

Melez Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Performanslarının Belirlenmesinde Farklı Kombinasyon Kabiliyeti Test Yöntemlerinin Kullanılması Olanakları

Abdurrahim Tanju GÖKSOY* Zeki Metin TURAN**

ÖZET

Bu araştırma, hibrid ayçiçeği ıslahında ebeveyn olarak kullanılan kendilenmiş hatların kombinasyon yeteneklerinin belirlenmesinde diallel melezleme, topcross ve polycross yöntemlerinin etkinliğini karşılaştırmak amacıyla yapılmıştır. Çalışmada, 9 kendilenmiş ayçiçeği hattı arasında oluşturulan yarım diallel 36 tek melez döl ile 9'ar adet topcross ve polycross döllерinin bitki boyu, tabla çapı, 1000 tane ağırlığı ve tane verimi bakımından melez performansları incelenmiş ve üç yöntem arasındaki ilişkiler araştırılmıştır. Araştırma sonuçları, üç farklı yöntemle elde edilen melezlerin döl performansları arasında pozitif yönde önemli ilişkiler bulunduğunu ve melezlerde beliren heterotik etkilerin de birbiriyle uyum içinde olduğunu göstermiştir. İncelenen tüm özelliklerde ebeveynlerin ortalama değerleri (X) ile üç farklı yöntemle tahminlenen genel uyum yeteneği (g.u.y.) etkileri arasındaki ilişkilerin önemsiz olduğu ve diallel analiz yönteminde melezlerin ortalama değerleri ile heterotik sapma (F_1-P) değerleri arasındaki korelasyonların pozitif ve önemli olduğu saptanmıştır. Bu sonuçlar, her üç yöntemde de ebeveynlerin ortalama performanslarının melez performanslarını tahminlemedeki etkinliğinin çok zayıf olduğunu, buna karşılık diallel analiz tekniği ile hesaplanan heterotik etkilerin melez performanslarının

* Doç. Dr.; U.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, BURSA

** Prof. Dr.; U.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, BURSA

tahminlenmesinde daha etkin olduğunu ortaya koymuştur. Bulgular, melez performanslarının belirlenmesinde farklı kombinasyon kabiliyeti test yöntemleri arasında belirgin farklılıkların bulunmadığını, ancak hatların melez performansları hakkında daha detaylı bilgiler elde etmek için diallel analiz tekniğinin bir üstünlüğe sahip olduğunu göstermiştir.

Anahtar Sözcükler: Ayçiçeği, Melez Performansı, Kombinasyon Kabiliyeti.

ABSTRACT

The Possible Usage Of Different Combining Ability Test Methods For Determination Of Hybrid Sunflower (*Helianthus annuus* L.) Performances

This research was carried out to compare the effectiveness of diallel cross, topcross and polycross methods on determination of combining abilities of inbred lines used in sunflower breeding. Hybrid performances for plant height, head diameter, 1000-seed weight and seed yield were determined in 36 half-diallel cross established among 9 inbred sunflowers and 9 topcross and polycross progenies. The relationships between three methods were examined. The research results showed that there were positive and significant relationships between hybrid performances obtained from three different methods. Heterotic effects revealed between hybrids were also harmony with each other. There were no significant correlations between mean values of parents (X) for all examined characters and g.c.a. effects predicted from 3 different methods. It was found positive and significant correlations between observed hybrid means (X_M) and heterosis values (F_1-P) in diallel analysis method. The results indicated that effectiveness of parental means for predicting hybrid performances were low in all combining ability methods, however heterotic effects calculated from diallel analysis method were more effective. As a results, there were no significant differences among three different combining ability test methods used for predicting hybrid performances. However, diallel analysis technique has a superior effect to obtain detail informations about hybrid performances of lines.

Key Words: Sunflower, Hybrid Performance, Combining Ability.

