

Hibrit Mısır (*Zea mays indentata* Sturt.) Melezlerinde, Melez Gücü ve Tane Verimi Üzerine Ebeveyn Etkisinin Belirlenmesi*

Abdullah YILDIRIM¹

Süleyman SOYLU²

¹Ziraat Mühendisi / Konya

²Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü. Kampüs / Konya
argeabdullah@gmail.com

Öz

Bu araştırma, 2015-2016 yıllarında Konya ekolojik koşullarında iki yıl süre ile yürütülmüştür. Araştırmada hibrit mısır melezlerinde, melez gücü ve tane verimi üzerine ebeveyn etkisinin belirlenmesi amacı ile 15 adet ebeveyn hattı, bu hatlardan bazılarının resiproklular olarak melezlenmesinden elde edilen 20 adet melez mısır genotipi ve 3 ticari mısır çeşidi Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olarak yetiştirilmiştir. Araştırmada tane verimi yönünden resiproklular melezler arasında ikili karşılaştırmalar yapılmış, heterosis ve heterobeltiosis oranları belirlenmiştir.

Araştırmada en yüksek tane verimi 1782.60 kg/da ile Famoso çeşidinden elde edilirken, en yüksek heterosis ve heterobeltiosis değerleri sırasıyla %291 ve %263 ile Anaç-7 x Anaç-6 melezinde saptanmıştır. İkili karşılaştırma sonucunda, 4 farklı melez kombinasyonu dane verimi yönünden resiproklular melez kombinasyonlarından istatistikî açıdan farklı ve önemli bulunmuştur. Bu sonuçlar; mısır ıslahında ana ve/veya baba olarak kullanılacak ebeveynlerin belirlenmesinde resiproklular melezlemenin önemli olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Ebeveyn etkisi, hibrit mısır, melez gücü, tane verimi

Determination of Parental Effect on Hybrid Vigor and Grain Yield in Hybrid Maize (*Zea mays indentata* Sturt.) Hybrids

Abstract

This study was carried out at Konya ecological conditions for two years during 2015-2016. In the study, in order to determine the parental effect on hybrid vigor and grain yield in maize hybrids, 15 parental lines, 20 hybrid corn genotypes obtained from the crossing of some of these lines and 3 commercial corn varieties were grown as 3 replicates according to the randomized block design. In this study, we compared the reciprocal hybrids in terms of grain yield and the heterosis and heterobeltiosis ratios were determined. The highest grain yield was obtained from Famoso hybrid with 1782.60 kg/da, while the highest heterosis and heterobeltiosis values were found in Anaç-7 x Anaç-6 hybrid with 291% and 263%, respectively. As a result of binary comparison, it was found statistically significant and different from reciprocal hybrid combinations in terms of grain yield of 4 different hybrid combinations. These results; indicates that reciprocal crossbreeding is important in the determination of parents to be used as male and/or female in maize breeding.

Keywords: Parental effect, hybrid maize, hybrid vigor, grain yield

*Bu çalışma Abdullah YILDIRIM tarafından Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalında yapılan yüksek lisans tezinin bir kısmını kapsamaktadır.

Giriş

Mısır, ülkemizde ve dünyada ekim alanı ve üretim yönünden tarla bitkileri içerisinde oldukça önemli bir yere sahiptir. Mısır dünyada 1.13 milyar tonluk üretim ile buğday ve çeltiğin önünde birinci sırada, 197 milyon hektar ekim alanı ile buğdaydan sonra ikinci sırada yer almaktadır. Dünyada son 10 yılda mısır üretimi %43.14, ekiliş alanı ise %24.27 artış göstermiştir (Anonymus, 2019). Ülkemizde ise, mısır 5.9 milyon ton üretim ve 640 bin hektar ekim alanı ile tahıllar arasında buğday ve arpadan sonra üçüncü sırada yer almaktadır. Ülkemizde son 10 yılda mısır üretimi %66.9, ekim alanı %23.49, ortalama verim ise %35.12 artış göstermiştir. Son 20 yıla baktığımızda bu artışların daha belirgin olduğunu görebilmekteyiz. Son 20 yılda ise mısır üretimi %183.65, ekim alanı %17.26, ortalama verim ise %141.12 artış göstermiştir (Anonim, 2019a). Bu artışların başlıca nedenleri; yetiştirme tekniklerinin gelişmesi ve yeni geliştirilen verim kabiliyeti yüksek hibrit çeşitlerin kullanılması diyebiliriz.

Mısır bitkisi, daneleri ve bitki organları doğrudan ve dolaylı olarak insan ve hayvan beslenmesinde kullanılan, birçok sanayi ürününün içerisinde katılan, günlük tüketilen birçok gıda maddesinde kullanılan temel besin maddelerinden birisidir (Saygı ve Toklu, 2017).

Ülkemizin hemen hemen her bölgesinde yetişen mısır; en çok Akdeniz, Karadeniz, Marmara ve İç Anadolu bölgelerinde yaygın olarak yetiştirilmektedir. Ülkemizde üretilen mısırların neredeyse tamamı ülke içinde tüketilmektedir. Hayvancılığın gelişmesi ile mısıra olan talep gün geçtikçe artarak devam etmektedir.

