0.413	282.5 bj	-0.688	85 er	-0.005	344.7 ir	-2.461	2008.6 a	61.028
6x22	75 ab	1.163	290.0 ah	-8.188	84 er	-0.006	318.7 ov	2.599	1884.8 ad	-20.823
7x22	72 cg	0.913	297.5 af	-8.188	82 nv	-0.005	384.0 ai	-2.671	1956.2 ab	197.015 **
8x22	73 ae	1.913	290.0 ah	14.313	83 it	0.000	370.2 cl	-0.471	1899.6 ad	167.655 **
9x22	72 bf	0.413	277.5 dk	4.313	83 lu	-0.001	393.9 ag	10.019	1717.5 fj	18.779
10x22	75 ac	-0.087	275.0 el	-3.188	86 aj	0.012	350.0 hq	-14.341	1573.7 km	54.381
11x22	70 eh	-0.087	275.0 el	1.813	80 tv	-0.001	407.2 ad	-2.891	1606.8 jm	-89.516
12x22	70 eh	-0.837	277.5 dk	-6.938	84 fs	0.009	383.2 bi	20.169	1638.5 il	10.669
13x22	73 ae	-1.087	270.0 gm	-3.188	85 er	0.012	365.0 em	-12.461	1795.1 dh	7.292
14x22	75 ab	-1.337	290.0 ah	4.313	82 ov	-0.011	366.2 dm	1.259	1688.2 hk	-215.236 **
15x22	69 fi	-0.337	260.0 ip	0.563	81 rv	-0.023	419.2 ab	-7.291	1794.1 dh	-108.112 *
16x22	75 ab	-1.087	272.5 fl	-8.188	86 an	0.006	362.0 gn	-20.661	1713.6 gj	-209.107 **
17x22	72 bf	-1.087	300.0 ae	-4.438	84 er	-0.002	298.6 sw	-13.691	1727.0 ej	-145.953 **
18x22	75 ab	1.663	287.5 ah	3.063	83 gt	0.006	411.3 ac	32.469 *	1917.9 ad	103.902 *
19x22	70 eh	-1.837	275.0 el	-1.938	82 pv	0.009	365.2 em	-12.932	1664.1 ik	-121.606 **
20x22	76 a	-0.837	300.0 ae	-5.688	83 lu	0.002	363.0 fm	-3.151	1827.4 cg	-70.948
SH (ÖKK)	1.186		9.427		0.012		14.618		45.215	

Bin Tane Ağırlığı (g)

Araştırmada hatlara ait bin dane ağırlıkları 203.18 g (BZM-4) ile 409.86 g (BZM-18), baba ebeveynlerin edilmiş bin tane ağırlığı değerleri ise 277.90 (FRB73) ile 298.34 (FRMo17) arasında değişmiştir. Hatlardan 11 ve 15 nolu hatların GKY etkisi pozitif yönde, 3, 4, 6 ve 17 nolu hatların GKY etkileri negatif yönde önemli çıkmıştır (Çizelge 2). Bin tane ağırlığı üzerine etkisi olan, pozitif GKY etkisine sahip kendilenmiş hatların ışlah çalışmalarında ümitvar gözükmeğedir.

Oluřturulan melez populasyonun bin dane ağırlığı değerleri 298.56 g ile 4x21 melezinin en dűřük bin dane ağırlığı değerine sahip olduğu, en yűksek bin dane ağırlığı değerinin ise 425.12 g ile 15x21 melezinden elde edilmiştir (Çizelge 3). ÖKY etkileri incelendiğinde istatistiki açıdan önemli çıkan bir adet melez kombinasyonu olup %32.47 ile 17x22 melezinden elde edilmiştir. Pozitif ÖKY etkisi gösteren melez kombinasyonu bin tane ağırlığı ynűyle hibrit çeşit geliştirmek ve popűlasyon kaynağı olarak değerlendirilmek amaçlı kullanılabileceği ifade edilebilir. Bu çalışmada bin tane ağırlığı ynűyle pozitif önemli ÖKY gösteren kombinasyonun bulunması, bölge için uygun çeşit adayı veya genetik kaynak açısından doğru ana ve baba hatların bu materyal içerisinde yer aldığının göstergesidir.

