

Orta Anadolu Bölgesinde Geliştirilen Mısır (*Zea mays L.*) Hatlarının Kombinasyon Yeteneklerinin ve Melez Güçlerinin İncelenmesi*

Ahmet BOZDAĞ¹

Süleyman SOYLU²

¹Ziraat Mühendisi / Konya

²Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü. Kampüs / Konya
smarda190@gmail.com

Öz

Bu araştırma 2013–2014 yıllarında Konya İli ekolojik koşullarında iki yıl süre ile yürütülmüştür. Araştırmada mısır hatlarının, kombinasyon yeteneklerinin ve melez güçlerinin tane verimine etkisini incelemek amacıyla 12 adet ebeveyn hattı ve bu hatların melezlerinden elde edilen 20 adet melez mısır genotipi Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre iki tekerrürlü olarak yetiştirilmiştir. Yapılan çalışmada tane verimi açısından hatların kombinasyon yetenekleri ve melez güçleri incelenmiştir.

Araştırmada en yüksek tane verimi 1486 kg/da ile SMB48 x FRB73 melezinden elde edilirken, en yüksek heterosis ve heterobeltiosis değerleri sırasıyla %67.11 (SMA11 x FRMO17) ve %-25.65 (SMA161 x FRB73) olmuştur. Ayrıca araştırmada kullanılan 12 adet ebeveyninden 6 tanesi tane verimi için pozitif önemli GKK değeri, melezler içinde ise 9 adet melez pozitif ÖKK değerine sahip olmuştur. Araştırmada incelenen melezlerin tane verimi yönünden çok geniş bir varyasyon göstermesi bu melez popülasyonunun ümitvar çeşitler geliştirmek için bir potansiyelinin olduğunu göstermektedir. Bu çalışmadaki sonuçlar; mısır ıslahında ana ve/veya baba olarak kullanılacak ebeveynlerin doğru belirlenmesinin melezlerin performansında çok önemli olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Melez mısır, melez gücü, tane verimi, heterosis

Investigation of Combination Abilities and Hybrid Forces of Corn (*Zea mays L.*) Lines Developed in Central Anatolia Region

Abstract

This study was carried out Konya ecological conditions during 2013-2014 for two years. In the research of corn lines, In order to examine the effects of combination abilities and hybrid powers on grain yield, 12 parental lines and 20 hybrid maize genotypes obtained from hybrids of these lines were grown in a randomized complete blocks with two replications. In this study, combination abilities and hybrid powers of lines were investigated according to the grain yield.

In the study, the highest grain yield was obtained from SMB48 x FRB73 hybrid with 1486 kg / da, while the highest heterosis and heterobeltiosis values were 67.11% (SMA11 x FRMO17) and -25.65% (SMA161 x FRB73), respectively. In addition, 6 of the 12 parents used in the study were positive for GKK, which is positive for grain yield, In the case of hybrids, 9 hybrids has positive ÖKK values. In the study, a very wide variation in the yield of the hybrids examined in terms of grain yield shows that this hybrid population has a potential to develop varieties. The results of this study were; the correct determination of parents to be used as parent and / or father in maize breeding has shown that it is very important in the performance of hybrids.

Keywords: Hybrid corn, hybrid power, grain yield, heterosis

* Bu çalışma Ahmet BOZDAĞ tarafından Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalında yapılan yüksek lisans tezinin bir kısmını kapsamaktadır.

Giriş

Mısır bitkisi ülkemiz ve dünya genelinde ekim alanı ve üretimi bakımından tarla bitkileri içerisinde çok büyük bir öneme sahiptir. Mısır dünyada 1.1 milyar ton civarında üretimi ile buğday ve çeltikten daha fazla üretilen ve birinci sırada yer alan bir bitkidir. Ekim alanı ise 197 milyon hektar ile buğdaydan sonra yani ikinci sırada yer almaktadır. Dünya geneline baktığımızda son 10 yılda mısır üretimi %43.14, ekim alanı ise %24.27 artış göstermiştir (Anonymous, 2019). Ülkemizde ise mısır 5.9 milyon ton üretim, 6.4 milyon hektar ekim alanı ile tahıllar arasında buğday ve arpadan sonra üçüncü sırada yer almaktadır. Ülkemizde son 10 yılda mısır üretiminde %66.9, ekilen alanda %23.49, ortalama verimde ise %35.12 artış olduğu görülmektedir. Son 20 yıla baktığımızda bu artışların daha da belirgin olduğunu görmekteyiz. Son 20 yılda mısır üretiminde %183.65, ekilen alanda %17.26, ortalama verimde ise %141.12 artış olduğu görülmektedir (Anonim, 2019a). Artışlardaki sebeplere bakacak olursak; yetiştirme tekniklerinin gelişmesi, yeni geliştirilen hibrit çeşitlerinin veriminin yüksek olması gibi faktörleri sıralayabiliriz.

