



## Kendilenmiş Mısır Hatlarının Tane Verimi ve Diğer Bazı Özellikler Bakımından Kombinasyon Yeteneklerinin Yoklama Melezlemesi Yöntemiyle Belirlenmesi\*

Nevzat AYDIN<sup>1</sup> Sabri GÖKMEN<sup>2</sup> Ahmet YILDIRIM<sup>2</sup>

Geliş Tarihi: 21.11.2006

**Öz:** Melez mısır ıslahının en önemli safhalarından biri kendilenmiş hatların verim potansiyeli ve kombinasyon yeteneklerinin belirlenmesidir. Bu çalışma ile kendilenmiş atdışı mısır hatlarının tane verimi ve bazı agronomik özellikleri bakımından kombinasyon yetenekleri belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmada 30 adet kendilenmiş mısır hattı kullanılmıştır. Yoklama melezleri 2000 yılında kendilenmiş hatların FrMo 17 hattı ile melezlenmesiyle elde edilmiştir. Araştırma, Samsun ve Tokat lokasyonlarında 2001 yılında yürütülmüştür. Çalışmada tepe püskülü çıkış süresi, bitki boyu, koçan uzunluğu, koçanda tane sayısı, bin tane ağırlığı ve tane veriminin kombinasyon yetenekleri saptanmıştır. İncelenen bütün özellikler bakımından her iki lokasyonda da önemli kombinasyon yeteneği farklılıkları belirlenmiştir. 15, 16 ve 18 nolu hatlar her iki lokasyonda da yüksek kombinasyon yeteneği göstermiştir. Bitki boyu, koçan uzunluğu ve bin tane ağırlığı bakımından önemli seviyede kombinasyon yeteneği gösteren hatlar tane verimi bakımından da ilk sıralarda yer almıştır. Kombinasyon yeteneği çalışılan materyal için önemli bir seleksiyon kriteridir.

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

### Determination of Combining Ability of Inbred Corn Lines in terms of Grain Yield and Some Other Characteristics by Topcrossing Method

**Abstract:** Determination of yield potential and combining ability of inbred lines is one of the most important steps in hybrid corn breeding. The objective of this study was to determine the yield potential and the agronomic characters of homozygote dent inbred lines. Thirty lines were topcrossed with the public U.S. inbred line FrMo17 in 2000. F<sub>1</sub> hybrids were evaluated in the different yield trials at two locations, Samsun and Tokat, in 2001. Data on combining ability of time to tassel, plant height, ear length, number of kernel per ear, 1000-kernel weight and grain yield were investigated. Significant combining ability differences were observed among inbred lines for all traits in both locations. Inbred lines no 15, 16 and 18 had high combining ability in both locations. The highest yielding lines also showed significant positive combining ability effects for plant height, ear length and kernel weight. Combining ability was an important selection parameter for these materials.

**Key Words :** Corn, topcross, combining ability

#### Giriş

Melez mısır ıslahında başarılı olmanın en önemli şartlarından biri kombinasyon yeteneği iyi olan kendilenmiş hatların geliştirilmesidir. Bir melezde ortaya çıkacak heterosis düzeyi, büyük ölçüde ebeveyn olarak kullanılacak kendilenmiş hatların geliştirildiği çeşit veya populasyonlar arasındaki genetik farklılığa bağlıdır (Moll ve ark. 1962, Ordas, 1991, Hinz ve Lamkey 2003). Genetik farklılığın heterosis düzeyine etkisi ebeveyn hatların gen frekanslarındaki farklılıklara bağlı olarak artmaktadır (Hallauer ve Miranda 1988). Yüksek verimli melezlerin elde edilebilmesi için yüksek kombinasyon yeteneğine

sahip kendilenmiş hatların geliştirilmesi ve uygun kombinasyonların bulunması gerekir. Ebeveyn olarak kullanılacak kendilenmiş hatların belirlenmesinde kullanılan yöntemlerden biri yoklama melezlemesidir. Yoklama melezi yönteminin kullanılmasında temel amaç;hibrit mısır ıslah programındaki kendilenmiş hatların kombinasyon yeteneklerinin ve populasyon ıslahı için genotiplerin ıslah açısından uygunluğunun belirlenmesidir (Hallauer ve Miranda 1988).

İlk kez Sprague ve Tatum (1942), kombinasyon yeteneğini genel kombinasyon yeteneği (GKY) ve özel

\* Doktora tezinden hazırlanmıştır.