Melez kombinasyonların söz konusu özellik için ortalama heterosis deđerı %20.49, ortalama heterobeltiosis deđerı %11.90 olmuřtur. En yűksek heterosis deđerı %43.38 ile 4x22 melezinden, en dűřük heterosis deđerı %-4.64 ile 18x21 melezinden elde edilmiřtir. En yűksek heterobeltiosis deđerı %29.50 ile 2x22 melezinden, en dűřük heterobeltiosis deđerı %-17.62 ile 18x21 melezinden elde edilmiřtir (Çizelge 4).

Yapılan bazı çalıřmaların bulgularımızı destekler nitelikte sonuçlar elde edilirken (Vasal ve ark., 1993; Sűrmeli, 2000; Tezel, 2007; řanlı, 2014) bazı arařtırmalardan farklı sonuçlar elde edildiđi grűlműřtir (Turgut ve ark., 2003; Balcı ve ark., 2004; öz ve Kapar, 2011).

Tane Verimi (kg/da)

Arařtırmada ana ebeveynlere ait tane verimleri 425.88 kg/da (BZM-5) ile 1281.34 kg/da (BZM-14), baba ebeveynlerin edilmiř tane verimi deđerleri ise 820.3 kg/da (FRB73) ile 869.11 kg/da (FRMo17) arasında deđiřmiřtir (Çizelge 2). Hatlardan 4, 5, 6, 14, 15, 16, 17 ve 20 nolu hatların GKY etkisi pozitif yönde, 1, 8, 9, 10, 11 ve 12 nolu hatların GKY etkileri negatif yönde önemli çıkmıřtır (Çizelge 2). Tane verimi űzerine etkisi olan, pozitif GKY etkisine sahip kendilenmiř hatların ıřlah çalıřmalarında űmitvar olarak gzűkmektedir.

Melez populasyonunda 1187.29 kg/da ile 10x21 melezinin en dűřük tane verimi deđerine sahip olduđu, en yűksek tane veriminin ise 2 008.57 kg/da ile 5x22 melezinden elde edildiđi grűlműřtir. Melezlerin verimleri, 1x21 ve 10x21 melezleri dıřındaki bűtűn anaçların verimlerinden daha űstűn bulunmuřtur (Çizelge 3). ÖKY etkisinin belirlendiđi karakter olan tane verimi bakımından, diđer kombinasyonlara göre pozitif önemli ve yűksek etki deđerine sahip melezlerin 14x21, 15x21, 16x21, 17x21, 19x21, 1x22, 2x22, 7x22, 8x22 ve 18x22 olduđu belirlenmiřtir (Çizelge 4 ve 5). Bu kombinasyonların tane verim deđerleri ortalama deđerin űzerinde olmuř, 15x21 kombinasyonu çiçeklenme gűn sayısı bakımından erkenci (67 gűn), hem bin tane ađırlıđı hem de tane-koçan oranı bakımından özelliđi artırıcı yönde pozitif ve yűksek özel kombinasyon yeteneđi etkisine sahiptir. Benzer durum 16x21 ve 18x22 kombinasyonlarında da grűlmekte olup, 75 çiçeklenme gűn sayısı ile geii olmuřtur.

Melez kombinasyonların söz konusu özellik için ortalama heterosis deđerı %117.891, ortalama heterobeltiosis deđerı %88.758 olmuřtur. En yűksek heterosis deđerı %222.36 ile 5x22 melezinden, en dűřük heterosis deđerı %60.43 ile 16x21 melezinden elde edilmiřtir En yűksek heterobeltiosis deđerı %144.86 ile 5x22 melezinden, en dűřük heterobeltiosis deđerı %31.76 ile 14x22 melezinden elde edilmiřtir (Çizelge 4 ve 5).

Bulgularımız, aynı konuda çalışma yapan bazı araştırmacıların alışmaları (Konuşkan, 2006; şanlı, 2014; Kahrıman ve ark., 2015) ile uyum içinde bazı araştırmacıların sonuçları ile (Cengiz ve ark., 2011; zbey ve ark., 2013, Esmeray ve ark., 2017) farklı olduğu bulunmuştur.