GİRİŞ

Hibrid ıslahında ebeveyn olarak kullanılan saf hatların kombinasyon kabiliyetlerinin belirlenmesinde diallel melezleme, topcross ve polycross yöntemleri kullanılabilir (Forbriger, 1959). Geniş tabanlı bir tester kullanılarak genel kombinasyon kabiliyetine dayalı olarak saf hat seçimini mümkün kılan topcross testi ilk kez Davis (1927) tarafından tanıtılmıştır. Bu işlem Jenkins ve Brunson (1932) tarafından yararlı olarak gösterildikten sonra yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Johson ve Hayes (1936), topcrosslarda yüksek verim veren saf hatların üstün tekli melezleri ürettiğini ileri sürmüşlerdir. Hibrid ıslahında üstün ebeveyn hatların seçiminde diallel analiz yöntemi yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu yöntem, melez populasyonlarının genetik yapılarını araştırmak, ümitvar melez kombinasyonları ve uygun ebeveynleri seçmek ve ebeveynlerin genel ve özel kombinasyon uyumalarını saptamak amacıyla kullanılmaktadır. Bu amaçları gerçekleştirmek için diallel analiz metodunun "Jinks-Hayman" tipi ve "Griffing" tipi olmak üzere iki analiz şekli geliştirilmiştir (Yıldırım ve ark., 1979). Hat sayısının çok fazla olduğu durumda, diallel melezleme yönteminin kullanılması zaman ve mekan açısından çok zor olmaktadır. Bu gibi durumlar için Allard (1960), topcross yönteminin saf hatların kombinasyon kabiliyeti yönünden test edilmesinde büyük bir kolaylık sağladığına değinerek, bu yöntemin kullanımı ile $n(n-1)/2$ adet melezleme yerine, sadece n adet melezleme ile ümitvar saf hatların seçilebileceğini ileri sürmüştür. Öte yandan, saf hatların genel kombinasyon yeteneklerine göre seçiminde polycross yöntemi de kullanılabilir (Demir, 1975).

Bu çalışmada, ayçiçeğinde üstün melez kombinasyonlarının belirlenmesinde farklı kombinasyon kabiliyeti test yöntemlerinin melez performanslarının tahminlenmesindeki etkinliklerinin araştırılması amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

MATERYAL

Araştırma 1994 ve 1995 yıllarında U.Ü. Ziraat Fakültesi Uygulama ve Araştırma Çiftliği deneme tarlalarında yapılmıştır. Deneme yeri toprağı ağır killi yapıda olup, fosfor ve potasyumca zengin, azot ve organik madde yönünden fakir durumdadır. Topraklarda tuzluluk sorunu yoktur (Anonim, 1995a). Denemelerin yürütüldüğü Bursa ili ılıman bir iklime sahiptir ve yıllık yağış toplamı 700 mm civarındadır. Melez performanslarının incelendiği 1995 deneme yılında ayçiçeğinin vejetasyon dönemine giren Nisan-Ağustos aylarına ait ortalama sıcaklıklar sırasıyla 12,2; 18,4; 24,2; 24,5; 24,1 °C ve

aylık toplam yağış miktarları ise sırasıyla 83,6; 1,2; 21,8; 32,6; 27,4 mm olarak kaydedilmiştir (Anonim, 1995b).

Araştırmada melez populasyonlarının oluşturulmasında ebeveyn olarak Vniimk-8931, Record ve Armovirsky -3497 açık tozlaşmalı çeşitlerinden geliştirilen 3'er adet kendilenmiş hat kullanılmıştır.

YÖNTEM

Dokuz kendilenmiş ayçiçeği hattının kombinasyon yeteneklerinin ve melez performanslarının tahminlenmesinde üç farklı melezleme yönteminin etkinliğini araştırmak amacıyla yürütülen bu çalışmada ilk yıl (1994), 9 kendilenmiş hat üç ayrı melezleme parseline ekilmiştir. Birinci melezleme parselinde kendilenmiş hatlar resiproksuz olarak yarım diallel tekniğine göre melezlenmiş, ikinci parselde Vniimk-8931 çeşidinin tester olarak kullanıldığı test melezlemesi (topcross) uygulanmış ve üçüncü parselde ise tüm kendilenmiş hatların, birbirlerinin polen tozu karışımı ile tozlanmaları (polycross) sağlanmıştır. Melezlemeler elle kontrollü olarak yapılmıştır. İzolasyonu sağlamak için tülbent bez torbalar kullanılmıştır. Söz konusu melezlemeler sonucu 36 adet diallel melez döl, 9'ar adet de topcross ve polycross test melezleri elde edilmiştir.