<sup>1</sup> Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü - Samsun

<sup>2</sup> Gaziosmanpaşa Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü - Tokat

kombinasyon yeteneği (ÖKY) şeklinde ifade etmişlerdir. Kombinasyon yeteneği, başlangıçta herhangi bir kendilenmiş hattın ait olduğu heterotik grubu belirleyen genel bir kavram olarak ele alınmıştır (Hallauer ve Miranda 1988). Günümüzde ise genel ve özel kombinasyon yetenekleri, hibrit mısır ıslahında melez kombinasyonlarda kullanılacak kendilenmiş hatların potansiyel değerlerinin önemli göstergeleri olarak kabul edilmektedir (Nevado ve Cross 1990). Yoklama melezlerinde kombinasyon yeteneği geniş bir anlam taşımaktadır. F<sub>1</sub> melezinin performansının melezlerin ortalama performansından farkı kombinasyon yeteneği olarak ifade edilmektedir (Hallauer ve Miranda 1988).

Kendilenmiş hatların hem erken hem de geç generasyondaki testlerinde en çok üzerinde durulan konu kombinasyon yeteneğinin belirlenmesinde uygun test edicinin seçimidir. Test edicilerde istenen özelliklerin başında kendilenmiş hatların doğru olarak sınıflandırılması için gerekli genetik bilgiye sahip olmaları ve maksimum genetik kazancı sağlayabilmeleri gelmektedir (Rawlings ve Thompson 1962, Hallauer ve Miranda 1988). Zambeki ve ark. (1986) genel kombinasyon yeteneğinin belirlenmesi için kendilenmiş hatların da geniş tabanlı mısır populasyonları gibi test edici olarak başarıyla kullanılabilirliğini bildirmişlerdir.

Çeçen ve ark. (1998) yaptıkları bir çalışmada 10 kendilenmiş hattı ve bunların yoklama melezlerini, hem bazı özellikler yönünden incelemişler, hem de yoklama melezlerinin hatlara bağımlılığı ve hat grupları ile melez gruplarının benzerliğini araştırmışlardır. Araştırmacılar genelde hatların verim, bitki ve koçan özelliklerine bakarak ön anaç seçiminin yapılabileceğini, ancak güvenilir bir ön eleme için yoklama melezi işleminin yapılması gerektiğini bildirmişlerdir. Sotchenko (1971), yoklama melezi ve diallel analiz metodlarının genel kombinasyon yeteneği için benzer sonuçlar verdiğini ve doğru test edici seçimi ile yoklama melezi metodunun daha güvenilir ve uygun olduğunu ifade etmiştir.

Rusya'da yapılan bir çalışmada yoklama melezi kullanılarak incelenen 137 kendilenmiş hattın 16 tanesi, farklı ekolojik koşullarda yüksek ve stabil genel kombinasyon yeteneği göstermiş ve çalışmada özel kombinasyon yeteneği iyi olan hibritler de elde edilmiştir (Litun ve Gureva 1978). Benzer şekilde Kuzeybatı İspanya'dan toplanan 300 yerel çeşitten geliştirilen kendilenmiş hatlardan elde edilen yoklama melezlerinin, ticari çeşitlere eşit veya daha yüksek tane verimi verdiği saptanmıştır (Bosch ve ark. 1997). Teron ve ark. (1997), seçtikleri 30 kendilenmiş hattı farklı heterotik gruptan iki test edici ile melezlemişlerdir. Lokasyonların birleştirilmiş analizinde tane verimi

bakımından genel kombinasyon yeteneği ve özel kombinasyon yeteneği önemli bulunmuştur.

Bu çalışmada, farklı bölgelerden temin edilen bazı mısır populasyonlarından elde edilen kendilenmiş homozigot hatların tane verimi ve bazı morfolojik özelliklerine ilişkin kombinasyon yeteneklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

### Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada ulusal ve uluslar arası mısır genetik kaynaklarından Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilen 30 adet kendilenmiş at dışı mısır hattı kullanılmıştır (Çizelge 1). Melezler 2000 yılında her bir hattın FrMo 17 test edici hattı ile melezlenmesi ile elde edilmiştir. Hibritlerin verim denemeleri 2001 yılında Samsun ve Tokat lokasyonlarında yürütülmüştür. Deneme-ler Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Her bir parsel 5 m uzunluğunda 4 sıradan oluşmuştur. Sıra arası mesafe 0.70 m, sıra üzeri mesafe 0.20 m olarak belirlenmiştir. Ekimde her ocağa 2-3 tohum ekilmiş ve bitkiler 10-15 cm boylandıklarında ocakta bir bitki olacak şekilde seyreltme yapılmıştır. Hasatta kenar tesirleri alınarak orta iki sıra hasat edilmiş ve elde edilen parsel tane verimi dekara çevrilmiştir. Ayrıca hasat nemleri belirlenmiş ve tane verimler % 13 neme göre düzeltilmiştir. Her iki lokasyonda da iki kez sulama yapılmış ve yabancı ot mücadelesi elle yapılmıştır. Samsun lokasyonunda toprak killi-tın, Tokat lokasyonunda ise tınlı bünyededir. Her iki lokasyonda da dekara saf olarak 22 kg N ve Tokat lokasyonunda 10 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> verilmiştir. Samsun lokasyonu P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> bakımından zengin olduğu için ilave fosforlu gübreleme yapılmamıştır. Azotlu gübrenin yarısı ekimle, diğer yarısı ise bitkiler 40-50 cm boya ulaştınca uygulanmıştır.