Mısır bitkisinin daneleri ve çeşitli bitki organları doğrudan veya dolaylı olarak insan ve hayvan beslenmesinde, birçok sanayi ürününün içerisinde doğrudan veya dolaylı olarak ham madde veya katkı maddesi olarak kullanılmaktadır (Saygı ve Toklu, 2017).

Ülkemizin neredeyse tüm bölgelerinde yetiştirilebilen mısır bitkisi; en çok Akdeniz, Karadeniz, Marmara ve İç Anadolu Bölgelerinde yaygın olarak üretilmektedir. Gelişen hayvancılıkla beraber mısıra olan talep gün geçtikçe artarak devam etmektedir.

Günümüz itibari ile ülkemizde 270 civarında tescilli çeşit ve 65 civarında üretim izinli çeşit vardır. Ayrıca 566 tescilli ve 778 üretim izinli mısır hattı bulunmaktadır. Bu çeşitlerin büyük çoğunluğu yabancı orjinli olmakla beraber yerli çeşitlerimiz de bulunmaktadır. Bölgelerimizin ekolojik şartlarına uygun, verim gücü yüksek hibrit çeşitlerinin ve ümitvar kaynak popülasyonlarının geliştirilmesi mısır ıslahında önemli önceliklerdendir. Bu amaç doğrultusunda verim üzerine etkili olan etmenlerle bunların etki derecelerinin ve arasındaki bağlantıların belirlenmesi, karakterlerin kalıtımında genetik varyans parametrelerinin ve uyum yetenekleri ile etkilerinin hesaplanması ve ıslah programlarının bu bulgulara göre planlanması ve yönetilmesi gerekmektedir (Anonim, 2019b).

Islah programları yapılırken bölgelere uygun ebeveyn seçimi çok büyük bir öneme sahiptir. Bu çalışmada Orta Anadolu Bölgesi'nde yerli mısır hat ve çeşitlerinin geliştirilmesi için yapılacak ıslah çalışmalarına yardımcı olmak ve yerli ve milli hibrit mısır çeşit geliştirmeye katkı sağlamak amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırmada Safgen Tohumculuktan sağlanan atdışi gurubundan 12 kendilenmiş hat materyal olarak kullanılmıştır. Mısır kendilenmiş hatlarından 10 adet kendilenmiş hat (SMA11, SMA1681, SMA161, SMA1341, SMB42, SMB48, SMA156, SMA191, SMA167, SMA155) ana, 2 adet dünyada yaygın olarak kullanılan kendilenmiş hat (FRMO17, FRB73) baba (tester) olarak kullanılmıştır. Dünyada yaygın olarak kullanılan test edicilerden ikisi de Lancaster heterotik grubunu temsilen FRMO 17, Reid heterotik grubunu temsilen ise FRB 73 kendilenmiş hatlarıdır (Uhr ve Goodman, 1995).

Araştırma; Konya ilinde Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü arazisinde 2013–2014 yıllarında iki üretim sezonunda yürütülmüştür. Araştırmanın yürütüldüğü Konya İli'ne ait sıcaklık, yağış ve nispi nem değerleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1'den de anlaşılacağı üzere 2013 vejetasyon dönemi boyunca ortalama sıcaklık 16.96 °C, 2014 vejetasyon dönemi boyunca 17.24 °C olmuştur. Her iki yılın sıcaklık ortalamaları uzun yıllar ortalamasına (17.08 °C) yakın seyretmiştir. Genel olarak ayların

sıcaklık dağılımını da uzun yıllar sıcaklık ortalamalarına paralel gerçekleşmiştir. Toplam yağış ve Nispi nem değerleri 2013, 2014 ve uzun yıllar ortalaması Çizelge 1’de verilmiştir.