Bugün itibari ile ülkemizde 266 dolayında tescilli, 63 üretim izinli mısır çeşidi ve 566'sı tescilli, 78'i üretim izinli mısır hattı bulunmaktadır. Bu çeşitlerin çoğunluğu yabancı orijindir. Bütün bölgelerin ekolojik şartlarına uygun ve verim gücü yüksek hibrit çeşitlerin geliştirilmesi ve ümitvar kaynak popülasyonların oluşturulması mısır ıslah çalışmalarında önemli önceliklerdir. Bu amaca yönelik olarak; verim üzerine etkili olan faktörlerle, bunların etki derecelerinin ve birbirleri arasındaki ilişkilerin bilinmesi, karakterlerin kalıtımında genetik varyans parametrelerinin ve uyum yetenekleri etkilerinin hesaplanması ve ıslah programlarının bu bulgulara göre planlanması ve yönlendirilmesi gerekmektedir (Anonim, 2019b).

Islah programlarında uygun ebeveyn seçimi büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmamızda; yerli hibrit mısır çeşitlerinin geliştirilmesi için ebeveyn hatların seçimine yardımcı olmak ve yerli hibrit mısır çeşit geliştirmeye katkı sağlamak hedeflenmiştir.

Materyal ve Metot

Araştırmada materyal olarak Safgen Tohumculuk'tan sağlanan at dişi mısır grubundan; 15 adet ebeveyn hattı, bunların resiprokluk melezlenmesinden elde edilen 20 adet melezlenmiş mısır genotipi ve 3 adet kontrol çeşit materyal olarak kullanılmıştır. Kullanılan hatlar, melezler ve ticari çeşitlerin listesi Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1'de görüldüğü gibi kullanılan anaçların çiçeklenme gün sayıları 79-94 gün, elde edilen melezlerin çiçeklenme gün sayıları 76-89 gün, standart çeşitlerin çiçeklenme gün sayıları ise 76-79 gün arasındadır.

Araştırma; Konya'nın Meram ilçesi Alakova bölgesindeki araştırmacı kuruluş belgesine sahip, Avesa ve Safgen Tohumculuğa ait araştırma istasyonunda 2015-2016 yıllarında iki yıl süre ile yürütülmüştür.

Araştırmanın yürütüldüğü Konya iline ait 2015-2016 yılları vejetasyon süreleri ve uzun yıllar ortalamasına ait sıcaklık, yağış ve nispi nem değerleri Çizelge 2'de gösterilmiştir.

Çizelge 2'de görüldüğü üzere 2015 vejetasyon dönemi boyunca ortalama sıcaklık 18.02 °C, denemenin kurulduğu 2016 yılında vejetasyon süresi boyunca ortalama sıcaklık

ise 17.95 °C olarak gerçekleşmiştir. Her iki yılın sıcaklık ortalamaları da uzun yıllar sıcaklık ortalamasına (17.08 °C) benzer gerçekleşmiştir. Genel olarak ayların sıcaklık dağılımı uzun yıllar sıcaklık ortalamalarına benzer gerçekleşmiştir.

Materyal hazırlığı yapılan 2015 yılında vejetasyon süresi boyunca toplam 197.2 mm yağış düşmüştür. Denemenin kurulduğu 2016 yılında ise vejetasyon süresi boyunca 92.8 mm yağış düşmüştür. 2015 vejetasyon süresi boyunca düşen toplam yağış, uzun yıllar yağış toplamının (153.7 mm) biraz üstünde; 2016 vejetasyon süresi boyunca düşen toplam yağış ise uzun yıllar toplamının altında kalmıştır. 2016 vejetasyon yılında Temmuz ayında 0.2 mm yağış düşerken, Ağustos ve Ekim ayında hiç yağış düşmemiştir. Yağış miktarlarındaki düzensizlik bitki gelişini açısından herhangi bir olumsuzluk göstermemiştir.

Ortalama nispi nem verileri incelendiğinde ise 2015 vejetasyon süresi boyunca %54.2, denemenin kurulduğu 2016 vejetasyon süresi boyunca ise %47.4 olmuştur. 2015-2016 vejetasyon süreleri ortalama nispi nemi uzun yıllar ortalamasıyla (%47.5) benzer nitelikte olmuştur.

Çizelge 3’de görüldüğü üzere; araştırmanın yürütüldüğü arazinin toprak yapısı killi-tınlı bir bünyeye sahip olup, pH’sı 7.84 ile hafif alkalın ve 0.84 mhos/cm tuz oranıyla tuzsuz, kireç oranı %16.15 ile çok kireçli bir yapıya sahiptir. Organik madde miktarı %1.65 oranında normale göre az seviyededir. Kullanılabilir fosfor (P₂O₅) oranı ise 23.82 kg/da ile çok yüksek seviyede, toplam potasyum (K₂O) oranı ise 115.14 kg/da ile yüksek seviyededir. Magnezyum miktarı fazla, kalsiyum, bakır ve mangan yeterli, demir ve çinko oranı ise az seviyededir.