İkinci deneme yılında (1995), 36 adet yarım diallel test melezi ebeveynleri ile birlikte 3 tekerrürlü tesadüf blokları deseninde denemeye alınmıştır. Aynı şekilde, topcross ve polyross dölleri de ayrı ayrı olmak üzere, 3 tekerrürlü tesadüf blokları deseninde denemeye alınmıştır.

Araştırmada yarım diallel olarak elde edilen 36 melez dölle ait veriler, önce ön varyans analizine tabii tutularak genotipik varyansın önemliliği test edilmiştir. İkinci aşamada ise söz konusu verilere Griffing (1995b) tarafından önerilen "diallel analiz" tekniğinde Metod IV uygulanarak genel ve özel uyum yeteneği varyanslarının önemlilik kontrolleri yapılmıştır. Melezlerin iki ebeveyn ortalamasına göre heterotik değerleri de hesaplanmıştır.

Topcross ve polycross denemelerinde melez döllerin verim ve verim komponentlerine ilişkin verileri Tesadüf Blokları Deneme desenine uygun olarak varyans analizine tabii tutulmuştur. Topcross ve polycross populasyonlarında genel ve özel uyum yeteneği etkilerini birbirinden ayırmak çok zor olduğu için, melez performanslarının tahminleyicisi olarak "kombinasyon yeteneği" kavramı yaygın olarak kullanılmaktadır. Topcross ve polycrosslara ilişkin kombinasyon yeteneği etkileri aşağıdaki eşitlikle hesaplanmış (Hallauer ve Miranda, 1987) ve terimler arasında uyum sağlamak için genel uyum yeteneği etkisi olarak adlandırılmıştır.

$$K.Y. = T_i - T.$$

Bu eşitlikte K.Y.: kombinasyon yeteneğini, T_i : i' inci test melezinin ortalama değeri, T. ise tüm test melezleri üzerinden hesaplanan genel ortalamayı ifade etmektedir. Diallel melez döllerde olduğu gibi topcross ve polycross döllerinde de heterotik etkiler hesaplanmıştır. Diğerlerinden farklı olarak polycross döllerine ilişkin heterosis düzeyleri tüm ebeveynlerin ortalama değeri üzerinden bulunmuştur.

Ebeveynlerin ortalama performanslarının melez performansları üzerindeki etkinliğini açıklayabilmek için ebeveynlerin incelenen özelliklerine ilişkin ortalama değerleri (X) ile üç farklı melezleme yönteminde tahminlenen genel uyum yeteneği etkileri (g.u.y) arasındaki basit korelasyon katsayıları (r) hesaplanmıştır. Ayrıca üç ayrı melezleme yönteminin, melez performansları bakımından karşılıklı ilişkilerini inceleyebilmek için, her üç yöntemde incelenen özellikler bakımından mezlere ilişkin ortalama değerler (X_i , X_{ip} ve X_{it}) arasında da basit korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Öte yandan diallel melezleme yönteminde heterotik etkilerin melez performanslarındaki etkinliğini saptayabilmek amacıyla incelenen her bir özellik için melezlerin ortalama değerleri ile heterotik sapma (F_1-P) değerleri arasında basit korelasyon ve determinasyon katsayıları da hesaplanmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

Ebeveyn olarak kullanılan 9 kendilenmiş ayçiçeği hattının incelenen özelliklerine ilişkin ortalama değerleri (X); diallel melez döllerine ait dizi ortalamaları (X_i); topcross döllerine ait ortalama değerler (X_{it}); polycross döllerine ait ortalama değerler (X_{ip}) ve her üç melezleme yönteminde tahminlenen genel uyum yeteneği (g.u.y.) etkileri Çizelge I'de verilmiştir. Söz konusu çizelgeden, üç melezleme yönteminde de bitki boyu bakımından 1 ve 9 nolu ebeveyn hatlarının pozitif yönde, 5 ve 7 nolu hatların ise negatif yönde; tabla çapı bakımından 7 ve 9 nolu ebeveynlerin pozitif yönde, 4 ve 5 nolu ebeveynlerin ise negatif yönde g.u.y. etkisi gösterdikleri ve bu etkilerinde istikrarlı oldukları belirlenmiştir. Diğer ebeveynlerin g.u.y. etkileri kullanılan melezleme yöntemine göre değişmiştir. 1000 tane ağırlığı bakımından üç ayrı yöntem ile tahminlenen g.u.y. etkilerinin hemen hemen birbirine benzer olmakla birlikte topcross yönteminde birçoğunun önemli çıktığı; tane verimi yönünden ise üç melezleme yönteminde de 3 nolu hattın önemli, 7 ve 8 nolu hatların pozitif g.u.y. etkisi gösterdiği; buna karşılık 2, 6 ve 9 nolu hatların g.u.y. etkilerinin kullanılan melezleme yöntemine göre farklılık gösterdiği saptanmıştır (Çizelge I).