Materyallerin hazırlandığı yıl olan 2013 yılında vejetasyon süresi boyunca 73.0 mm yağış düşmüştür. Denemenin kurulmuş olduğu 2014 yılında ise yağış vejetasyon süresi boyunca 167 mm olmuştur. Gerek materyallerin hazırlandığı, gerekse denemenin ekildiği yılda yağışlarda meydana gelen düzensizlik bitkilerin gelişimi açısından herhangi bir sorun teşkil etmemiştir. Ortalama nispi nemler incelendiğinde ise 2013 ve 2014 yıllarındaki nispi nem miktarları sırasıyla %37.43 ve 57.43 olmuş, uzun yıllar ortalaması ise %47.51 olmuştur.

Çizelge 1. Konya İli uzun yıllar ve 2013 - 2014 vejetasyon dönemine ait bazı iklim verileri

| Aylar | Ortalama sıcaklık (°C) | | | Toplam yağış (mm) | | | Nispi nem (%) | | |
|---------|------------------------|-----------|-----------|-------------------|-----------|-----------|---------------|-----------|-----------|
| | Uzun yıllar | 2013 yılı | 2014 yılı | Uzun yıllar | 2013 yılı | 2014 yılı | Uzun yıllar | 2013 yılı | 2014 yılı |
| Mayıs | 15.7 | 17.8 | 15.4 | 43.5 | 32.6 | 26.0 | 52.0 | 52 | 60 |
| Haziran | 20.1 | 21.1 | 19.7 | 24.8 | 17.0 | 31.4 | 48.0 | 41 | 52 |
| Temmuz | 23.6 | 22.8 | 25.1 | 6.5 | 2.2 | 3.0 | 36.2 | 37 | 36 |
| Ağustos | 23.1 | 22.7 | 25.0 | 5.3 | 0.6 | 4.6 | 33.8 | 36 | 37 |
| Eylül | 18.6 | 17.5 | 18.2 | 11.7 | 4.4 | 31.4 | 35.6 | 43 | 59 |
| Ekim | 12.4 | 9.7 | 12.2 | 30.0 | 10.2 | 37.0 | 61.0 | 53 | 74 |
| Kasım | 6.1 | 7.1 | 5.1 | 31.9 | 6.0 | 33.6 | 66.0 | 70 | 84 |
| Toplam | --- | --- | --- | 153.7 | 73.0 | 167 | --- | --- | --- |

(*) Bahri Dağdaş UTAEM’den alınmıştır.

Çizelge 2’de görüldüğü gibi araştırma yerinin toprak yapısı killi bir bünyeye sahip olmakla birlikte pH’sı 7.77 ve 224 mmhos/cm tuz oranıyla tuzlu, %39.5 kireç oranı ile çok kireçli bir yapıya sahiptir. Organik madde miktarı %0.9 ile çok azdır. Kullanılabilir fosfor oranı 31.5 kg/da ile çok yüksek, toplam potasyum oranı ise 394.5 kg/da ile yüksek seviyededir.

Çizelge 2. Araştırma yerinin topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri *

| Toprak derinliği (cm) | EC ²⁵ x10 ³ (mmhos/cm) | P ₂ O ₅ (ppm) | CaCO ₃ (%) | Organik Madde (%) | pH | K ₂ O (ppm) | Bünye |
|-----------------------|--|-------------------------------------|-----------------------|-------------------|------|------------------------|-------|
| 0 – 30 | 224 | 31.5 | 39.5 | 0.9 | 7.77 | 394.5 | Killi |

(*) Toprak analizleri Konya Laboratuvar ve Depoculuk A.Ş Laboratuvarında yapılmıştır.

2013 yılında Safgen Tohumculuk’tan temin edilen hatlar, (10 x 2) line x tester yöntemine göre toplam 20 melez kombinasyonu elde etmek amacıyla eş zamanlı tozlaşmayı sağlamak için 5 Mayıs ve 10 Mayıs tarihlerinde olmak üzere iki farklı zamanda dört sıralı olarak ekilmiştir. Bitkilerin çiçeklenme döneminde, önce ana olarak seçilen hatların koçan sürgünleri parşömen kâğıttan yapılan torba ile ipekler çıkmadan izole edilmiştir. Baba olarak ekilen kendilenmiş hattın tepe püskülleri Kraft kağıt torba ile polen dökülmeye başladığı zaman izole edilmiştir. İzole edilen baba hatların polenleri izole edilen ana hatlara koçan sürgünlerinde ipekler fırça görünümünü alınca verilmiş ve toz verilmiş koçan sürgünleri Kraft kağıt torba ile hasada kadar izole edilmiştir. Kağıt torbaların üzerine pedigrileri yazılmıştır. Her kombinasyon için en az beş bitkide melezleme işlemi yapılmıştır. Hasat edilinceye kadar koçanlar bu kağıt torbalar içinde kalmıştır. Hasat elle yapılmış olup koçanlardan daneler elle ayrılmıştır. Hasat sonucunda her kombinasyon için 100-150 arasında değişen miktarda melez tohumlar elde edilmiştir.