Araştırmanın birinci yılında 15 adet mısır hattından resproklu olarak 20 adet melez mısır hattı elde edilmiştir. Melezlere ait tohumlar paketlenerek sonraki yıla deneme kurulmak üzere hazırlanmıştır.

Elde edilen 20 melez mısır hattı, bunları oluşturan 15 ebeveyn hattı ve 3 ticari çeşitle birlikte Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olarak araştırmanın ikinci yılında 3 Mayıs 2016’da elle ekilmiştir. Denemede parseller 5 m x 1.4 m = 7 m² her parselde 2 sıra olacak şekilde kurulmuştur. Sıra arası 70 cm, sıra üzeri ise 25 cm olarak ayarlanmıştır. Kenar tesir etkisini önlemek için parseller arasında boşluk bırakılmamış, blok kenarlarına anaçlardan izolasyon sıraları oluşturulmuştur. Ekimden önce parsellere saf olarak 3.6 kg/da azot (N), 9.2 kg/da fosfor (P₂O₅) DAP gübresi formunda verilmiştir. İkinci çapada (bitkiler 30-40 cm boylandığında) 9.4 kg/da saf azot (%46 üre formunda) ve dane doldurma döneminde 5 kg/da saf azot (%21 AS formunda) verilerek toplam azot 18 kg/da’ya tamamlanmıştır. Denemede bitkinin su ihtiyacına göre damla sulama yöntemi ile sulama yapılmıştır. Denemenin hasadı melezlerin ve ebeveynlerin fizyolojik oluma ulaştıktan sonra kış öncesi 4 Kasım 2016 tarihinde elle yapılmıştır.

Araştırmada hat ve çeşitlere ait tane verimleri %15 neme göre düzeltilmiş; Düzeltilmiş Ağırlık (kg/parsel) = (parsel koçan ağırlığı (kg) x (100-%nem) x tane/koçan oranı) / 85 ve Dekar Verimi (kg/da) = (DA x.1000) / Parsel hasat alanı (m²) şeklinde belirlenmiştir.

Melezlerin heterosis değerleri ‘Ht = ((Melez - Anaç Ort.) / (Anaç Ort.)) X 100 ‘, heterobeltiosis değerleri ise ‘Hb = ((Melez – Üstün Anaç) / (Üstün Anaç)) X 100’ formülü uygulanarak tespit edilmiştir

Araştırma sonrası elde edilen veriler; istatistiki olarak JUMP7 paket programı kullanılarak ve resiproklu melezler arasındaki farklılık ise aynı program içindeki CONTRAST Testi ile değerlendirilmiş ve sonuçlandırılmıştır.

Çizelge 1. Araştırmada kullanılan anaçlar, anaçlardan elde edilen melezler ve standart çeşitlerin isimleri ve çiçeklenme gün sayıları

Araştırmada anaç olarak kullanılan hatların isimleri	Çiç. gün sayısı (gün)	Melez kombinasyonlar	Çiç. gün sayısı (gün)
1-SMA167 (Anaç-1)	79	1-SMA167XSMA1571 (Anaç-1xAnaç-2)	79
2-SMA1571 (Anaç-2)	82	2-SMA1571XSMA167 (Anaç-2xAnaç-1)	79
3-SMA1682 (Anaç-3)	81	3-SMA1682XSMA11 (Anaç-3xAnaç-4)	78
4-SMA11 (Anaç-4)	80	4-SMA11XSMA1682 (Anaç-4xAnaç-3)	78
5-SMA1344 (Anaç-5)	89	5-SMA11XSMA1344 (Anaç-4xAnaç-5)	79
6-PHN47 (Anaç-6)	93	6-SMA1344XSMA11 (Anaç-5xAnaç-4)	80
7-SMA156 (Anaç-7)	91	7-PHN47XSMA156 (Anaç-6xAnaç-7)	84
8-SMA161 (Anaç-8)	80	8-SMA156XPHN47 (Anaç-7xAnaç-6)	82
9-PHN82 (Anaç-9)	82	9-SMA161XPHN82 (Anaç-8xAnaç-9)	77
10-SMA705 (Anaç-10)	94	10-PHN82XSMA161 (Anaç-9xAnaç-8)	76
11-SMA1312 (Anaç-11)	81	11-PHN82XSMA705 (Anaç-9xAnaç-10)	82
12-SMA1341 (Anaç-12)	88	12-SMA705XPHN82 (Anaç-10xAnaç-9)	82
13-SMA152 (Anaç-13)	83	13-SMA705XSMA1312 (Anaç-10xAnaç-11)	80
14-SMA1342 (Anaç-14)	91	14-SMA1312XSMA705 (Anaç-11xAnaç-10)	81
15-SMA1681 (Anaç-15)	84	15-SMA705XSMA1341 (Anaç-10xAnaç-12)	87
		16-SMA1341XSMA705 (Anaç-12xAnaç-10)	86
Ticari çeşitler		17-SMA705XSMA152 (Anaç-10xAnaç-13)	83
Std-1 DKC5783	76	18-SMA152XSMA705 (Anaç-13xAnaç-10)	83
Std-2 FAMOSO	76	19-SMA1342XSMA1681 (Anaç-14xAnaç-15)	89
Std-3 P1570	79	20-SMA1681XSMA1342 (Anaç-15xAnaç-14)	79

