

**AKDENİZ BÖLGESİ'NDE İKİNCİ ÜRÜNE UYGUN  
HİBRİT BEYAZ MISIR ISLAHI**

**Mehmet Ali TUSUZ**

**Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü  
Müdürlüğü, Antalya/TÜRKİYE**

**Özet:** Akdeniz bölgesi koşullarında ikinci ürüne uygun hibrit beyaz mısır geliştirilmesi amacıyla yürütülen çalışmada; geliştirilip seçtiğimiz 7 kendilenmiş hat ile bu hatların kısmi diallel melezleri kullanılmıştır. Diallel verim denemesi varyans analizinde verim için saptanan F değerleri çeşitler için önemli çıkmıştır. Genel ve özel uyuşma yetenekleri için yapılan varyans analizinde, verimin her iki uyuşma yeteneği için de önemli düzeyde olduğu saptanmıştır. Bu durum da göstermiştir ki; verim üzerine aditif olmayan gen hareketleri, aditif gen hareketlerinden daha etkindir. GUY/GUY+ÖUY değeri 0.32 olarak saptanmıştır.

Bölge için Akd 90-2 x Metelik-3, Metelik-2 x Metelik-8 ve Akd 90-2 x Metelik-2 beyaz at dişi hibritleri verim açısından uygun olabilecek niteliktedirler.

**Breeding Of White Dent Hybrid Maize For  
Second Crop Conditions In Mediterranean Region**

**Abstract:** This study was conducted to improve white dent varieties of maize for second crop conditions in the Mediterranean region. 7 inbred lines were developed by Mediterranean Agricultural Research Institute; and their partial diallel cross hybrids were used as material of investigation. On the yield trial, F values were significant at  $p=0,01$  level for entries. The variances of general and specific combining ability were statistically significant for all the traits studied. Furthermore, the variance ratio of GCA/GCA+SCA effects for yield was 0.32. This indicates that both additive and non-additive gene effects were important for grain yield of white dent hybrid corns.

Akd 90-2 x Metelik-3, Metelik-2 x Metelik-8 and Akd 90-2 x Metelik-2 white dent hybrid corns are more yielded than others, and they are the promising hybrids for the Mediterranean region according to the results of the analyses.

**Giriş**

Türkiye'de buğday ve arpadan sonra en çok ekilen ve üretilen tahıl cinsi mısırdır (1). Sulanabilir 2. ürün tarım alanlarında yetiştirilebilecek üstün verimli ve kaliteli mısır çeşitlerinin belirlenebilmesi amacıyla 1982 yılından itibaren, ıslah çalışmalarına önem vererek kaynak popülasyonlardan üstün kendilenmiş hatların geliştirilmesi çalışmaları devam etmektedir.



Son yıllarda beyaz hibrit mısırın önemi, özellikle gelişen nişasta sanayii talebi ve haşlayarak yeşil tüketiminin artmasından dolayı yükselmiştir. Geliştirilen üstün nitelikli kendilenmiş hatlardan yoklama melezi sonucu iyi kombinasyon gösteren hatlar seçilerek birbiri arasında melezlenmiş ve 2. ürün bölgeleri için en uygun beyaz hibrit mısır çeşidini geliştirmeye yönelinmiştir (2).

Ticari F<sub>1</sub> hibrit tohumluğun üretiminde etken olan ıslah programlarını geliştirmekteki verim değerleri, genel ve özel kombinasyon kabiliyetlerinin nisbi önemi hakkında bilgi edinme ile mümkündür.

Diallel melezleme tekniği bitki ve hayvan populasyonlarının genetik analizinde geniş ölçüde kullanılmaktadır. Ebeveynler ve F<sub>1</sub>'lere ait bilgiyi içeren bir diallel sistem açılma gösteren populasyonlarda daha belirli bir avantaja sahiptir. Griffing'e (3) göre; genetik sapmalar ve linkageden etkilenmeyen diallel melezlerde belirli parametrelerin tahmininde çok az sayıda bireyler kullanılabilir.