Melezlemeler sonucunda elde edilen 20 adet melez ile 12 adet anaç olmak üzere toplam 32 adet genotip 2014 yılında 2 tekerrürlü olarak “Tesadüf Blokları Deneme

Deseni”ne göre ekilmiştir. Ekim, sıra arası 0.7 m, sıra üzeri 0.2 m ve sıra uzunluğunun 5 m olduğu parsellerde 2 sıra olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Kenar tesiri etkisini ortadan kaldırmak için parseller arasında boşluk bırakılmamış, her tekerrür bloğunun etrafı iki sıra halinde mısır ekilerek izole edilmiştir. Ekim işlemi 08 Mayıs 2014 günü elle yapılmıştır. Ekimden önce parsellere saf olarak 3.6 kg/da azot (N), 9.2 kg/da fosfor (P₂O₅) DAP gübresi şeklinde verilmiştir. İkinci çapada (bitkiler 30-40 cm boylandığında) 13.8 kg/da saf azot (%46 üre) verilerek toplam azot 18 kg/da’ya tamamlanmıştır. Denemede bitki su ihtiyacı dikkate alınarak damla sulama yöntemi ile 4 kez sulama yapılmıştır. Çıkış öncesi yabancı otlara karşı Atrazine bileşimli herbisit (300 cc/da) kullanılmıştır. Denemenin hasadı bitkiler fizyolojik olumu tamamladıktan sonra Kasım ayının başlarında yapılmıştır. Araştırmada, verimi belirlemede sıraların ilk ve son bitkileri haricindeki tüm bitkilerin koçanları tartılarak değerlendirme yapılmıştır.

Araştırmada hat ve çeşitlere ait tane verimleri TTSM teknik talimatlarına göre %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 (Anonim, 2019c).

Melezlerin heterosis değerleri; $H_t = ((\text{Melez} - \text{Anaç Ort.}) / (\text{Anaç Ort.})) \times 100$, heterobeltiosis değerleri ise ‘ $H_b = ((\text{Melez} - \text{Üstün Anaç}) / (\text{Üstün Anaç})) \times 100$ ‘ formülü uygulanarak tespit edilmiştir (Sing ve ark., 2004; Tezel, 2007; Soylu, 1998).

Araştırma sonrası veriler istatistiki olarak yukarıdaki formüller kullanılmış, Sing ve ark. (2004), Tezel (2007), Soylu (1998) araştırmacıların kullandığı formüller kullanılarak hesaplanmış ve sonuçlandırılmıştır.

Araştırma Bulgular ve Tartışma

Orta Anadolu bölgesinde geliştirilen mısır (*Zea mays* L.) hatlarının kombinasyon yeteneklerinin ve melez güçlerinin incelenmesi amacıyla yürütülen çalışmada melezlere ve hatlara ait bulgular verilmiştir.

Tane verimi için yapılan ön varyans analizinde genotip farklılıklarının istatistiki olarak önemli olduğu anlaşılmıştır. Anaç ve F₁ melezlerinin tane verimine ait çoklu dizi analizi sonuçları, gözlem ortalamaları, heterosis ve heterobeltiosis değerleri Çizelge 3, Çizelge 4, Şekil 1 ve Çizelge 5 te verilmiştir.

Melezler arasındaki tane verimi değerleri istatistiki açıdan ($p \leq 0,01$) önemli olup (Çizelge 3), anaçlar ve bunlara ait melezler tane verimi ortalama değerleri Çizelge 4 ve Şekil 1’de verilmiştir.