Çizelge 2. Konya ili, uzun yıllar ve 2015-2016 vejetasyon dönemine ait bazı iklim verileri*

Aylar	Ortalama sıcaklık (°C)			Toplam yağış (mm)			Nispi nem (%)		
	Uzun yıllar	2015	2016	Uzun yıllar	2015	2016	Uzun yıllar	2015	2016
Mayıs	15.7	16.1	15.9	43.5	53.2	35.2	52.0	59.5	57.8
Haziran	20.1	18.8	22.2	24.8	42.0	18.4	48.0	62.9	44.8
Temmuz	23.6	24.0	24.9	6.5	8.6	0.2	36.2	40.5	35.7
Ağustos	23.1	24.6	25.1	5.3	17.2	0	33.8	44.8	38.9
Eylül	18.6	22.0	18.2	11.7	31.4	23.0	35.6	43.5	48.5
Ekim	12.4	14.5	13.9	30.0	39.0	0	61.0	65.6	49.8
Kasım	6.1	7.4	5.4	31.9	5.8	16.0	66.0	62.6	56.5
Toplam	---	---	---	153.7	197.2	92.8	---	---	---

(*) Bahri Dağdaş UTAEM'den alınmıştır.

Çizelge 3. Denemenin kurulduğu araştırma istasyonuna ait toprak analiz sonuçları (2016 yılı)*

Analiz Adı	Birimi	Sonuç	Yorum
Bünye	%	61.49	Killi-tınlı
pH	-	7.84	Hafif alkalın
EC(Tuz)	mhos/cm	0.84	Tuzsuz
Kireç(CaCO ₃)	%	16.15	Çok kireçli
Organik Madde	%	1.65	Az
Fosfor(P ₂ O ₅)	Kg- P ₂ O ₅ /da	23.82	Çok Yüksek
Potasyum(K ₂ O)	Kg- K ₂ O/da	155.14	Yüksek
Magnezyum	me/100 g	4.36	Fazla
Kalsiyum	me/100 g	8.21	Yeterli
Bakır	ppm	2.01	Yeterli
Demir	ppm	1.01	Az
Mangan	ppm	23.44	Yeterli
Çinko	ppm	0.32	Az

*BSK Toprak analiz laboratuvarı, Konya

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Melezler ve ticari çeşitler arasındaki tane verimi değerleri istatistiki açıdan ($p \leq 0.01$) önemli bulunmuş olup, anaçlar, bunlara ait melezler ve denemede kullanılan ticari çeşitlere ait tane verimi ortalama değerleri Çizelge 4 ve Şekil 1’de verilmiştir.

Çizelge 4’de görüldüğü üzere; anaçların ortalama tane verimi değeri 470.8 kg/da, en az tane verimine sahip anaç 254.77 kg/da ile Anaç-7, en fazla tane verimine sahip anaç ise 942.94 kg/da ile Anaç-1 ve Anaç-15 olarak tespit edilmiştir.

Elde edilen melezlerin ortalama tane verimi değerleri Çizelge 5’de görüldüğü gibi; ortalama olarak 1249.38 kg/da olmuştur. En az tane verimine sahip melez; 763.74 kg/da ile Anaç-14xAnaç-15 olurken, en fazla tane verimine sahip melez ise 1556.04 kg/da ile Anaç-15xAnaç-14 olmuştur. Ticari çeşitlerin ise ortalama tane verimi değeri 1533.44 kg/da olarak tespit edilmiştir. Denemede en yüksek tane verimi 1782.6 kg/da ile Famoso ticari çeşidinden alınmıştır.

Hibrit mısır ve anaçların performansı üzerine ülkemizin farklı ekolojilerinde yapılan araştırmalarda; Cengiz (2006) anaçlarda ortalama tane verimini 510-878 kg/da arasında, melezlerin ise ortalama tane verimini 834-1898 kg/da arasında bulmuştur. Adana ekolojik şartlarında Cerit (2006) yaptığı çalışmada; anaçlarda tane verimini 302-704 kg/da arasında ve ortalama 598.25 kg/da, melezlerde ise 980-1239 kg/da arasında ve ortalama 1135.17 kg/da olarak bulmuştur. Konaşkan (2006)’nın yaptığı çalışmada ise anaçların tane verimi ortalamalarını 403-737 kg/da arasında ve ortalama 583.5 kg/da, melezlerin ortalama tane verimlerini ise 575-1424 kg/da arasında ve ortalama 920 kg/da olarak bulmuştur. Konya ekolojik şartlarında Tezel (2007) yaptığı çalışmada; anaçlarda ortalama tane verimini 365.10-484.70 kg/da arasında, melezlerde ise 458.80-1462.60 kg/da olarak bulmuştur. Köse ve Turgut (2011) yaptığı çalışmada anaçların ortalama tane verimini 603.4 kg/da, melezlerin ise 1169.8 kg/da olduğunu bildirmiştir. Konya ekolojik şartlarında Şanlı (2013) ise 6 saf hat ve bunların yarım diallel 15 melezi ile yaptığı çalışmada; anaçların ortalama tane verimi 608-991 kg/da arasında, melezlerin tane verimi ise; 809-1703 kg/da arasında bulmuştur. Erdal (2014) 2 yıl süren ve 20 at dişi ve sert mısır hattı ile yaptığı bir çalışmada ise; birinci yıl anaçların tane verimini ortalama 241.7 kg/da, ikinci yıl ise anaçların ortalama tane verimini ise 483.5 kg/da, 2 yıl ortalamasını ise 362.6 kg/da olarak bulmuştur.