Çizelge 5. Mısırdan incelenen bazı özellikler bakımından melezlerin FRMo17 testeri ile olan heterosis ve heterobeltiosis değerleri

Melezler	ÇS (gün)		Bitki boyu (cm)		Tane-Koçan oranı (%)		BTA (g)		Tane verimi (kg/da)	
	Hs	Htb	Hs	Htb	Hs	Htb	Hs	Htb	Hs	Htb
1x21	-4.76 **	-6.67 **	13.57 **	10.78 **	3.76 **	2.47 **	20.90 **	17.43 **	91.4 **	46.1 **
2x21	-6.04 **	-6.67 **	6.81	5.15	3.04 *	3.58 *	23.12 **	19.44 **	99.7 **	57.4 **
3x21	-6.67 **	-6.67 **	-5.31	-10.91 **	1.41	-3.35 *	10.94 *	8.96	100.2 **	76.0 **
4x21	-7.38 **	-8.00 **	27.47 **	19.59 **	2.26	-3.46 *	19.06 **	0.07	110.3 **	75.0 **
5x21	-4.70 **	-5.33 **	17.28 **	15.46 **	2.97 *	2.68	22.65 **	14.27 **	148.5 **	85.1 **
6x21	-6.67 **	-6.67 **	25.39 **	24.74 **	4.68 **	3.19 *	18.94 **	2.16	148.1 **	89.7 **
7x21	10.61 **	-10.67 **	27.18 **	27.84 **	1.43	0.77	14.90 **	4.51	92.2 **	47.8 **
8x21	10.51 **	-12.00 **	6.19	6.19	3.63 **	0.33	16.95 **	12.73 **	60.4 **	48.0 **
9x21	-6.48 **	-8.67 **	9.28 **	9.28 *	2.46	0.09	13.42 **	5.68	76.9 **	61.4 **
10x21	0.00	-4.00 *	24.72 **	14.43 **	2.55 *	1.25	24.11 **	24.03 **	82.5 **	36.6 **
11x21	-8.16 **	-10.00 **	19.55 **	10.31 *	0.51	-2.76	24.84 **	15.73 **	99.4 **	73.5 **
12x21	-7.07 **	-8.00 **	18.56 **	18.56 **	2.28	-0.96	12.32 **	12.01 *	80.4 **	54.1 **
13x21	0.00	-3.33 *	15.34 **	12.37 **	1.35	-1.91	15.78 **	5.84	91.0 **	72.9 **
14x21	0.00	0.00	9.36 **	4.72	3.16 *	1.34	11.10 **	4.20	71.2 **	43.7 **
15x21	-3.94 **	-10.67 **	13.97 **	5.15	5.50 **	3.67 *	20.94 **	5.06	94.9 **	99.4 **
16x21	-0.33	-0.67	10.14 **	3.64	3.35 *	1.88	20.81 **	11.16 **	101.6 **	91.1 **
17x21	-3.05 *	-4.67 **	20.20 **	15.09 **	4.16 **	2.45	8.83 *	6.35	114.7 **	100.4 **
18x21	-6.44 **	-8.00 **	12.69 **	11.00 **	0.99	-0.48	-4.65	-17.62 **	76.4 **	64.8 **
19x21	-3.73 **	-5.33 **	17.65 **	13.40 **	0.33	-3.47 *	25.97 **	23.83 **	67.9 **	87.5 **
20x21	0.00	-0.67	14.95 **	5.13	2.58 *	-4.44 **	17.75 **	14.78 **	82.5 **	71.8 **

Hs: Heterosis Htb: Heterobeltiosis

Çizelge 6. Mısırdan incelenen bazı özellikler bakımından melezlerin FRB73 testeri ile olan heterosis ve heterobeltiosis değerleri