Çizelge 3. Dane verimine ait çoklu dizi (Line Tester) analizi sonuçları

| VK | SD | KT | KO | F | Pay |
|-------------------|----|-------------|------------|--------------|-------|
| Toplam | 63 | 9786642.58 | 155343.53 | | |
| Tekerrür | 1 | 705.168 | 705.168 | 14.342** | |
| Genotip | 31 | 9784413.20 | 315626.23 | 6.419.32** | |
| Ebeveyn (Parents) | 11 | 847295.84 | 77026.89 | 1.566.60** | |
| Anaç vs Melez | 1 | 6867865.55 | 6867865.55 | 139.681.06** | |
| Melez | 19 | 2069251.81 | 108907.99 | 2.215.01** | |
| Ana | 9 | 1314195.82 | 146021.76 | 1.769 | 63.51 |
| Baba | 1 | 12039.17 | 12039.17 | 0.146** | 0.58 |
| Ana x Baba | 9 | 743016.83 | 82557.43 | 1679.082** | 35.91 |
| Hata | 43 | 7716972.747 | 179464.482 | | |

** P<0.01 ihtimal seviyesinde önemli, **Pay**: Melezlerin toplam varyansı içinde ana, baba ve ana x baba interaksyonun payı (%)

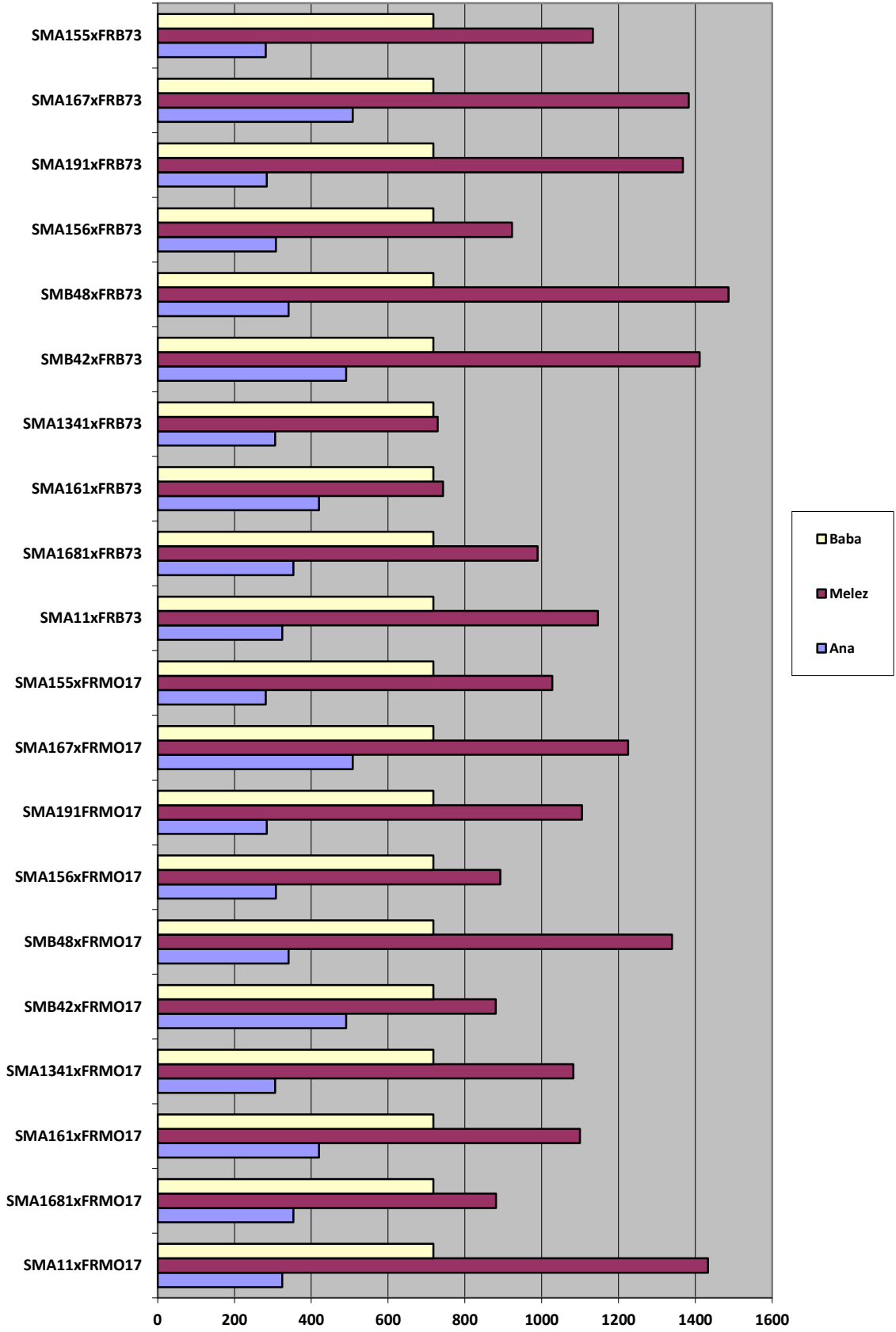
Çizelge 3'te de görüldüğü gibi ananın toplam varyans içindeki payı en yüksek (%63.51), babanın ise en düşük (%0.28) olmuştur.