Denemede elde edilen anaçların tane verimi sonuçları, Tezel (2007) ve Erdal (2014) ile benzer, Cengiz (2006), Cerit (2006), Konaşkan (2006), Köse ve Turgut (2011), Şanlı (2013)’dan düşük olmuştur. Melezlerin ortalama tane verimi sonuçları ise; Tezel (2007) ve Şanlı (2013) ile benzer, Cengiz (2006)’dan düşük, Cerit (2006), Köse ve Turgut (2011) ve Konaşkan (2006)’dan yüksek seviyede bulunmuştur.

Çizelge 4. Anaçlar, bunlara ait melezler ve ticari çeşitlerde tespit edilen ortalama tane verimi değerleri

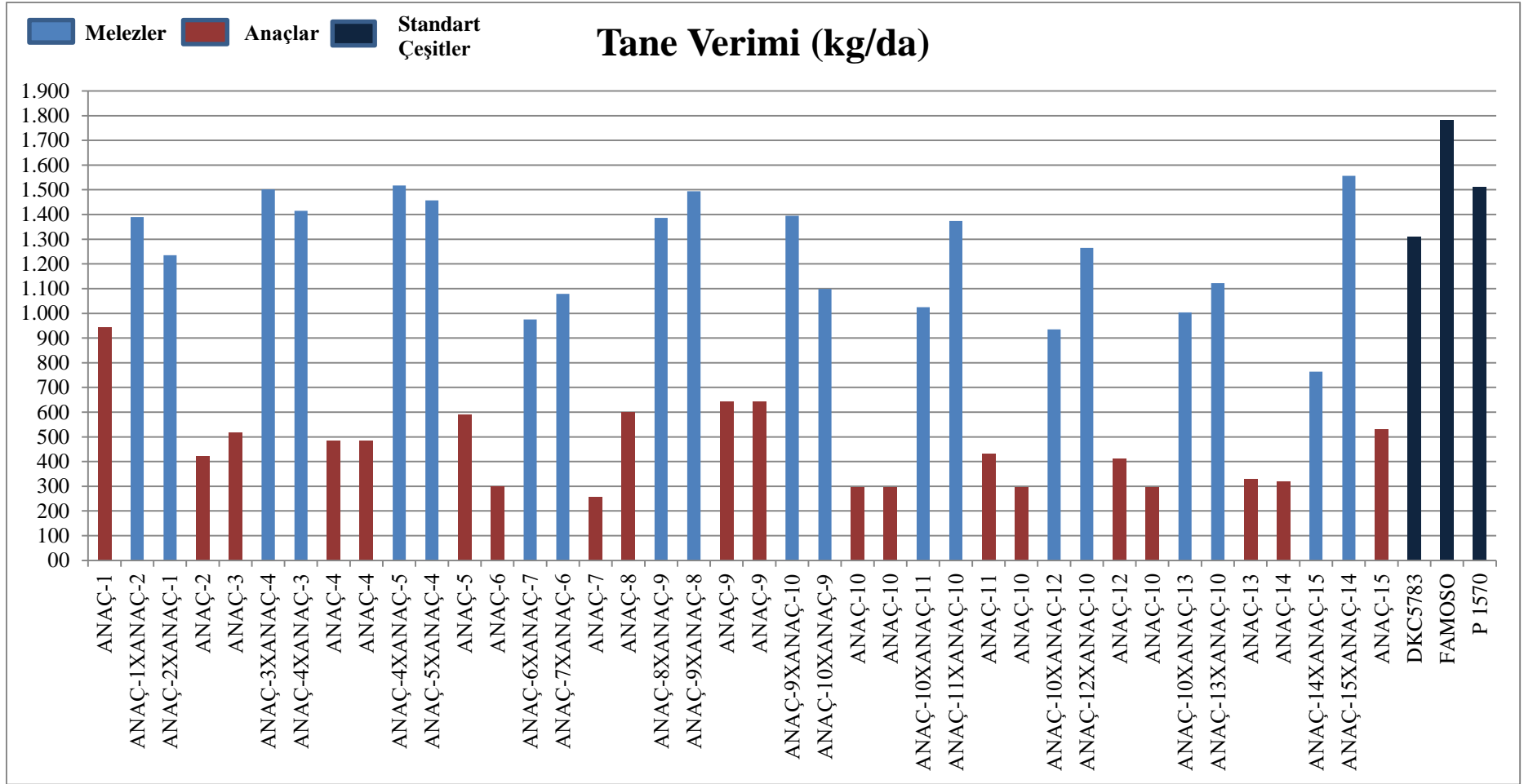
Hatlar	Tane verimi (kg/da)	Melezler	Tane verimi (kg/da)
Anaç-1	942.94	Anaç-1xAnaç-2	1389.43
Anaç-2	419.51	Anaç-2xAnaç-1	1234.79
Anaç-3	517.35	Anaç-3xAnaç-4	1501.88
Anaç-4	484.43	Anaç-4xAnaç-3	1415.39
Anaç-5	588.88	Anaç-4xAnaç-5	1517.79
Anaç-6	297.51	Anaç-5xAnaç-4	1456.62
Anaç-7	254.77	Anaç-6xAnaç-7	975.61
Anaç-8	598.01	Anaç-7xAnaç-6	1078.79
Anaç-9	641.34	Anaç-8xAnaç-9	1385.99
Anaç-10	294.46	Anaç-9xAnaç-8	1493.91
Anaç-11	431.16	Anaç-9xAnaç-10	1395.22
Anaç-12	412.13	Anaç-10xAnaç-9	1098.54
Anaç-13	329.25	Anaç-10xAnaç-11	1024.68
Anaç-14	320.25	Anaç-11xAnaç-10	1373.56
Anaç-15	942.94	Anaç-10xAnaç-12	935.49
Anaç Ortalaması	470.80	Anaç-12xAnaç-10	1264.37
Ticari Çeşitler		Anaç-10xAnaç-13	1003.33
DKC5783	1308.80	Anaç-13xAnaç-10	1122.35
FAMOSO	1782.60	Anaç-14xAnaç-15	763.74
P1570	1508.94	Anaç-15xAnaç-14	1556.04
Std. Ortalaması	1533.44	Melez Ortalaması	1249.38