ÇİZELGE I

İncelenen tüm özelliklerde ebeveynlerin ortalama değerleri ile üç farklı test melezlemesi yönteminde tahminlenen g.u.y. etkileri arasındaki korelasyonların (rx, g.u.y) tümü pozitif yönde olmakla birlikte, istatistiki olarak önemli çıkmamıştır. Bu durum, ebeveyn performanslarının melez performanslarındaki etkinliğinin göstergesi olan g.u.y. etkilerinin üç yöntemde de birbiriyle uyum içinde olduğunu göstermiştir. Öte yandan, ebeveynlerin ortalama değerleri ile g.u.y. etkileri arasındaki tüm korelasyonların önemsiz çıkması, üç melezleme yönteminde de incelenen özellikler bakımından sadece ebeveynlerin ortalama değerlerine bakılarak üstün ebeveynlerin seçiminin mümkün olmayacağını ortaya koymuştur. Bir başka tanımla, ebeveynlerin ortalama performanslarının melez performansları üzerindeki etkinliğinin oldukça zayıf olduğu sonucuna varılmıştır. Hayes ve Johnson (1939), mısırdaki saf hatların özellikleri ile bunların topcross döllerinin aynı özellikleri arasındaki korelasyonları inceledikleri çalışmalarında, saf hat verimleri ile topcrossların kombinasyon kabiliyeti arasındaki korelasyonun önemsiz olduğunu saptamışlardır. Bir başka çalışmada Richey ve Mayer (1925), ebeveyn olarak kullanılan mısır saf hatları ile onların melezlerinin verimleri arasındaki korelasyonların önemsiz düzeyde olduğunu vurgulayarak kombinasyon kabiliyetine göre seleksiyonun saf hatların performanslarından daha çok melez performanslarına dayandırılması gerektiğine işaret etmişlerdir. Buna karşılık, mısırdaki çalışan Jorgenson ve Brewbaker (1927) ve Nilsson-Leissner (1927)'in bulguları saf hatların performansı ile melez performansları arasındaki korelasyonların, saf hatların performansına dayalı seleksiyon için yeterli düzeyde olduğunu göstermiştir.

Araştırmada kombinasyon kabiliyeti testlerinde kullanılan melezleme yöntemlerinin melez performansları yönünden ilişkilerini açıklayabilmek için, incelenen özelliklerde diallel melez döllerin dizi ortalamaları, topcross ve poycross döllerin ortalama değerleri arasındaki ikili ilişkilere ilişkin basit korelasyon katsayıları hesaplanmış ve Çizelge II'de sunulmuştur.

Çizelge II.
Dokuz kendilenmiş ayçiçeği hattının oluşturduğu diallel melez popülasyonunda dizi ortalamaları (X_i), polycross (X_{ip}) ve topcross (X_{it}) döllerinin ortalama değerleri arasındaki ikili ilişkilere ait basit korelasyon katsayıları

ÖZELLİKLER	$r_{xi..xip}$	$r_{xi..xit}$	$r_{xip..xit}$
Tane Verimi (kg/da)	0,884**	0,691*	0,859**
1000 Tane Ağırlığı (g.)	0,789*	0,916**	0,808**
Tabla Çapı (cm)	0,517	0,793*	0,479
Bitki Boyu (cm)	0,524	0,543	0,739*