Melezler	ÇS (gün)		Bitki boyu (cm)		Tane-Koçan oranı (%)		BTA (g)		Tane verimi (kg/da)	
	Hs	Htb	Hs	Htb	Hs	Htb	Hs	Htb	Hs	Htb
1x22	2.80	2.08	10.66 **	6.86	3.83 **	2.14	31.21 **	23.20 **	190.1 **	126.0 **
2x22	1.38	3.52	22.75 **	22.11 **	2.39	0.00	30.10 **	29.50 **	187.5 **	131.6 **
3x22	0.68	-2.00	14.15 **	6.36	-1.55	-6.17 **	20.69 **	18.63 **	149.1 **	124.6 **
4x22	1.38	3.52	23.33 **	16.84 **	1.58	-1.39	43.39 **	24.11 **	175.3 **	134.6 **
5x22	2.76	4.93	19.58 **	18.95 **	1.59	-1.56	28.73 **	24.03 **	222.4 **	144.9 **
6x22	2.74	0.00	21.47 **	20.83 **	3.14 *	1.65	29.52 **	14.67	194.4 **	129.8 **
7x22	-2.05	-4.67 **	23.32 **	21.43 **	-0.13	-2.34	19.60 **	5.43	203.8 **	138.5 **
8x22	1.05	0.00	20.83 **	19.59 **	3.32 *	2.95	23.52 **	15.14 **	144.3 **	131.6 **
9x22	1.05	0.70	15.63 **	14.43 **	1.93	1.37	26.35 **	13.99 **	123.5 **	109.4 **
10x22	6.43 **	4.93 **	25.00 **	15.79 **	5.13 **	3.45 *	21.56 **	17.47 **	151.3 **	91.8 **
11x22	-2.10	-1.41	24.29 **	15.79 **	-1.03	-1.62	29.83 **	16.56 **	119.5 **	95.9 **
12x22	-3.11 *	-4.76 **	15.63 **	14.43 **	4.32 **	3.95 *	33.38 **	29.16 **	128.1 **	99.7 **
13x22	3.55 *	2.82	15.51 **	13.68 **	1.27	-2.14	14.40 **	1.33	135.4 **	118.8 **
14x22	2.74	0.00	15.42 **	9.43 *	0.19	-0.92	18.40 **	7.49	60.7 **	31.8 **
15x22	1.85	-2.82	17.51 **	9.47	-0.20	-1.34	22.84 **	3.60	107.5 **	97.4 **
16x22	3.09 *	0.67	6.34	-0.91	4.65 **	3.14 *	14.40 **	1.97	91.4 **	76.6 **
17x22	0.35	-0.69	19.40 **	13.21 **	3.42 *	2.14	6.13	4.85	119.5 **	110.5 **
18x22	4.53 **	3.45 *	17.95 **	15.00 **	2.08	0.64	19.59 **	0.34	143.5 **	133.8 **
19x22	-2.44	-1.41 *	18.92 **	15.79 **	2.23	1.19	24.50 **	18.27 **	75.9 **	55.3 **
20x22	4.14 **	2.03	13.21 **	2.56	-2.49	-7.02 **	22.62 **	15.54 **	102.5 **	85.6 **
Ortalama	-1.645	-2.894	16.647	12.340	-2.491	0.024	20.486	11.898	117.891	88.758

Hs: Heterosis Htb: Heterobeltiosis

Sonuç

Araştırmada, ebeveyn ve melezlerden elde edilen sonuçlara göre çiçeklenme süresi için ebeveynlerden 65 gün ile en düşük değere sahip 15 genotip; 3, 6, 7, 14, 16 ve FRMo17 ebeveynlerinden yüksek değerler elde edilirken melezlerde ise 66 gün ile 8x21 melezi en düşük, 76 gün ile 20x22 melezinden en yüksek değer elde edilmiştir. Bitki boyu karakteri için ebeveynlerde 202.5 cm ile 10 nolu genotip en düşük, 292.5 cm ile 20 nolu genotipten en yüksek değer elde edilirken; melezlerde ise 255.0 cm ile 15x21 melezinden en düşük, 310.0 cm ile 7x21 melezinden en yüksek değer elde edilmiştir. Tane koçan oranı özelliğinde ebeveynlerden elde edilen sonuçlara göre en düşük %76 ile 4 nolu ebeveyn, %89 ile en yüksek 3 ve 20 nolu ebeveynlerden elde edilirken; melezlerde ise %79 ile 4x22 melezinden en düşük, %89 ile 15x21 en yüksek değer elde edilmiştir. Bin tane ağırlığı için ebeveynlerde 214.16 g ile 6 nolu genotip en düşük değer, 409.86 g 18 nolu genotip en yüksek değere sahip olurken melezlerde ise 298.6 g ile 4x21 ve 17x22 melezleri en düşük, 425.1 g ile 15x21 melezi en yüksek değere sahip olmuştur. Tane verimi için ebeveynlerde 432.35 g ile 10 nolu genotip en düşük, 1281.34 g ile 14 nolu genotip en yüksek değere sahip olurken melezlerde 1 270 kg/da ile 1x21 melezi en düşük, 2008.6 kg/da ile 5x22 melezi en yüksek değeri elde etmiştir.