Melezlere ait tane verimi değerlerinin LSD gruplandırması ve resiproklü melezlerin ikili karşılaştırma sonuçları Çizelge 5'te verilmiştir

Çizelge 5'te görüldüğü üzere; resiproklü melezlerin tane verimi değerlerine ait ikili karşılaştırma sonuçları; Anaç-9xAnaç-10 ve resiproku olan Anaç-10xAnaç-9, Anaç-10xAnaç-11 ve resiproku olan Anaç-11xAnaç-10, Anaç-10xAnaç-12 ve resiproku olan Anaç-12xAnaç-10, Anaç-14xAnaç-15 ve resiproku olan Anaç-15xAnaç-14 melezleri arasında tane veriminde, ikili karşılaştırma yönünden fark %1 düzeyde önemli bulunmuştur. Diğer ikili karşılaştırma sonuçlarında ise önemli bir fark bulunmamıştır.

Adana ekolojik şartlarında Yeşilkaya, (2013) yaptığı çalışmada, kullandığı bazı hatların resiprokal melezlerinde, tane verimi, bitki boyu, parselde koçan sayısı ve koçan bağlama yüksekliği özelliklerine ait GKG (genel kombinasyon gücü) değerlerinin farklılık gösterdiğini bildirmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre; melezlerde ebeveynlerin yer değişmesi sonucu tane veriminde farklılıklar gözlenmiştir. Bu sonuca göre ebeveyn seçiminde anaç seçimi ve bu anaçlardan elde edilen resiproklü melezlerin değerlerinin de önemli olabileceği sonucuna varılabilir.



Şekil 1. Anaçlar, bunlara ait melezler ve ticari çeşitlerin ortalama tane verimleri

Çizelge 5. Mezellere ait tane verimi değerlerinin LSD gruplandırması ve resiproklı melezlerin ikili karşılaştırma sonuçları

Melezler	Tane verimi (kg/da)	LSD grubu	İkili karşılaştırma Prob>f
Anaç-1xAnaç-2	1389.43	be	
Anaç-2xAnaç-1	1234.79	eg	0.1174
Anaç-3xAnaç-4	1501.88	bc	
Anaç-4xAnaç-3	1415.39	be	0.3765
Anaç-4xAnaç-5	1517.79	b	
Anaç-5xAnaç-4	1456.62	bd	0.5308
Anaç-6xAnaç-7	975.61	h	
Anaç-7xAnaç-6	1078.79	gh	0.2924
Anaç-8xAnaç-9	1385.99	be	
Anaç-9xAnaç-8	1493.91	bc	0.2710
Anaç-9xAnaç-10	1395.22	be	
Anaç-10xAnaç-9	1098.54	gh	0.0037**
Anaç-10xAnaç-11	1024.68	h	
Anaç-11xAnaç-10	1373.56	be	0.0007**
Anaç-10xAnaç-12	935.49	hı	
Anaç-12xAnaç-10	1264.37	dg	0.0014**
Anaç-10xAnaç-13	1003.33	h	
Anaç-13xAnaç-10	1122.35	fh	0.2255
Anaç-14xAnaç-15	763.74	ı	
Anaç-15xAnaç-14	1556.04	b	< 0.0001**
Melez Ortalaması	1249.38		
DKC5783	1308.80	cf	
FAMOSO	1782.60	a	
P1570	1508.94	b	
Std. Ortalaması	1533.44	LSD(%5):195.05	f<(0.05)*, f<(0.01)**

(**) F değerli işlemler arasındaki farklılığın %1 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir.