Deneyssel olarak, diallel melezler sistematik bir yaklaşım olup, analitik olarak, erken generasyonlarda bütün genetik değerlendirmelerde melezlerin seleksiyon potansiyellerinin tanınmasını en iyi temin eder (4).

Genel uyum yeteneği ve özel uyum yeteneği kavramları hibrit çeşit ıslahında önemli rol oynarlar. Bunlardan genel uyum yeteneği eklemeli gen varyansına, özel uyum yeteneği ise öncelikle dominans ve epistasi ile meydana gelen ve eklemeli etkiden sapmalara bağlıdır. Özel kombinasyon kabiliyeti önceden seleksiyon yapılmış materyalde önemli iken genel kombinasyon kabiliyeti başlangıç materyali için önemlidir (5).

Sprague ve Tatum (6), genel uyum yeteneğini hibrit kombinasyonlarındaki hatların ortalama performansı olarak, özel uyum yeteneğini ise belirli melezlerdeki hatların ortalama performansları ile beklenenden sapmaları göstermek için belirlemişlerdir.

Rojas ve Sprague (7), mısır bitkisinde lokasyonlar ve yıllar üzerinden genel uyum yeteneğinin özel uyum yeteneğine göre daha stabil olduğunu bildirmişlerdir. Turgut ve ark. (8), dokuz kendilenmiş mısır hattı arasında yarım diallel olarak elde edilen melez dominantlık etkilerinden ileri gelen varyansların önemli olduğunu saptamışlardır. Ancak, dominantlık etkilerin; eklemeli ögeye göre genetik varyansa önemli düzeyde, daha fazla katkı yaptığını ve ebeveynlerde yüksek dane verimi yönünden dominantlık belirlemişlerdir.

Tüsüz ve Koç (9), sekiz ebeveynde yaptıkları kısmi diallel mısır melezlerinde verim için genel ve özel uyum



yeteneklerini önemli bulup, hem eklemeli hem de dominantlık etkilerinden ileri gelen varyansların önemli olduğunu saptamışlardır.

Bu çalışmada; geliştirilen 7 adet beyaz mısır kendilenmiş hattının genel uyum yetenekleri ve bu hatların birbiri ile melezlenmesinden elde edilen beyaz hibrit mısırların özel uyum yetenekleri araştırılarak, bölge için en iyi hibritleri verecek ebeveynlerin ve en iyi hibritlerin tespitine çalışılmıştır. Bu amaçla mısır bitkisinin kantitatif ayırdedici özelliklerinden en önemlisi olan verim analiz edilerek, dane veriminin gelişmesini kontrol eden genlerin hareketleri ve tabiatı üzerine bilgi temin edilmesine çalışılmıştır.

### Materyal ve Metot

Bu çalışmada kullanılan 7 adet kendilenmiş mısır hattından altısı (Akd 90-2, Metelik-2, Metelik-3, Metelik-6, Metelik-7 ve Metelik-8) Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde uzun yıllar kendileme yoluyla elde edilmiş, bir adedi de (MO2OW) dış kaynaklıdır (Tablo-1).

Deneme 1992 yılında tesadüf blokları deneme deseninde 4 tekerrürlü ve her bir çeşit 4 sıralı, 5 m. uzunluğunda, 70 cm x 25 cm. sıra arası ve sıra üzeri mesafede ekilip; ekimde her ocağa 2 tohum atılıp, 1 bitkiye seyreltmesi yapılarak, her sıradaki bitki adedinin tamam olması sağlanmıştır. Yetiştirme süresince mısır üretimi için öngörülen kültürel işlemler yapılmıştır. Melezleme ve kendileme işlemlerinde koçan ve tepe püskülü izolasyonuna dayalı el ile tozlama yöntemi uygulanmıştır. Hasat orta iki sıradan yapılarak, tanelenmiş ağırlıkları ve nem yüzdeleri alınmış, parsel verimleri % 15 nemli mısıra çevrilerek incelenmiştir.