Anılan çizelgede, incelenen tüm özelliklerde diallel melez döllerin dizi ortalamaları (X_i), polycross (X_{ip}) ve topcross (X_{it}) döllerin ortalama değerleri arasındaki ikili ilişkilere ait korelasyonların pozitif yönde olduğu, tane verimi ve 1000 tane ağırlığında her üç yöntemle elde edilen melez döllerin performansları arasındaki korelasyonların istatistiki düzeyde önemli olduğu izlenebilmektedir. Aynı çizelgeden, tabla çapında sadece diallel dizi ortalamaları ile topcross döllerin ortalama değerleri arasındaki korelasyonun ($r_{x_i, x_{it}}=0.793^*$) ve bitki boyunda ise polycross dölleri ile topcross döllerin ortalama değerleri arasındaki ilişkinin ($r_{x_{ip}, x_{it}}=0.739^*$) önemli olduğu görülebilmektedir. Bu sonuç, üç yöntemle elde edilen test melezlerinin performansları arasında yakın ilişkilerin bulunduğunu ortaya koymuştur. Melez performansları arasındaki ilişkilerin olumlu yönde ve önemli çıkması, hatların kombinasyon yeteneklerine göre seçiminde üç yöntemin de kullanılabilceği izlenimini vermiştir. Benzer şekilde, yoncada 7 klonun topcross, polycross ve single cross döllerinin yem verimi bakımından performanslarını inceleyen Tysdal ve Crandall (1948), ebeveynlerin kombinasyon kabiliyetlerinin single cross, topcross ve polycross testlerinde aynı olduğu sonucuna varmışlardır.

Üstün melez kombinasyonları oluşturacak ümitvar ebeveynlerin seçiminde, test melezlerindeki heterosis düzeyleri de dikkate alınmalıdır. Zira ebeveynlerin genel uyum yeteneği etkileri ile melezlerde beliren heterosis düzeyleri arasında olumlu bir ilişki bulunmaktadır. Nitekim, altı farklı ayçiçeği genotipinin ebeveyn olarak kullanıldığı diallel melez populasyonu üzerinde çalışan Sun (1987), bitki başına verim ve 1000 tane ağırlığı bakımından ebeveynlerin genel uyum yeteneği ile melezlerin heterosis düzeyleri arasında pozitif korelasyonların bulunduğunu bildirmiştir. Araştırmada, topcross, polycross ve diallel melez döllerde beliren heterotik etkileri ortaya çıkarmak ve melez performansları yönünden üç yöntem arasındaki farklılıkları incelemek için mezlere ilişkin heterotik sapma (F_1-P) değerleri de hesaplanmıştır. Topcross ve polycross döllerine ait heterotik sapma değerleri Çizelge III'de verilmiştir.

Çizelge III'den, iki melezleme yönteminde farklı test melezlerinin önemli düzeyde heterosis etkisi gösterdiği izlenebilmektedir. Bununla birlikte önemlilik düzeylerine bakmaksızın her iki melezleme yönteminde yüksek heterosis düzeylerinin bitki boyunda 4 ve 9; tabla çapında 1, 2 ve 3; 1000 tane ağırlığında 2, 7 ve 9; tane veriminde 3 ve 7 nolu test melezlerinden elde edildiği görülmektedir. Söz konusu test melezlerini oluşturan ebeveyn hatların g.u.y. etkileri de genel olarak yüksek düzeyde bulunmuştur (Çizelge I).

İki yöntemde de bazı test melezlerinin heterosis düzeyleri bakımından istikrar göstermesi iki yöntemin uyum içinde olduğu izlenimini vermektedir.

Çizelge III.
Dokuz kendilenmiş ayçiçeği hattının oluşturduğu topcross ve polycross döllerinde incelenen özelliklere ilişkin heterotik sapma (F₁-P) değerleri