Tane verimi başta olmak üzere incelenen özellikler bakımından hatların kombinasyon yetenekleri belirlenmiştir. Kombinasyon yeteneği için analizler SAS istatistik programında linear karşılaştırma ile Proc MIXED işlemi kullanılarak yapılmıştır. Kombinasyon yeteneği F<sub>1</sub> melezinin performansından melezlerin ortalama performansı çıkarılarak bulunmuştur (Hallauer ve Miranda 1988).

### Bulgular ve Tartışma

**Tepe püskülü çıkarma süresi ve bitki boyu:** Kendilenmiş hatların tepe püskülü çıkarma süresine ilişkin kombinasyon yeteneği değerleri Çizelge 2'de verilmiştir. Tepe püskülü çıkarma süresine ait kombinasyon yeteneği değerleri bakımından

Çizelge 1. Araştırmada elde edilen yoklama melezleri ve numaraları

Sıra No	Melezler	Sıra No	Melezler
1	Fr 634 x FrMo 17	16	504 x FrMo 17
2	A 670 x FrMo 17	17	Pool 30 x FrMo 17
3	B 87 x FrMo 17	18	Pool 30 x FrMo 17
4	Fr 43 x FrMo 17	19	H 108 x FrMo 17
5	H 49 x FrMo 17	20	ALKD 187 x FrMo 17
6	H 99 x FrMo 17	21	Ada 1.3002 x FrMo 17
7	Mo 5 x FrMo 17	22	A 682 x FrMo 17
8	ND 300 x FrMo 17	23	Akpınar 9 x FrMo 17
9	ND 301 x FrMo 17	24	Akpınar 10 x FrMo 17
10	Pa 373 x FrMo 17	25	Akpınar 55 x FrMo 17
11	Pa 401 P x FrMo 17	26	Yıldız 26 x FrMo 17
12	Pa 402 P x FrMo 17	27	Yıldız 32 x FrMo 17
13	Pa 870 x FrMo 17	28	Yıldız 40 x FrMo 17
14	Y 582 A x FrMo 17	29	Yıldız 41 x FrMo 17
15	496 x FrMo 17	30	Yıldız 50 x FrMo 17

araştırmada kullanılan hatlar arasında istatistiki olarak % 1 düzeyinde önemli farklar saptanmıştır (Çizelge 2). Otuz hattan 6'sı önemli seviyede negatif, 11'i ise pozitif kombinasyon yeteneğine sahip olmuştur. Erkencilik yönünden tepe püskülü çıkarma süresinin kısa olması gerektiği için, negatif kombinasyon yeteneğine sahip hatlar yetiştirme periyodunun kısa olduğu bölgelerde tercih edilmelidir. Çizelge 2 incelendiğinde lokasyonların ortalaması olarak en yüksek kombinasyon yeteneği etkisine 9 numaralı hattın (-6.09), en düşük etkiye ise 19 numaralı hattın (3.08) sahip olduğu görülmektedir. Birçok araştırmacı da, çiçeklenme süresi bakımından önemli genel kombinasyon yeteneği etkilerinin olduğunu bildirmişlerdir (Nevado ve Cross 1990, Vasal ve ark. 1993, Altınbaş ve ark. 1994).

Kendilenmiş hatların bitki boyuna ilişkin kombinasyon yeteneği değerleri Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelgede de görüldüğü gibi, bitki boyu bakımından melez genotiplerin kombinasyon yeteneği değerleri arasında istatistiki olarak önemli farklar bulunmuştur. Kendilenmiş hatlardan 10'u önemli seviyede negatif, 9'u ise pozitif kombinasyon yeteneğine sahip olmuştur. Lokasyonların ortalaması olarak en yüksek kombinasyon yeteneği 14 numaralı hatta (24.13), en düşük ise 24 numaralı hatta (-22.70) belirlenmiştir.

Vasal ve ark. (1993) bitki boyu yönünden bazı çevreler dışında genel kombinasyon yeteneklerinin çoğunlukla özel kombinasyon yeteneğinden daha önemli olduğunu bildirmişlerdir.