Ebeveynlerin genel kombinasyon yetenekleri dikkate alındığında çiçeklenme süresi karakterinde 7, 8, 11, 12, 15 ve FRB73 nolu hatlar negatif önemli çıkarken erkenciliği, 14, 16 ve FRMo17 nolu hatlar pozitif önemli çıkarken geççiliği ile, bitki boyu karakterinde 15 nolu hat negatif önemli çıkarken kısa boyluluğu, 6, 7, 17 ve 20 nolu hatlar pozitif önemli çıkarken uzun boyluluğu, tane-koçan oranı özelliğinde 1, 5, 10, 16, 19 ve FRB73 hatları pozitif önemli özelliği ile koçanda tane sayısını artırmanın yanında tane verimini artırmada, bin tane ağırlığı özelliğinde 11 ve 15 nolu hatlar pozitif önemli çıkarken, tane verimini artırma amaçlı, tane veriminde 4, 5, 6, 14, 15, 16, 17, 20 ve FRMo17 nolu hatlar pozitif önemli çıkarken tane verimi artırmada ıslah programlarında yararlanabilecek uygun ebeveynler olduğu ortaya çıkmıştır.

Melezlerin özel kombinasyon yetenekleri incelenen özelliklerin çoğunda istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur. Bununla birlikte istatistiki açıdan önemli bulunan veya yüksek ÖKY değeri ve gözlem ortalaması gösteren melezler dikkate alındığında çiçeklenme süresi için en düşük ÖKY değeri 8x21 ve 19x22 melezlerinden, en yüksek ÖKY değeri 8x22 ve 19x21 melezlerinden elde edilmiştir. Bitki boyu karakteri için istatistiki açıdan pozitif önemli değer 3x22 melezinden elde edilmiştir. Tane-koçan oranı değeri için en yüksek değer 15x22 melezinden elde edilmiştir. Bin tane ağırlığı için 18x22 melezinden en yüksek değer elde edilmiştir. Tane verimi için 1x21, 2x21, 7x21, 8x21, 18x21, 14x22, 15x22, 16x22, 17x22 ve 19x22 melez kombinasyonlarında negatif, 1x22, 2x22, 7x22, 8x22, 18x22, 14x21, 15x21, 16x21, 17x21 ve 19x21 melez kombinasyonlarında pozitif önemli değere sahip elde edilmiş ve melezlerinin ümitvar olarak ıslah çalışmalarında yer alabileceği belirlenmiştir.

Denemeye konu olan melezlerin heterosis ve heterobeltiosis değerleri dikkate alındığında çiçeklenme süresinde en yüksek değer 10x22 melezinde heterosis %6.43, heterobeltiosis %4.93 ile pozitif önemli; bitki boyu için en yüksek değer 7x21 melezinde heterosis %27.18, heterobeltiosis %27.84 ile pozitif önemli; tane-koçan oranı için 15x21 melezinde heterosis %5.50, heterobeltiosis %3.67 ile pozitif önemli; bin tane ağırlığı için en yüksek heterosis %43.39 ile 4x22 melezinden, heterobeltiosis ise %29.50 ile 2x22 melezinden; tane verimi için 5x22 melezinden en yüksek heterosis %222.4 ve en yüksek heterobeltiosis %144.9 elde edilmiştir.

Yoklama melezlemesi yoluyla elde edilen melezlerin tane verimi ve agronomik özelliklerinin karşılaştırılması araştırıcılar için faydalı olduğu bilinmektedir. Test ediciler

ile iyi kombinasyon oluşturmayan, özellikle yüksek verimli hatların farklı bir heterotik grupla olan melezlemesi düşünölmelidir.