Mezellere ait tane verimi değerlerinin heterosis ve heterobeltiosis oranları Çizelge 6'da verilmiştir.

Çizelge 6'da görüldüğü üzere; mezellere ait tane verimi değerlerinin heterosis oranı ortalaması %188.71 olmuş, heterosis oranları ise %79.6-%290.72 arasında değişmiştir. En düşük heterosis oranı %79.6 ile Anaç-14xAnaç-15 melezinde, en yüksek heterosis oranı %290.72 ile Anaç-7xAnaç-6 melezinde tespit edilmiştir.

Mezellere ait tane verimi heterobeltiosis oranı ortalaması ise %152.45 olmuş, heterobeltiosis oranları (%30.95-%262.62) arasında değişmiştir. En düşük heterobeltiosis oranı %30.95 ile Anaç-2xAnaç-1 melezinde, en yüksek heterobeltiosis oranı %262.62 ile Anaç-7xAnaç-6 melezinde tespit edilmiştir.

Ortalama tane veriminde olduğu gibi heterosis ve heterobeltiosis oranlarında da bazı melezler ve resiprokları arasındaki oransal farklılıklar dikkat çekmektedir. Bunlar; Anaç-9xAnaç-10 ile resiproku olan Anaç-10xAnaç-9, Anaç-10xAnaç-11 ile resiproku olan Anaç-11xAnaç-10, Anaç-10xAnaç-12 ile resiproku olan Anaç-12xAnaç-10, Anaç-14xAnaç-15 ile resiproku olan Anaç-15xAnaç-14 melezleridir. Bu melezler ve resiproku olan melezler arasındaki heterosis oranındaki oransal farklılıklar sırasıyla %63.41, %96.17, %93.1 ve %189.04 olarak bulunmuştur. Heterosiste en fazla %189.04 ile Anaç-14xAnaç-15 ile resiproku olan Anaç-15xAnaç-14 melezleridir. Heterobeltiosis oranındaki farklılıklar ise sırasıyla; %46.26, %80.92, %79.81 ve %149.46 bulunmuştur. Heterobeltiosis oranında da en fazla fark %149.46 oranıyla Anaç-14xAnaç-15 ile resiproku olan Anaç-15xAnaç-14 melezleri arasında olmuştur.

Benzer konuda yürüttükleri araştırmada; Cengiz (2006), tane verimi için heterosis oranının %54.20-%151.80 arasında, heterobeltiosis oranının ise %34.90-%148.70 arasında olduğunu, ortalama heterosis ve heterobeltiosis oranının ise sırasıyla %96.5-%79.4 arasında olduğunu bildirmiştir. Konuşkan (2006)'nın yaptığı çalışmada ise; ortalama heterosis ve heterobeltiosis oranı sırasıyla tane veriminde %60.90-%40.80 olduğunu bildirmiştir. Tezel (2007)'nin yaptığı çalışmada ortalama heterosis ve heterobeltiosis oranını sırasıyla tane veriminde %163.33-%155.34 olarak bulmuştur. Diğer araştırmacılar, sırasıyla tane veriminde ortalama heterosis ve heterobeltiosis oranlarını; Aygün (2012) %124.16-%103.2 olarak, Şanlı (2013) %66.11-%47.61 arasında olduğunu bildirmişlerdir.

Araştırmamızdaki tane verimindeki ortalama heterosis ve heterobeltiosis oranları Tezel (2007)'nin sonuçlarıyla benzerlik göstermekte, Aygün (2012)'nin sonuçlarına kısmen yakın, Cengiz (2006), Konuşkan (2006) ve Şanlı (2013)'ün sonuçlarından yüksek oranda bulunmuştur.

Çizelge 6. Melezlere ait tane verimi değerlerinin heterosis ve heterobeltiosis oranları

Melezler	Heterosis (%)	Heterobeltiosis (%)
Anaç-1xAnaç-2	103.96	47.35
Anaç-2xAnaç-1	81.26	30.95
Anaç-3xAnaç-4	199.84	190.33
Anaç-4xAnaç-3	182.57	173.61
Anaç-4xAnaç-5	182.80	157.73
Anaç-5xAnaç-4	171.39	147.34
Anaç-6xAnaç-7	253.35	227.93
Anaç-7xAnaç-6	290.72	262.62
Anaç-8xAnaç-9	123.65	116.12
Anaç-9xAnaç-8	141.06	132.94
Anaç-9xAnaç-10	198.18	117.55
Anaç-10xAnaç-9	134.77	71.29
Anaç-10xAnaç-11	182.44	137.63
Anaç-11xAnaç-10	278.61	218.55
Anaç-10xAnaç-12	164.78	127.00
Anaç-12xAnaç-10	257.88	206.81
Anaç-10xAnaç-13	221.67	204.76
Anaç-13xAnaç-10	259.82	240.90
Anaç-14xAnaç-15	79.60	44.06
Anaç-15xAnaç-14	265.94	193.52
Ortalama	188.71	152.45

Sonuç ve Öneriler

Çalışmamızda; 15 anaç ve bunlardan elde edilen 10 farklı melez ve bunların resiprokları ile birlikte toplam 20 melez, 3 ticari çeşitle beraber tane verimi yönünden incelenmiştir.