Çizelge 4'te, anaçların dane verimi ortalaması 437 kg/da, en fazla tane verimine sahip anaç 913 kg/da ile FRB73, en az tane verimine sahip anaç ise 282 kg/da ile SMA155 olduğu anlaşılmıştır.

Elde edilen melezlerin tane verimleri ortalaması Çizelge 4'te görüldüğü gibi 1114 kg/da olmuştur. En fazla tane verimine sahip melez 1486 kg/da ile SMB48 x FRB73 melezi olurken en düşük tane verimine sahip melez ise 729 kg/da ile SMA1341 x FRB73 melezinin olduğu anlaşılmıştır.

Hibrit mısır ve anaçların performansı üzerine ülkemizin sahip olduğu farklı ekolojik bölgelerinde yapılan araştırmalarda; Turgut (2001)'nin Bursa koşullarında melez mısır çeşit adaylarıyla yaptıkları bir çalışmada dane verimleri 1123 kg/da ile 1495 kg/da arasında değiştiği saptanmıştır. Yine Turgut (2003)'nin yaptıkları araştırmalardan elde edilen sonuçlara göre melezlerde dane verimi 882-1521 kg/da arasında, kendilenmiş hat ortalamalarının 758 kg/da ve melezlerin dane verimleri ortalamasının 1193 kg/da olduğu bulunmuştur. Cengiz (2006) anaçlarda ortalama tane verimi 510-878 kg/da arasında, melezlerde ise ortalama verimi 834-1898 kg/da arasında bulmuştur. Adana bölgesi ekolojik şartlarında Cerit (2006), yaptığı araştırmada anaçların tane verimi 302-704 kg/da ortalama ise 598kg/da, melezlerde ise 980-1239 kg/da arasında ve ortalama ise 1135 kg/da olarak bulunmuştur. Konya bölgesi ekolojik koşullarında Tezel (2007), yaptığı araştırmada anaçların ortalama dane verimini 365-484 kg/da arasında, melezlerde ise 459-1463 kg/da olarak bulmuştur. Köse ve Turgut (2011), yaptığı araştırmada anaçların dane verimi ortalaması 603 kg/da, melezlerin ise 1169kg/da olduğunu bildirmiştir

Sing ve ark. (2004), 10x10 diallel melezleme çalışması sonucunda elde ettikleri F₁ bitkilerini 3 farklı ekim zamanında ekmişler ve heterosis değerlerini incelemişlerdir. Melezlerin çoğunda tane verimi yönünden belirlenen heterobeltiosis pozitif ve önemli olmuştur. Erken, normal ve geç ekim tarihleri için tek bitki tane veriminde belirlenen maksimum heterobeltiosis değerleri sırasıyla; %50.94 (Raj 3765 x HD 2285), %121.08 (PBW 373 x HD 2329) ve %93.96 (PBW 373 x HD 2329) olmuştur. Tane veriminde heterosis gösteren melezlerde belirlenen heterotik etkinin incelenen diğer verim özelliklerinin hepsinde aynı şekilde ortaya çıkmadığı belirlenmiştir.



Şekil 1. Anaçlar ve bunlara ait melezlerin ortalama tane verimleri (kg/da)

Konya bölgesi ekolojik koşullarında Şanlı (2013), 6 saf hat ve bunların yarım dialleli 15 melezi ile yaptığı araştırmada anaçların dane verimi 608–991 kg/da, melezlerin tane verimi ise 809–1703 kg /da arasında olduğunu bulmuştur. Erdal, (2014), 2 sene süren 20 at dişi ve sert mısır hattı ile yaptığı bir araştırmada, ilk yıl anaçların tane verimini ortalama 242 kg/da, ikinci yıl anaçların ortalama tane verimini 484 kg/da, 2 yıl ortalamasını ise 363 kg/da olarak bulmuştur.