Tablo-1. Diallel Melezde Kullanılan Ebeveynler ve Orijinleri

| Kendilenmiş Hatlar | Orijin  |
|--------------------|---|
| 1. MO2OW           | U.S.A.  |
| 2. AKD 90-2        | H93 Sarı at dişi kendilenmiş hattının ıslah yoluyla beyaz at dişine çevrilmiş kendilenmiş hattı           |
| 3. Metelik-2       | Antalya yerli metelik popülasyonundan seçilmiş, uzun yıllar kendileme ile elde edilmiş kendilenmiş hattı. |
| 4. Metelik-3       | " " " " "   |
| 5. Metelik-6       | " " " " "   |
| 6. Metelik-7       | " " " " "   |
| 7. Metelik-8       | " " " " "   |

Dane verimi için diallel melezlerin genel uyuşma yeteneği (GUY) ve özel uyuşma yeteneği (ÖUY) analizleri



yapılmış, eklemeli gen etkileri için (GUY), eklemeli olmayan gen etkileri için (ÖUY) Griffing'in (10) p sayıdaki anaç ve bunların p (p-1)/2 sayıdaki melezlerini içeren metod 2 model 1 analizi kullanılarak hesaplamalar yapılmıştır. Bu analizlerde elde edilen kareler ortalamalarının beklenen değerlerden yararlanarak genel ve özel uyuşma yeteneği varyansları tahmin edilmiştir Sing (11), Aksel ve ark. (12). Döllerin performansını açıklamada GUY'nin nisbi önemini tahminde GUY ve ÖUY etkilerinin varyansı ile ilgili kareler ortalaması komponentlerinin oranı hesaplanmıştır. Bu oran ne kadar 1'e yakınsa büyük oranda yalnız GUY etkilerinden döllerin performansları tahmin edilebilmektedir (14).

Tablo 2. Beyaz At Dişi Melez Mısır Diallel Verim Denemesindeki Verim (kg/da) Değerleri ile Çeşitlere Ait Bazı Karakterlerin Ortalama Değerleri.

| Çeşit Adı           | % 50 Çiçekle. Gün Say. | Bitki Boyu (cm) | Koçan Yüks. (cm) | Koçan Kapalı (1-5) | Dane- lenme (%) | Hasat Nemi (%) | %15 Nemli Dane Ver. (kg/da) | Duncan % 5 Grubu |
|---------------------|------------------------|-----------------|------------------|--------------------|-----------------|----------------|-----------------------------|------------------|
| MO20W (P1)          | 66                     | 160             | 85               | 1                  | 73              | 33             | 527                         | K                |
| Akd 90-2 (P2)       | 70                     | 200             | 90               | 2                  | 67              | 28             | 504                         | K                |
| Metelik-2 (P3)      | 71                     | 225             | 140              | 1                  | 84              | 36             | 549                         | K                |
| Metelik-3 (P4)      | 62                     | 150             | 85               | 1                  | 80              | 28             | 653                         | J                |
| Metelik-6 (P5)      | 76                     | 175             | 110              | 1                  | 73              | 42             | 338                         | L                |
| Metelik-7 (P6)      | 66                     | 220             | 130              | 2                  | 82              | 25             | 575                         | K                |
| Metelik-8 (P7)      | 67                     | 230             | 125              | 3                  | 72              | 28             | 527                         | K                |
| MO20WxAkd 90-2      | 63                     | 240             | 125              | 3                  | 80              | 26             | 1105                        | CDE              |
| MO20WxMetelik-2     | 63                     | 245             | 135              | 2                  | 82              | 33             | 1054                        | CDE              |
| MO20WxMetelik-3     | 60                     | 230             | 130              | 2                  | 80              | 28             | 1134                        | BC               |
| MO20WxMetelik-6     | 64                     | 240             | 140              | 1                  | 80              | 29             | 1034                        | EF               |
| MO20WxMetelik-7     | 61                     | 235             | 140              | 2                  | 82              | 26             | 1128                        | BCD              |
| MO20WxMetelik-8     | 63                     | 245             | 125              | 3                  | 80              | 26             | 1115                        | BCDE             |
| Akd 90-2xMetelik-2  | 64                     | 255             | 160              | 1                  | 84              | 28             | 1117                        | BCDE             |
| Akd 90-2xMetelik-3  | 62                     | 260             | 155              | 2                  | 82              | 27             | 1283                        | A                |
| Akd 90-2xMetelik-6  | 66                     | 260             | 160              | 2                  | 80              | 28             | 951                         | G                |
| Akd 90-2xMetelik-7  | 64                     | 250             | 170              | 2                  | 84              | 30             | 883                         | GH               |
| Akd 90-2xMetelik-8  | 64                     | 245             | 130              | 2                  | 78              | 26             | 1097                        | CDE              |
| Metelik-2xMetelik-3 | 63                     | 235             | 135              | 1                  | 80              | 31             | 953                         | G                |
| Metelik-2xMetelik-6 | 66                     | 255             | 165              | 1                  | 82              | 32             | 946                         | G                |
| Metelik-2xMetelik-7 | 64                     | 250             | 170              | 2                  | 84              | 30             | 883                         | GH               |
| Metelik-2xMetelik-8 | 64                     | 260             | 150              | 2                  | 84              | 26             | 1188                        | B                |
| Metelik-3xMetelik-6 | 65                     | 255             | 165              | 1                  | 80              | 31             | 889                         | GH               |
| Metelik-3xMetelik-7 | 62                     | 235             | 160              | 1                  | 84              | 27             | 666                         | EFG              |
| Metelik-3xMetelik-8 | 63                     | 240             | 140              | 2                  | 82              | 30             | 1048                        | DE               |
| Metelik-6xMetelik-7 | 66                     | 230             | 150              | 1                  | 82              | 30             | 759                         | I                |
| Metelik-6xMetelik-8 | 65                     | 250             | 145              | 3                  | 82              | 28             | 950                         | G                |
| Metelik-7xMetelik-8 | 64                     | 235             | 150              | 3                  | 84              | 25             | 813                         | HI               |