Çalışma sonucunda resiproklı melezlerin ortalama tane verimi karşılaştırmasında; Anaç-9xAnaç-10 ile resiproku olan Anaç-10xAnaç-9, Anaç-10xAnaç-11 ile resiproku olan Anaç-11xAnaç-10, Anaç-10xAnaç-12 ile resiproku olan Anaç-12xAnaç-10, Anaç-14xAnaç-15 ile resiproku olan Anaç-15xAnaç-14 melezleri arasında tane veriminde, ikili karşılaştırma yönünden fark %1 düzeyde önemli bulunmuştur. Ayrıca heterosis ve heterobeltiosis oranlarında da resiproklı melezler arasındaki farklar dikkat çekmektedir. Bunun sonucunda tane verimi yönünden ana ile babanın yer değiştirmesi durumunda bazı kombinasyonlarda tane verimi, heterosis ve heterobeltiosis oranlarının değiştiğini görmekteyiz. Bu durum çevre şartlarına bağlı olarak da değişmiş olabilir. Bu sonucun mısır ıslah çalışmalarında göz ardı edilmemesi gerekmektedir. Ortalama tane verimi heterosis ve

heterobeltiosis oranlarında ise resiproklı melezler arasındaki farklar tane verimindeki melezler ile benzerlik göstermekte ve farklılıklar dikkat çekmektedir.

Sonuç olarak; mısır ıslah çalışmalarında ebeveyn seçimi çok önemlidir. Yaptığımız araştırma da bu sonucu destekler niteliktedir. Mısır ıslah çalışmalarında yapılan melezleme çalışmalarında, genellikle kullanılan anaçlardan resiproksuz melezleme yaparak test yapılmaktadır. Bunun sonucunda ana ile babanın yer değiştirmesi durumundaki değerlere genellikle yapılan çalışmalarda yer verilmemektedir.

Daha kapsamlı sonuç ve farklılıkların bulunması için; denemelerin farklı lokasyonlarda ve daha fazla kombinasyonla kurulmasının daha sağlıklı olacağı tahmin edilmektedir. Bu şekilde çevre etkisini en aza indirerek daha iyi sonuçlara ulaşılabilir.

Kaynakça

- Anonim, (2019a). TÜİK, www.tuik.gov.tr.
- Anonim, (2019b). TTMM, <https://www.tarimorman.gov.tr>
- Anonymous, (2019). FAO, www.faostat.org.
- Aygün, İ. (2012). Mısırdaki aynı genetik tabandan gelen tek melez, üçlü melez ve çift melezlerde tane verimi ve bazı agronomik özelliklerin karşılaştırılması. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 182 s. Konya.
- Cengiz, R. (2006). Mısır hatları arasındaki 8x8 yarım diallel melez döllerinde verim ve verim unsurlarının kalımları üzerine araştırmalar. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi , 160 s. Tekirdağ.
- Cerit, İ. (2006). Dört at dişi mısır (*Zea mays indentata sturt.*) homozigot hattından elde edilen tek melez, üçlü melez ve çift melezlerde tane verimi ve bazı agronomik özelliklerin saptanması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 142 s. Adana.
- Erdal, Ş. (2014). Kendilenmiş mısır (*Zea mays L.*) hatlarının kuraklık stresine tolerans düzeylerinin belirlenmesi ve moleküler karakterizasyonu. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 187 s. Isparta.
- Konuşkan, Ö. (2006). At dişi mısırdaki (*Zea mays indentata Sturt.*) diallel melez analizleri ile bazı tarımsal ve tane kalite özelliklerinin kalıtımı üzerine 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 Fakültesi Dergisi, 24 (1), 39-46 , Antalya.
- Şanlı, M. H. (2013). Kendilenmiş at dişi mısır (*Zea mays indentata sturt.*) hattının diallel melezlerinde bazı tarımsal ve kalite özelliklerinin kalıtımı. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 95 s. Konya.
- Saygı, M., Toklu, F. (2017). Çukurova Bölgesinde birinci ürün koşullarında yetiştirilen bazı danelik mısır (*Zea mays indentata sturt.*) çeşitlerinin dane verimi, bazı bitkisel özellikler ve karakterler arası ilişkiler yönünden değerlendirilmesi. KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi., 20 (Özel Sayı), 308-312, Kahramanmaraş.
- Tezel, M. (2007). Mısırdaki (*Zea mays L.*) verim ve verim unsurları için kalıtım parametrelerinin belirlenmesi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 118 s. Konya.
- Yeşilkaya, Ö. (2013). Farklı heterotik gruplar arasındaki tekli ve üçlü melez at dişi mısır (*Zea mays indentata sturt.*) populasyonlarında verim ve bazı verim komponentlerinin değerlendirilmesi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 85 s. İzmir.