**Koçan uzunluğu ve koçanda tane sayısı:** Kendilenmiş mısır hatlarının koçan uzunluğuna ait kombinasyon yeteneği değerleri Çizelge 3'de verilmiştir. Lokasyon ortalamalarına göre 30 hattın 14'ünde kombinasyon yeteneği önemli bulunmuştur (Çizelge 3). En yüksek kombinasyon yeteneği 3 numaralı hatta (2.22), en düşük kombinasyon yeteneği ise 6 numaralı hatta (-2.08) belirlenmiştir. Tane verimi bakımından ilk sırada yer alan melezler, koçan uzunluğu bakımından yüksek kombinasyon yeteneği gösteren hatlardan elde edilmiştir.

Bazı melezlerin koçan uzunluğu açısından yüksek kombinasyon yeteneği göstermesine rağmen tane verimlerinin düşük olması, koçanda tane sıra sayılarının az olmasından kaynaklanabilir (veriler makalede verilmemiştir). Altınbaş (1996) ve Kara (2001) koçan uzunluğu için genel kombi-nasyon yeteneğinin özel kombinasyon yeteneğinden daha önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Kendilenmiş hatların koçanda tane sayısına ilişkin kombinasyon yeteneği değerleri Çizelge 3'de verilmiştir. Çizelge'de de görüldüğü gibi koçanda tane sayısı bakımından kendilenmiş hatların kombinasyon yeteneği arasında istatistiki olarak önemli farklar saptanmıştır. Lokasyonların ortalamasına göre 30 hattan 17 tanesi istatistiki olarak önemli seviyede negatif veya pozitif yönde kombinasyon yeteneği değerlerine sahiptir. En yüksek kombinasyon yeteneği etkisi 12 numaralı hatta görülürken (117.93), en düşük kombinasyon yeteneği etkisine 24 numaralı hat (-99.40) sahip olmuştur. Kara (2001) da, koçanda tane sayısı bakımından önemli genel kombinasyon yeteneği etkilerinin olduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 2. Tepe püskülü çıkış süresine ve bitki boyuna ilişkin kombinasyon yeteneği değerleri

Hat No	Tepe püskülü çıkış süresi (gün)			Bitki boyu (cm)		
	Samsun	Tokat	Ortalama	Samsun	Tokat	Ortalama
1	0.19	2.30 **	1.24 *	3.12	1.14	2.13
2	0.19	-1.03	-0.42	4.46	11.81 *	8.13 **
3	0.86	2.97 **	1.91 **	-4.88	3.47	-0.70
4	0.52	-1.03	-0.26	-7.54 *	-0.86	-4.20
5	1.86 **	1.97 **	1.91 **	4.12	10.14 *	7.13 *
6	0.86	-1.03	-0.09	-19.88 **	-11.52 *	-15.70 **
7	0.52	1.30	0.91	1.46	2.81	2.13
8	-1.81 **	-6.37 **	-4.09 **	-8.54 *	-9.52 *	-9.03 **
9	-5.14 **	-7.03 **	-6.09 **	-17.54 **	-14.19 **	-15.87 **
10	-1.48 **	-1.70 *	-1.59 **	-14.54 **	-15.52 **	-15.03 **
11	0.86	0.63	0.74	15.79 **	13.48 **	14.63 **
12	-1.48 **	-3.37 **	-2.42 **	5.79	5.48	5.63
13	0.19	-0.03	0.08	-8.88 *	-15.19 **	-12.03 **
14	1.19 *	3.30 **	2.24 **	22.46 **	25.81 **	24.13 **
15	1.52 **	2.97 **	2.24 **	21.79 **	16.48 **	19.13 **
16	1.52 **	3.30 **	2.41 **	16.79 **	13.81 **	15.30 **
17	1.52 **	0.30	0.91	2.79	8.14	5.47
18	0.19	2.30 **	1.24 *	-2.54	-0.19	-1.37
19	2.19 **	3.97 **	3.08 **	-21.88 **	-12.52 **	-17.20 **
20	0.19	3.30 **	1.74 **	-13.54 **	-3.19	-8.37 **
21	-0.48	-0.70	-0.59	3.12	4.81	3.97
22	-0.48	-0.37	-0.42	2.12	8.14	5.13
23	-1.48 **	-2.37 **	-1.92 **	-13.21 **	-12.19 *	-12.70 **
24	-2.81 **	-8.03 **	-5.42 **	-20.21 **	-25.19 **	-22.70 **
25	0.19	-0.03	0.08	10.46 **	2.48	6.47 *
26	-0.48	0.30	-0.09	15.12 **	5.48	10.30 **
27	-0.81	-1.37 *	1.09	11.46 **	3.81	7.63 *
28	1.52 **	2.30 **	1.91 **	7.46 *	-6.52	0.47
29	1.19 *	2.63 **	1.91 **	12.12 **	-3.86	4.13
30	-0.81	0.63	-0.09	-7.21 *	-6.86	-7.03 *
F	8.25 **	21.7 **	15.1 **	12.8 **	5.87 **	14.5 **
SD	58	58	145	58	58	145
SH	0.53	0.65	0.57	3.52	4.62	2.99