Tollenaar ve ark. (2004), mısır tane veriminde heterosisin temel fizyolojisini belirlemek için 2000-2002 yılları arasında Elora Araştırma İstasyonu'nda yürüttükleri çalışmalarında, üç yılın ortalamasında oransal heterosis değerleri, tane veriminde %167 olarak bulmuşlardır.

Araştırma sonucunda elde edilen anaçların ve melezlerin tane verimi sonuçları Turgut (2001), Turgut (2003)'ün melez ortalamalarından, yüksek bulunmuş, Cengiz (2006), Şanlı (2013), Erdal, (2014) ile yaklaşık olarak aynı değerlerde ve Cerit, (2006), Kalla ve ark (2001), Tezel (2007), Köse ve Turgut (2011)'den düşük bulunmuştur.

Çizelge 4. Anaçlar ve bunlara ait melezlerin ortalama tane verimleri

| Anaçlar | Tane verimi (kg/da) | Melezler | Tane verimi (kg/da) | Melezler | Tane verimi (kg/da) |
|--------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------|---------------------|
| FRMO17 | 718** | SMA11xFRMO17 | 1433** | SMA11xFRB73 | 1147** |
| FRB73 | 913** | SMA1681xFRMO17 | 881** | SMA1681xFRB73 | 990** |
| SMA11 | 325** | SMA161xFRMO17 | 1099** | SMA161xFRB73 | 743** |
| SMA1681 | 353** | SMA1341xFRMO17 | 1083** | SMA1341xFRB73 | 729** |
| SMA161 | 420** | SMB42xFRMO17 | 881** | SMB42xFRB73 | 1412** |
| SMA1341 | 306** | SMB48xFRMO17 | 1340** | SMB48xFRB73 | 1486** |
| SMB42 | 491** | SMA156xFRMO17 | 892 | SMA156xFRB73 | 923 |
| SMB48 | 341** | SMA191xFRMO17 | 1105** | SMA191xFRB73 | 1368** |
| SMA156 | 308** | SMA167xFRMO17 | 1225** | SMA167xFRB73 | 1383** |
| SMA191 | 284** | SMA155xFRMO17 | 1028** | SMA155xFRB73 | 1134** |
| SMA167 | 508** | Melezler Ortalaması | | | 1114 |
| SMA155 | 282** | | | | |
| Anaçlar Ort. | 437 | | | | |

Melezlere ait tane verimi değerlerinin heterosis ve heterobeltiosis değerleri % olarak Çizelge 5'te verilmiştir. Çizelgeden anlaşılacağı üzere melezlere ait tane verimi değerlerinin heterosis oranı ortalamaları %90.90 olduğu, heterosis oranları ise %11.51 ile %174.83 arasında değiştiği anlaşılmıştır. En düşük heterosis oranına sahip melez SMA161xFRB73 olurken en yüksek heterosis oranına sahip melez ise SMA11xFRMO17 olduğu anlaşılmıştır.

Melezlere ait tane verimi heterobeltiosis değerleri ortalaması %40.04 olurken heterobeltiosis oranları %-20.08 ile %99.53 arasında değişmiş ve en düşük heterobeltiosis oranı SMA1341xFRB73 olurken en yüksek heterobeltiosis oranı ise SMA11xFRMO17 olduğu anlaşılmıştır.

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 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.

Araştırma sonucunda tane verimindeki en yüksek heterosis ve heterobeltiosis oranı Cengiz, (2006)'dan yüksek bulunmuş ve ortalama heterosis değeri düşük bulunmuştur.

Tezel, (2007), Aygün, (2012) den düşük, Konuşkan, (2006)'dan ise hem heterosis hem de heterobeltiosis oranları düşük bulunmuştur.