Karşılaştırmalar yapılırken heterosis oranı yüksek hatları elde etmede genetik farklılıkların yüksek olması prensibi yanında aynı genetik tabana sahip popölasyondan genetik ve agronomik özellikler bakımından farklı kendilenmiş hatların elde edilebileceği gerçeği de unutulmamalıdır.

*Bu araştırma Ayhan AYDOĞDU'nun yüksek lisans tezinden hazırlanmıştır.

Kaynakça

- Anonim, (2017a). Konya şeker Sanayi ve Ticaret A.ř. Toprak-Bitki Analiz Laboratuvarı. 2017. Konya.
- Anonim, (2017b). Meteoroloji Genel Müdürlüğü. 2017. Ankara.
- Anonim, (2018). Tohum Tescil Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü Mısır Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı, 2018. Ankara.
- Balcı, A., Turgut, İ., Duman, A. (2004). Mısırdaki (*Zea Mays Indentata* Sturt.) üstün melez kombinasyonların belirlenmesi üzerinde bir araştırma. *Anadolu, J. Of Aarı* 14 (2) 2004, 1 – 15.
- Cengiz, R. (2006). Mısır hatları arasındaki 8x8 yarım Diallel melez döllerinde verim ve verim unsurlarının kalımları üzerine araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Edirne.
- Cengiz, R., Sezer, M. C., Özbey, A. E., Duman, A., Doğru, Ö., Esmeray, M., Akarken, N. (2011). Yoklama melezi yöntemi ile kendilenmiş mısır (*Zea Mays Indentata* Sturt.) hatlarının genel kombinasyon yeteneklerinin ve heterotik gruplarının belirlenmesi. 9. *Tarla Bitkileri Kongresi*. 12-15 Eylül 2011. 429-432. Bursa.
- Chiang, M. S., Smith, J. D. (1967). Diallel analysis of inheritance of quantitative characters in grain sorghum. 1. Heterosis and Breeding Depression. *Can. J. Genet. Cytol.* 9: 44-51.
- Dhillon, B. S., Singh, J. (1979). Evaluation of factorial partial diallel crosses. *Crop Sci.* 19: 192-195.
- Esmeray, M., Cengiz, R., Sezer, M. C., Akarken, N., Duman, A., Özbey, A. E. (2017). Yoklama melezi yöntemi ile kendilenmiş mısır (*Zea Mays Indentata* Sturt.) hatlarının genel kombinasyon yeteneklerinin ve heterotik gruplarının belirlenmesi. 12. *Tarla Bitkileri Kongresi Özet Bildiri Kitabı*. 12-15 Eylül 2017. 392. Kahramanmaraş.
- Fonseca, S., Patterson F. L. (1968). Hibrid vigor in a seven-parent diallel cross in common winter wheat (*T. aestivum* L.). *Crop Sci.* 8:85-88
- Griffing, B. (1956). Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. *Aust. J. Biol. Sci.* 9: 463-493.
- Hallauer, A. R., Eberhart, S. A. (1976). Evaluation of synthetic varieties of maize for yield. *Crop Sci.* 6: 423-427.
- Kahrıman, F., Egesel, C. Ö., Uysal, H., Erkonak E. G., Duran, A., Demir, A. (2015). Mısırdaki bazı bitkisel özellikler için kombinasyon yeteneği ve heterosis değerlerinin çoklu dizi analizi ile incelenmesi. 11. *Tarla Bitkileri Kongresi*. 7-10 Eylül 2015. 246-249. Çanakkale.
- Kara, ř. M. (2001). Mısır kendilenmiş hatlarında verim ve verim öğelerinin değerlendirilmesi, I. Heterosis ve uyum yeteneklerinin Line x Tester Analizi. *Turk J.Agric.For.* 25:383-391.
- Kepildek, R. (2018). Taze fasulye ebeveyn ve melezlerinde bazı tarımsal özelliklerin ve kalımlarının diallel analiz metoduyla belirlenmesi. S. Ü. Fen Bilimleri Ens. *Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı (Yüksek Lisans Tezi)*, Konya.
- Konuşkan, Ö. (2006). Atdış 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), 189 s. Adana.
- Köse, A., Turgut, İ. (2011). Kendilenmiş mısır hatlarının diallel melez döllerinde genel ve özel uyum yetenekleri ile heterosisin belirlenmesi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakóltesi Dergisi* (2011) 24(1): 39-46
- Öz, A., Kapar, H. (2011). Bazı atdış mısır saf hatlarının yoklama melezlemesi ile verim ve bazı verim öğelerinin belirlenmesi. 9. *Tarla Bitkileri Kongresi*. 12-15 Eylül 2011. 447-450. Bursa.
- Özata, E., Kapar, H., Öz, A. (2015). Kendilenmiş saf mısır (*Zea Mays Indentata* Sturt.) hatlarının yoklama melezi yöntemi ile genel kombinasyon yeteneklerinin ve heterotik gruplarının belirlenmesi. 11. *Tarla Bitkileri Kongresi*. 7-10 Eylül 2015. 238-241. Çanakkale.