\*0.05 düzeyinde, \*\* 0.01 düzeyinde önemli  
SD: Serbestlik derecesi SH: Standart hata

Koçanda tane sayısı bakımından pozitif kombinasyon yeteneğine sahip olan hatların (Çizelge 3) bin tane ağırlığı bakımından kombinasyon yeteneği etkilerinin genellikle negatif olduğu saptanmıştır (Çizelge 4). Koçanda tane sayısı ile bin tane ağırlığı arasındaki olumsuz ilişki başka bir çalışmada da tespit edilmiştir (Kara 2001). Tane verimi bakımından ilk sıralarda yer alan 15, 16 ve 18 nolu hatlar (veriler makalede verilmemiştir), koçanda tane sayısı bakımından önemli seviyede kombinasyon yeteneği göstermemesine rağmen, bu hatlardan elde edilen melezlerin koçanda tane sayısı genel ortalamasının üzerindedir. Tane verimi bakımından ilk sıralarda bulunan 7, 12 ve 25 nolu hatlar ise önemli seviyede kombinasyon yeteneği etkisi göstermiştir.

**Bin tane ağırlığı ve tane verimi:** Samsun ve Tokat lokasyonlarında yürütülen çalışmada, kendilenmiş hatların bin tane ağırlığına ilişkin kombinasyon yeteneği değerleri Çizelge 4'de verilmiştir. Samsun ve Tokat lokasyonlarında kombinasyon yeteneği değerleri sırasıyla -48.21 ile 51.12 ve -46.72 ile 44.94 g arasında değişmiş ve hatlar arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Otuz hattın 19'u önemli seviyede kombinasyon yeteneği etkisi göstermiştir. Lokasyonların ortalamasına göre en yüksek kombinasyon yeteneği etkisini 24 numaralı (45.87), en düşük kombinasyon yeteneğini ise 19 numaralı hatlar (-44.30) göstermiştir (Çizelge 4).

Çizelge 3. Koçan boyu ve koçanda tane sayısına ilişkin kombinasyon yeteneği değerleri

Hat No	Koçan uzunluğu (cm)			Koçanda tane sayısı (adet)		
	Samsun	Tokat	Ortalama	Samsun	Tokat	Ortalama
1	-1.40 **	-1.47 **	-1.43 **	-43.77 *	-67.37 **	-55.57 **
2	0.70	0.03	0.37	-12.77	-6.70	-9.73
3	1.43 **	2.99 **	2.22 **	-4.10	49.97 *	22.93
4	2.13 **	1.10 *	1.62 **	54.90 **	24.97	39.93 **
5	-0.70	-1.10 *	-0.90 *	21.23	7.97	14.60
6	-2.17 **	-2.00 **	-2.08 **	-23.10	-31.03	-27.07
7	-0.03	0.23	0.01	65.23 **	78.30 **	71.77 **
8	-0.03	0.16	0.07	4.90	-15.03	-5.07
9	0.17	-1.04 *	-0.43	23.23	-16.70	3.27
10	-1.17 *	-0.67	-0.92 *	-69.77 **	-63.70 **	-66.73 **
11	-0.30	-0.20	-0.25	89.23 **	85.30 **	87.27 **
12	-0.43	0.30	-0.07	113.90 **	121.97 **	117.93 **
13	-0.73	1.20 **	0.23	-11.77	-4.70	-8.23
14	-0.83	-0.47	-0.65	-1.10	-16.70	-8.90
15	1.83 **	1.86 **	1.85 **	-7.10	28.30	10.60
16	2.17 **	1.73 **	1.95 **	15.23	6.30	10.77
17	0.53	-0.24	0.15	77.23 **	27.30	52.27 **
18	1.60 **	2.13 **	1.87 **	-8.10	43.63 *	17.77
19	-3.17 **	-0.84	-2.00 **	-107.77 **	-54.37 *	-81.07 **
20	-2.52 **	-0.50	-1.50 **	-17.77	39.63	10.93
21	0.13	-1.04 *	-0.45	51.57 *	21.97	36.77 *
22	-0.07	0	-0.03	-10.10	45.30 *	17.60
23	0	-0.10	-0.05	-43.77 *	-39.37	-41.57 **
24	2.53 **	1.50 **	2.02 **	-125.10 **	-73.70 **	-99.40 **
25	0.20	-0.90 *	-0.35	61.90 **	31.97	46.93 **
26	-0.17	-1.24 **	-0.70	-27.10	-61.70 **	-44.40 **
27	0.50	1.36 **	0.93 *	28.23	46.30 *	37.27 *
28	-0.77	-1.40 **	-1.08 **	-28.77	-81.70 **	-55.23 **
29	1.07 *	-0.84	0.12	-36.43	-67.37 **	-51.90 **
30	-0.53	-0.57	-0.55	-28.43	-59.03 **	-43.73 **
F	8.12 **	7.52 **	10.19 **	7.42 **	5.86 **	11.0 **
SD	58	58	145	58	58	145
SH	0.47	0.44	0.36	19.40	21.48	14.95