(P=0.01)

Çeşitler : Önemli

x : 887

Sx : 26.02

LSD (005) : 73.21 kg

CV (%) : 5.87



**Tablo 3. Verim için Genel ve Özel Uyuşma Yetenekleri Varyans Analiz Tablosu**

| Varyasyon Kaynağı | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri |
|-------------------|---------------------|-----------------|--------------------|----------|
| GUY               | p-1 = 6             | 802470.468      | 133745.0780        | 49.40**  |
| ÖUY               | p(p-1)/2=21         | 5898685.701     | 280889.7953        | 103.75** |
| Hata              | 81                  | 219295.223      | 2707.3484          |          |

\*\*:%1 ve 5 seviyelerinde önemli CV %:5.87 GUY/GUY+ÖUY=0.32

Tablo-4'de diallel melezlerin verimi için genel ve özel uyuşma yeteneği etkileri verilmiştir. Tablodan ebeveynlerin birbirleriyle melezlerinin ÖUY etkileri incelenince Akd 90-2 x Metelik-3, Metelik-2 x Metelik-8, Akd 90-2 x Metelik-2 ve MO2OW x Metelik-7 en iyi ÖUY gösteren hibritler olurken, Metelik-2 x Metelik-3 melezi en düşük ÖUY etkisi göstermiştir. Ebeveynlerden Metelik-2 ve Metelik-8 ayrı ayrı diğer ebeveynlerden düşük GUY etkisi gösterirken, her ikisinin birbiri ile melezi oldukça yüksek ÖUY etkisi göstermiştir.

**Tablo 4. Verim için Genel ve Özel Uyuşma Yeteneği Etkileri**

| Ebeveynler   | ÖUY Etkileri |          |          |          |          |          |          | GUY Etkileri |
|--------------|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|
|              | 1            | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7        |              |
| 1. MO2OW     | -477.576     | 111.563  | 92.201   | 159.118  | 187.368  | 255.063  | 149.840  | 59.087       |
| 2. Akd 90-2  |              | -477.799 | 166.590  | 318.757  | 115.757  | 99.451   | 143.479  | 47.598       |
| 3. Metelik-2 |              |          | -370.021 | 20.896   | 141.396  | 52.840   | 266.118  | 16.310       |
| 4. Metelik-3 |              |          |          | -292.938 | 71.813   | -97.493  | 112.785  | 29.393       |
| 5. Metelik-6 |              |          |          |          | -351.438 | 43.757   | 142.785  | -98.857      |
| 6. Metelik-7 |              |          |          |          |          | -166.799 | -20.021  | -72.552      |
| 7. Metelik-8 |              |          |          |          |          |          | -397.493 | 18.921       |

Tablodaki bütün veriler % 1 ve % 5 seviyelerinde önemlidir.