Çizelge.5 Araştırmada incelenen melezlerin tane verimine ait heterosis ve heterobeltiosis değerleri

| Melezler | Heterosis (%) | Heterobeltiosis (%) |
|-----------------|---------------|---------------------|
| SMA11xFRMO17 | 174.83 | 99.53 |
| SMA1681xFRMO17 | 64.50 | 22.72 |
| SMA161xFRMO17 | 93.20 | 53.10 |
| SMA1341xFRMO17 | 111.46 | 50.75 |
| SMB42xFRMO17 | 45.67 | 22.62 |
| SMB48xFRMO17 | 152.90 | 86.54 |
| SMA156xFRMO17 | 73.91 | 24.24 |
| SMA191xFRMO17 | 120.49 | 53.87 |
| SMA167xFRMO17 | 99.89 | 70.64 |
| SMA155xFRMO17 | 105.57 | 43.09 |
| SMA11xFRB73 | 85.36 | 59.67 |
| SMA1681xFRB73 | 56.34 | 8.44 |
| SMA161xFRB73 | 11.51 | -18.59 |
| SMA1341xFRB73 | 19.72 | -20.08 |
| SMB42xFRB73 | 101.14 | 54.67 |
| SMB48xFRB73 | 137.09 | 62.87 |
| SMA156xFRB73 | 51.19 | 1.10 |
| SMA191xFRB73 | 128.61 | 49.89 |
| SMA167xFRB73 | 94.68 | 51.52 |
| SMA155xFRB73 | 89.83 | 24.21 |
| ORTALAMA | 90.90 | 40.04 |

Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada 12 anaç ve bunların melezlenmesi ile elde edilen 20 farklı melez (linextester) tane verimi yönünden incelenmiştir.

Başta Konya ve çevresi olmak üzere Orta Anadolu Bölgesi son yıllarda tane mısır yetiştiriciliğinde çok önemli bir üretim bölgesi haline gelmiştir. Fakat Türkiye genelinde olduğu gibi bölgemizde de tanelik üretiminde kullanılan mısır çeşitlerinin tamamına yakını yabancı orjinlidir. Bu çalışmada ülkemizin yerli mısır çeşit geliştirme çalışmalarına bir parçada olsa katkıda bulunmak ve üstün vasıflı mısır hat ve melezlerinin ortaya konması amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda tane verimi yönü ile üstün performans gösteren hat ve melezlerin ortaya çıkması bizleri gelecek açısından umutlandırmıştır.

Sonuç olarak; mısır ıslah programları yapılırken ebeveyn seçimi çok önemlidir. Yaptığımız araştırma da bu sonucu destekleyici niteliktedir. Mısır ıslahı çalışmalarında yapılan melezlemelerde bir ana sadece birkaç baba ile melezlenerek test edilmektedir. Fırsat var ise tüm ihtimaller değerlendirilmelidir.

Bu çalışmadan çok daha geniş genetik materyal ile desteklenen ülkesel projeler şeklinde devamlılığının sağlanarak yürütülmesinde yarar vardır.

Kaynakça

- Anonim, (2019a). TÜİK, www.tuik.gov.tr.
 Anonim, (2019b). TTSM, <https://www.tarimorman.gov.tr>
 Anonim, (2019c). TTSM, <https://www.tarimorman.gov.tr/tekniktalimatlar>.
 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.
- Kalla, V., Kummar, R., Basandrai, A. K. (2001). Combining agabeylity analysis and gene action estimates of yield and yield contributing characters in maize. Crop Res. Hisar. 22:102-106.
- 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.
- 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.
- Sing, H., Sharma, S. N., Sain, R. S. (2004). Heterosis studies for yield and its components in bread wheat over environments. Hereditas, vol: 141 No.2 p:106-114.
- Soyly, S. (1998). Orta Anadolu Şartlarında Makarnalık Buğday Islahında Kullanılabilecek Uygun Anaç ve Melezlerin Çoklu Dizi (LinexTester) yöntemi ile Belirlenmesi. Doktora Tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Konya.
- 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.
- 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.
- Tollenaar, M., Ahmadzadeh, A., Lee, E.A., (2004), Physiological basis of heterosis grain yeildin maize, Crop Science, 44, 2086-2094
- Turgut, İ. (2001). At dişi mısırdaki (*Zea mays indentata Sturt.*) üstün melez kombinasyonlarının belirlenmesi üzerine bir araştırma. Anadolu, J.of AARI 11(1):23-35
- Turgut, İ. (2003). At dişi mısırdaki (*Zea mays indentata Sturt.*) Line x Tester analiz yöntemiyle uyum yeteneği etkilerinin ve heterosisin belirlenmesi. Uludağ Üniv. Zir. Fak. Derg., 2003 17(2): 33-46.
- Uhr, D. V., Goodman, M. M. (1995). Tempaerate maize inbreds derived from tropical germplasm: I Testcross yield trialis. Crop Sci., 35: (779-784).