\*0.05 düzeyinde, \*\* 0.01 düzeyinde önemli

SD: Serbestlik derecesi SH: Standart hata

Çizelge 4. Bin tane ağırlığı ve tane verimine ilişkin kombinasyon yeteneği değerleri

Hat No	Bin tane ağırlığı (g)			Tane verimi (kg ha <sup>-1</sup> )		
	Samsun	Tokat	Ortalama	Samsun	Tokat	Ortalama
1	21.12 *	41.61 **	31.37 **	8.36	-5.09	1.64
2	3.79	8.61	6.20	2.56	0.48	1.52
3	-20.54 *	-12.06	-16.30 *	-0.24	11.3	5.52
4	-16.88	-17.06	-16.97 *	13.4 **	0.28	6.84
5	-15.54	-5.39	-10.47	-6.24	-2.28	-4.26
6	-17.54 *	-24.39 *	-20.97 **	-10.4 *	-13.4 *	-11.9 **
7	14.79	8.94	11.87	9.26	18.3 **	13.8 **
8	-13.54	-17.72	-15.63 *	-2.57	-8.99	-5.78
9	33.46 **	16.61	25.03 **	-6.81	-4.82	-5.81
10	-2.88	-21.06 *	-11.97	-8.91	-9.52	-9.21 *
11	-31.21 **	-35.72 **	-33.47 **	-0.87	0.85	-0.01
12	-24.88 **	-25.39 *	-25.13 **	12.1 *	16.8 **	14.4 **
13	10.79	3.28	7.03	-12.7 *	-9.55	-11.1 **
14	5.79	13.94	9.87	-5.24	0.88	-2.18
15	51.12 **	21.61 **	36.37 **	33.6 **	19.2 **	26.4 **
16	38.79 **	22.61 **	30.70 **	28.6 **	15.4 *	22.0 **
17	-16.54	-8.39	-12.47	7.73	7.61	7.67
18	-20.88 *	-21.39 **	-21.13 **	14.4 **	20.8 **	17.6 **
19	-41.88 **	-46.72 **	-44.30 **	-28.7 **	-30.0 **	-29.4 **
20	-42.88 **	-33.39 **	-38.13 **	-15.3 **	-2.89	-9.11 *
21	-11.88	-10.39	-11.13	-5.24	-1.82	-3.53
22	15.46	40.94 **	28.20 **	2.56	10.2	6.37
23	5.12	-2.72	1.20	-2.87	-0.32	-1.60
24	46.79 **	44.94 **	45.87 **	-23.0 **	-12.3 *	-17.7 **
25	-24.54 **	3.61	-10.47	9.29 *	15.9 **	12.6 **
26	32.12 **	30.94 **	31.53 **	10.3 *	-2.45	3.92
27	-48.21 **	-25.06 *	-36.63 **	-13.8 **	2.48	-5.66
28	24.79 **	25.28 *	25.03 **	0.99	-15.2 *	-7.11
29	39.12 **	20.94 *	30.03 **	-3.81	-9.0	-6.41
30	6.79	2.94	4.87	-6.41	-12.5 *	-9.46 *
F	9.66 **	5.80 **	14.0 **	7.35 **	4.10 **	8.99 **
SD	58	58	145	58	58	145
SH	3.74	9.99	6.63	48.75	58.67	39.30

\*0.05 düzeyinde, \*\* 0.01 düzeyinde önemli

SD: Serbestlik derecesi SH: Standart hata

Tane verimi yönünden ilk iki sırada yer alan 15 ve 16 numaralı hatlar, bin tane ağırlığı bakımından pozitif ve önemli kombinasyon yeteneği gösterirken, yine yüksek tane verimine sahip 12, 18 ve 25 nolu hatlar negatif ve önemli kombinasyon yeteneği etkisi göstermişlerdir. Fakat, bu melezler koçanda tane sayısı bakımından ilk sıralarda yer almıştır. Kara (2001) da, mısırdaki bin tane ağırlığı ve koçanda tane sayısı arasında olumsuz bir ilişkinin bulunduğunu bildirmektedir. Çalışmadan elde ettiğimiz sonuçlara benzer şekilde bazı araştırmacılar da, bin tane ağırlığı bakımından önemli genel kombinasyon yeteneği etkileri saptamışlardır (Altınbaş, 1996; Kara 2001).