Tablo-5'de kendilenmiş hat ve melezlerin uyum yeteneklerinin etkilerinin varyansları verilmiştir.

#### Sonuç

GUY ve ÖUY, hibrit kombinasyonundaki kendilenmiş hatların potansiyel değerlerini göstermesi açısından önemlidir. GUY etkilerinde bulunan farklılıklar aditif gen etkileri özelliğidir. ÖUY ise aditif olmayan gen etkileri özelliğidir.



Tablo 5. Hat ve Melezlerin Uyuşma Yeteneklerinin Etkilerinin Varyansları

| Varyasyon Kaynağı   | Varyans   |
|---|-----------|
| Gi (Bir hattın GUY etkisinin varyansı)                                      | 102.7053  |
| Gi-Gj (iki hattın GUY farklılıklarının varyansı)                            | 239.6457  |
| Sii (Bir hattın ÖUY etkisi varyansı)  | 629.0700  |
| Sij (Bir melezin ÖUY etkisi varyansı)                                       | 868.7157  |
| Sii-Sij (iki hattın ÖUY farklılıklarının varyansı)                          | 1198.2285 |
| Sij-Sik (Bir dizideki iki melezin ÖUY farklılıklarının varyansı)            | 1917.1656 |
| Sij-Skl (Diallel tablodaki herhangi bir iki melezin ÖUY farklılıklar.vary.) | 1677.5199 |

Çeşitlerin ebeveyn performansları GUY için iyi bir gösterge olup, çalışmada ebeveynlerin verim açısından aynı grupta olmaları ve verim farklarının çok az olmasından dolayı yüksek verimli ebeveynlerin, yüksek verimli melezleri meydana getirdiği söylenemez.

Tablo-4'de köşegende yer alan koyu yazılı ebeveynlerin genel uyum yeteneği etkilerinde MO2OW, Akd 90-2, Metelik-8 ve Metelik-2'nin diğer ebeveynlere göre daha yüksek negatif değer göstermeleri bu ebeveynlerin kendi verimlerine dayanarak beklenenden daha iyi kombinasyon kabiliyeti göstereceklerini belirtmektedir. Genel uyum yeteneklerinin etkilerinin büyüklüğü bu ebeveynler arasındaki melezlerden yapılacak bir hat seçiminin, ebeveynlerine göre daha üstün olacağını bir işarettir.

Metelik-6 ve Metelik-7'nin verim için önemli ve yüksek negatif GUY etkileri, bu ebeveynlerin verim için birinin melezde bulunmasının verimi artıracağını göstermektedir (Tablo-4). Seçilen 7 kendilenmiş hattın uyuma yetenekleri için yapılan analiz göstermiştir ki; hem GUY etkileri ve hem de ÖUY etkilerinin önemli olması; verimin kalıtımında gerek aditif ve gerekse de aditif olmayan varyans komponentleri erken olmaktadır. Bu sonuç, bu konuda çalışan bazı araştırmacıların bulgularını destekler niteliktedir (9, 13, 14, 15, 16,17,18).

Verim için bulunan 0.32'lik genel uyum yeteneğinin, genel uyum yeteneği + özel uyum yeteneğine oranı Nevada (19) ile uyum içindedir. Bu oranın nisbi büyüklüğü; kullanılan genetik materyalde yüksek performans gösterecek hibritleri meydana getirecek ebeveynlerin seçiminin kolay olacağını göstermektedir (Tablo-3).