- Özbey, A. E., Esmeray, M., Cengiz, R., Sezer, M. C., Akarken, N., Dayı, Ö., Duman, A. (2013). Bazı kendilenmiş mısır (*Zea Mays* L.) hatlarının morfolojik karakterlerinin değerlendirilmesi. Cilt 1 Syf: 628-634. 10. Tarla Bitkileri Kongresi 10-13 Eylül 2013. Konya.
- Rawlings, J. O., Thompson, D. L. (1962). Performance level as criterion for the choice of maize testers. *Crop Sci.*, 2: 217-220.
- Russel, W. A., Eberhart S. A. (1975). Hybrid performance of selected maize lines from reciprocal recurrent and testcross selection programs. *Crop.Sci.*15: (1-4).
- Soylu, S. (1998). Orta Anadolu sartlarında makarnalık bugday ıslahında kullanılabilecek uygun ebeveyn ve melezlerin çoklu dizi (line x tester) yöntemi ile belirlenmesi. S. Ü. Fen Bilimleri Ens. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Doktora Tezi), Konya.
- Sürmeli, A. (2000). Karadeniz Bölgesinde ana ürün melez mısır yapımına uygun, kendilenmiş hatların bazı bitkisel özelliklerine ait kombinasyon yeteneklerinin araştırılması. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (Yüksek Lisans Tezi) Samsun.
- Şanlı, H. M. (2014). Kendilenmiş atdışı mısır (*Zea mays indentata* Sturt.) hattının diallel melezlerinde bazı tarımsal ve kalite özelliklerinin kalıtımı. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (Yüksek Lisans Tezi), 98 s. Konya.
- Tezel, M. (2007). Mısırdaki (*Zea mays* L.) verim ve verim unsurları için kalıtım parametrelerinin belirlenmesi. S. Ü. Fen Bilimleri Ens. Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı (Yüksek Lisans Tezi), Konya.
- Turan, Z. M. (1995). Araştırma Deneme Metotları. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Basımevi, Yayın No: 62, Bursa.
- Turgut, İ., Duman A. (2004a). Mısırdaki (*Zea mays indentata* Sturt.) kombinasyon yeteneği ve melez gücü üzerine araştırmalar. *Uludağ Üniv. Zir. Fak. Derg.*, (2004) 18(1): 129-143. Bursa.
- Turgut, İ., Duman A. (2004b). Atdışı mısırdaki (*Zea mays indentata* Sturt.) uyum yeteneği etkileri ve heterosisin belirlenmesi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2004, 17(2), 189-197. Antalya.
- Turgut, İ., Duman A., Balcı A. (2003). Kendilenmiş mısır (*Zea mays indentata* Sturt.) hatlarının yoklama melezlerinde, verim ve verim öğeleri bakımından heterosis ve kombinasyon yeteneği değerlerinin belirlenmesi. *Ulud. Üniv. Zir. Fak. Derg.*, 2003 17(2): 47-56. Bursa.
- Vasal, S. K., Srinivasan, G., Pandey, S., Gonzalez, F., Crossa, J., Beck, D. (1993). Heterosis and combining ability of Cimmyt's quality protein maize germplasm. *Crop Science* 33: 46-51.
- Yıldırım, M. B. (1985). Populasyon Genetiği, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, İzmir.
- Yıldırım, M. B., İkiz, F. (1972). Uygulamalı Bitki Islahı. Ege Üniv. Ziraat Fak. Agronomi Genetik Kursu. Teksir. No.2. Bornova. İzmir.