Denemede kullanılan hatların tane verimine ilişkin kombinasyon yeteneği değerleri Çizelge 4'de verilmiştir. Samsun'da 13, Tokat'ta 11, iki lokasyonun ortalamasında ise 13 hattın tane verimi bakımından kombinasyon yeteneği istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Genel olarak her iki lokasyonda da tane verimi yüksek hatlar yüksek kombinasyon yeteneği gösterirken, düşük tane verimine sahip hatlar düşük kombinasyon yeteneği göstermişlerdir (Veriler makede verilmemiştir). Benzer şekilde Rawlings ve Thompson (1962) da, yüksek verimli hatlardan elde edilen melezlerin daha yüksek kombinasyon yeteneğine sahip olduklarını bildirmektedirler. Olumlu ve önemli düzeyde kombinasyon yeteneği gösteren 12, 15, 16 ve 18 numaralı hatların yer aldığı melezler tane verimi bakımından da ilk grupta yer almışlardır. Araştırmadan elde ettiğimiz sonuçlara benzer şekilde Hallauer ve Miranda (1988) da, yüksek verimli melezlerin elde edilebilmesi için yüksek kombinasyon yeteneğine sahip kendilenmiş hatların geliştirilmesi ve uygun kombinasyonların bulunması gerektiğini bildirmektedirler. Hibrit mısır ıslahında, melez kombinasyonlarda kullanılacak kendilenmiş hatların potansiyel değerlerini göstermeleri bakımından genel ve özel kom-binasyon yetenekleri çok önemlidir (Zambeki ve ark. 1986, Mungoma ve Pollak 1988, Misevic 1990, Nevado ve Cross 1990, Vasal ve ark. 1993, Altınbaş 1995, Altınbaş 1996, Teron ve ark. 1997, Kara 2001).

Diğer taraftan Samsun ve Tokat'ta yüksek verim veren 5 ve 19 nolu kendilenmiş hatlardan elde edilen melezler, her iki lokasyonda da negatif bir kombinasyon yeteneği göstermiş ve 19 nolu melezde bu etki % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Aynı şekilde her iki lokasyonda tane verimi bakımından son sıralarda yer alan 17 ve 22 nolu kendilenmiş hatlar, her iki bölgede de pozitif kombinasyon yeteneği göstermiştir (Çizelge 4). Bu sonuçlar, yüksek tane verimine sahip kendilenmiş hatlardan elde edilen melezlerin her zaman yüksek, düşük x yüksek verime sahip hatlardan oluşan melezlerin ise her zaman düşük

kombinasyon yeteneğine sahip olmadıklarını göstermektedir. Nitelik konuları ile ilgili olarak yapılan bir çalışmada, yüksek x düşük verimli hatlardan elde edilen melezlerin, yüksek x yüksek ve düşük x düşük hatlardan elde edilen melez gruplarından daha yüksek verim sağladığı saptanmıştır (Lonnquist ve Lindsey, 1964).

Lokasyonların ortalamasına göre tane verimi bakımından 30 kendilenmiş hattın 7'si önemli seviyede negatif, 6'sı ise pozitif kombinasyon yeteneği göstermiştir. En yüksek kombinasyon yeteneği etkisine 15, 16 ve 18 numaralı kendilenmiş hatlar sahip iken, en düşük kombinasyon yeteneği etkisine 6, 13, 19 ve 24 numaralı hatlar sahip olmuştur. Kombinasyon yeteneğinin olumlu veya olumsuz olması test edicinin yanında ana olarak kullanılan kendilenmiş hatların ait olduğu heterotik grupla da yakından ilgilidir (Aguerre ve ark., 1997).

## Sonuç

Melez mısır ıslahında başarılı olmanın en önemli şartlarından biri, ümitvar populasyonlar geliştirmek ve bu populasyonlar içerisinde üstün kombinasyon yeteneğine sahip hatları belirlemektir. Bu çalışmada bitki boyu, koçan uzunluğu ve bin tane ağırlığı bakımından önemli seviyede olumlu kombinasyon yeteneği gösteren hatlar tane verimi bakımından da ilk sırada yer almıştır. Araştırmada kullanılan populasyon için bu özellikler önemli seleksiyon parametreleri olarak kullanılabilir. İncelenen materyalde kombinasyon yeteneği iyi olan hatların (7, 12, 15, 16, 18 ve 25) yer aldığı F<sub>1</sub> melezlerinin tane verimi bakımından da en iyi melezler olduğu gözlenmiştir.