GUY ve ÖUY için varyans komponentlerinin verildiği Tablo-5'de ebeveynlerin ÖUY varyans komponentinin etkisinin GUY varyans komponenti etkisinden çok fazla olduğu görülmektedir. Bu durum, Beil (18)'nin dane sorgum verimi için tespit ettiği varyans komponenti etkilerinden fazla olmaktadır. ÖUY varyansının, GUY varyansından büyük olması da verimde aditif gen etkileri yanında aditif olmayan gen etkilerinin daha hakim olduğunu göstermektedir.

Bütün bu sonuçlara dayanarak, Akd 90-2 x Metelik-3, Metelik-2 x Metelik-8 ve Akd 90-2 x Metelik-2 beyaz at dışı hibritlerinin bölge için uygun olabilecek nitelikte olduğu söylenebilir.

Bu çalışmada, GUY ve ÖUY seviyeleri göstermiştir ki verim üzerine aditif olmayan gen hareketleri aditif gen hareketlerinden daha etkindir.

#### Kaynaklar

1. Tarımsal Yapı ve Üretim, T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, 1992.
2. Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Mısır Araştırma Raporları, 1982-1992.
3. Griffing, J.B., Analysis of Quantitative Gene Action by Constant Parent Regression and Related Techniques, Genetics, 35, 303-321, 1950.
4. Johnson, L.P.V., Applications of the Diallel-Cross Techniques to Plant Breeding, National Academy of Science, 982; 571-578, 1963.
5. Falconer, D.S., Introduction to Quantitative Genetics, Ronald Press Co. New York, 1960.
6. Sprague, G.F. and Tatum, L.A., General vs. Specific Combining Ability in Single Crosses of Corn, J.Am.Soc.Agron. 34, 923-932, 1942.
7. Rojas, B.A. and Sprague, G.F., A Comparison of Variance Components in Corn Yield Trials III. General and Specific Combining Ability and Their Interaction with Location and Year, Agron. J., 44, 426-466, 1952.
8. Turgut, İ., Yüce, S., Altınbaş M., Dokuz Kendilenmiş Hattın Diallel Melezlerinde Bazı Tarımsal Özelliklerin Kalıtımları, II. Dane Verimi ve Verim Öğeleri, Anadolu, 5 (1).
9. Tüsüz, M.Ä., Koç, N., Inheritance of Resistance to Stem Borers (*Sesamia spp.*) in Maize, Doğa, 19, 151-155, 1995.



10. Griffing, J.B., Concept of General and Specific Combining Ability in Relation to Diallel Crossing Systems, Aust. Jour.Biol.Sci., 9, 463-493, 1956.
11. Singh, R.K., Chaudhary, B.D., Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis, Kalyani Publisher, Lundhiana, New Delhi, India, 304, 1979.
12. Aksel, R., Kircalioğlu, A., Korkut, K.Z., Kantitatif Genetiğe Giriş ve Diallel Analizler. Ege Bölge Zirai Araştırma Enstitüsü Yayınları No:20, Menemen, 123, 1982.
13. Hallauer, A.R., Estimates of Genetic Variances in Iowa Long Ear Synthetic Zea Mays L., Advancing Fron.Pl.Sci., 22, 147-162, 1968.
14. Mereno-Gonzalez, J., Dudley, Epistasis in Related and Unrelated Maize Hybrids Determined by Three Methods. Crop.Sci., 21, 644-651, 1981.
15. Dhillan, B.S., Singh, J., Evaluation of Factorial Partial Diallel Crosses, Crop.Sci., 19, 192-195, 1979.
16. Krolikowski, Z., Heterosis and Combining Ability of Four Inbred Lines of Maize in Diallel Crosses, Genet.Polon., 10, 104-109, 1969.
17. Yüce, S., Turgut, İ., Altınbaş, M., Ege Bölgesinde İkinci Ürüne Uygun Melez Mısır Islahı, Doğa, 15, 520-532, 1991.
18. Beil, G.M., and Atkins, R.E., Estimates for Grain Yield and Specific Combining Ability in F Hybrids for Grain Yield and its Components in Grain Sorghum Vulgare Pers., Crop Sci., 7, 225-228, 1967.
19. Nevadó, M.E., and Cross, H.Z., Diallel Analysis of Relative Growth Rates in Maize Synthetics, Crop Sci., 30., 549-552, 1990.