## Teşekkür

Bu projeyi destekleyen Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü'ne ve istatistik analizlerin yapılmasındaki yardımlarından dolayı Tennessee Üniversitesi öğretim üyelerinden Prof. Dr. Arnold Saxton'a teşekkür ederiz.

## Kaynaklar

- Aguerre, M. N., J. Luquez and J. C. Suarez. 1997. Evaluation of heterosis among short season populations of corn. *Maydica* 42: 291-295.
- Altınbaş, M., İ. Turgut ve S. Yüce. 1994. Dokuz kendilenmiş mısır hattının diallel melezlerinde bazı tarımsal özelliklerin kalımları. I. Erkencilik öğeleri, bitki boyu ve koçan yüksekliği. *Anadolu* 4 (1):42-60.

- Altınbaş, M. 1995. Melez mısırdaki tane verimi ve kimi bitki özellikleri bakımından heterosis ve kombinasyon yeteneği. *Anadolu* 5 (2): 35-51.
- Altınbaş, M. 1996. Mısırdaki tane verimi ve öğeleri bakımından melez performanslarının tahminlenmesinde kimi istatistik-genetik parametrelerin etkinliği üzerine bir çalışma. *Anadolu* 6 (1): 32-44.
- Bosch, L., E. Casanos, E. Sanchez and F. Nuez. 1997. Variability of maize landraces from Northwest Spain. *Cab Abstracts* 1996-7/1998.
- Çeçen, S., S. Çakmakçı ve İ. Turgut. 1998. Bazı kendilenmiş mısır hatları ve yoklama melezlerinin ikinci ürün koşullarında karşılaştırılması. *Turk J. of Agriculture and Forestry* 22:209-213.
- Hallauer, A. R. and J. B. Miranda. 1988. *Quantitative Genetics in Maize Breeding* Second Edition. Iowa State Univ. Press, Ames, IA.
- Hinze L. L. and K. R. Lamkey. 2003. Absence of epistasis for grain yield in elite maize hybrids. *Crop Sci.* 43: 46-56.
- Kara, Ş. M. 2001. Mısır kendilenmiş hatlarında verim ve verim öğelerinin değerlendirilmesi I. Heterosis ve uyum yeteneklerinin line x tester analizi. *Turk J. of Agriculture and Forestry* 25: 383-391.
- Litun, P. P. and I. A. Gureva. 1978. Methods of evaluation the combining ability of inbred maize lines and of selecting them for concrete breeding programmes. *Cab Abstracts* 1979-1981.
- Lonnquist, J. H. and M. F. Lindsey. 1964. Topcross versus S<sub>1</sub> line performance in corn. *Crop Sci.* 4: 580-584.
- Misevic, D. 1990. Genetic analysis of crosses among maize populations representing different heterotic patterns. *Crop Sci.* 30:997-1001.
- Moll, R. H., W. S. Salhuana and H. F. Robinson. 1962. Heterosis and genetic diversity in variety crosses of maize. *Crop Sci.* 2:197-198.
- Mungoma, C. and L. M. Pollak. 1988. Heterotic patterns among ten corn belt and exotic maize populations. *Crop Sci.* 28:500-504.
- Nevado, M. E. and H. Z. Cross. 1990. Diallel analysis of relative growth rates in maize synthetics. *Crop Sci.* 30: 549-552.
- Ordas, A. 1991. Heterosis in crosses between American and Spanish populations of maize. *Crop Sci.* 31:931-935.
- Rawlings J. O. and D. L. Thompson. 1962. Performance level as criterion for the choice of maize testers. *Crop Sci.* 2: 217-220.
- Sotchenko, V. S. 1971. Evaluation of combining ability of maize lines in topcrosses and diallel crosses. *Cab Abstracts* 1972-1975.
- Sprague, G. F. and A. Tatum. 1942. General vs. specific combining ability in single crosses of corn. *J. Am. Soc. Agronomy* 34: 923-932.
- Teron, A., H. Preciado, H. Cardova, H. Mickelson and R. Lopez. 1997. Heterotic patterns of 30 maize lines derived from population 43 Sr of CIMMYT. *Agronomia-Mesoamericana*, 8:26-34.
- Vasal, S. K., G. Srinivasan, S. Pandey, F. Gonzalez, J. Crossa and D. L. Beck. 1993. Heterosis and combining ability of CIMMYT's quality protein maize germplasm: I. Lowland Tropical. *Crop Sci.* 33: 46-51.
- Zambeki, B. T., E. S. Horner and F. G. Martin. 1986. Inbred lines as testers for general combining ability in maize. *Crop Sci.* 26:908-910.

---

**İletişim adresi:**

Nevzat AYDIN  
Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü PK 39 Samsun  
Tel: 0 362 256 05 14  
E-posta: nevataydin@gmail.com