Melez No	Bitki Boyu		Tabla Çapı		1000 Tane Ağırlığı		Tane Verimi	
	F ₁ -P		F ₁ -P		F ₁ -P		F ₁ -P	
	T	P	T	P	T	P	T	P
1	14,5	11,7	3,3*	3,4**	-1,5	-7,1	11,7	55,7
2	25,4*	-5,7	2,4	3,5**	6,6**	7,9	-13,1	44,2
3	1,3	4,1	3,0*	4,1**	0,8	-4,7	93,2**	133,9**
4	20,4	12,4	0,4	2,6**	10,4**	-1,5	-6,2	25,6
5	-1,4	-10,5	2,6	1,4	5,6**	2,9	10,4	41,0
6	8,5	10,9	1,6	3,7**	-0,2	0,3	31,6	65,4*
7	2,6	3,8	0,6	4,7**	7,3**	2,1	55,2	110,3**
8	-4,1	-0,6	0,7	3,3**	3,3	0	33,7	90,7**
9	18,9	13,3	1,7	4,0**	8,6**	2,4	67,9*	57,1
Tester ort	175,5		16,9		51,8		206,1	

T: Topcross, P: Polycross

Topcross ve polycross yöntemlerinden farklı olarak diallel melezleme yöntemi, ebeveyn hatların melez performansları üzerindeki etkinliğini çeşitli istatistik-genetik analizlerle belirleme olanağı sağlamaktadır. Diğer iki yöntemle sadece ebeveynlere ilişkin kombinasyon yeteneği etkileri tahminlenebildiği halde, diallel analiz tekniğinde ebeveynlere ilişkin genel uyum yeteneği ve mezlere ilişkin özel uyum yeteneği etkilerinin ayrı ayrı tahminlenebilmesi ve ayrıca mezlere beliren heterosisin gerçek etkisinin ortaya çıkarılabilmesi, diallel analiz tekniğine ayrı bir önem kazandırmaktadır.

Dokuz kendilenmiş hattın yarım-diallel melez döllerinin bitki boyu, tabla çapı, 1000 tane ağırlığı ve tane verimine ilişkin ortalama değerleri ve heterotik sapma (F₁-P) değerleri Çizelge IV'de verilmiştir. Tane verimi bakımından melez döllerin çoğunda yüksek düzeyde heterosis saptanmıştır. Özellikle, 3 ve 7 nolu ebeveynlerin girdiği melez kombinasyonlarında heterotik etkilerin oldukça yüksek olduğu dikkati çekmektedir (Çizelge IV). Bu durum, söz konusu ebeveynlerin g.u.y. etkilerinin de yüksek düzeyde

olmasıyla uyum içindedir (Çizelge I). Öte yandan topcross ve polycross yöntemlerinde de 3 ve 7 nolu hatların oluşturduğu melez döllerin yüksek heterosis etkisi gösterdiği belirlenmişti (Çizelge III). Genel olarak, bu ebeveynlerin oluşturduğu melez kombinasyonlar diğer özellikler bakımından da yüksek melez gücü göstermiştir.

Melezlerde beliren heterosis düzeylerinin melez performanslarındaki etkinliği, melezlerin ortalama değerleri (X_{ij}) ile heterotik sapma (F_1-P) değerleri arasındaki korelasyonla açıklanabilir. Çizelge IV'den, bu korelasyonların incelenen tüm özelliklerde pozitif yönde önemli olduğu görülebilmektedir.

Öte yandan, heterosis düzeylerinin melez performanslarındaki oransal katkılarını gösteren basit determinasyon katsayıları (r^2), tüm özelliklerde melezlerin heterosis düzeylerinin melez performanslarının tahminlenmesinde etkili bir şekilde kullanılabileceğini ortaya koymuştur. Nitekim, daha önceki bulgularımızda ebeveynlerin ortalama performanslarına göre melez performanslarının tahminlenemeyeceğini ve bu nedenle üstün ebeveynlerin seçiminde döl kontrolü testlerinin zorunlu olduğunu göstermiştir.

Sonuç olarak, diallel melez, topcross ve polycross populasyonları arasında melez performansları bakımından önemli bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir. Bununla birlikte, diallel analiz tekniği melezlerin özel uyum yeteneği etkilerine göre seçilmesine ve tüm melez kombinasyonların heterotik etkilerinin belirlenmesine olanak sağladığı için diğer iki yöntemle göre bir üstünlüğe sahip olmaktadır. Ancak, hat sayısının fazla olduğu durumlarda diallel melezlemenin kullanılması büyük bir sorun olmaktadır. Bu gibi durumlarda topcross ve polycross yöntemlerinin de kullanılabilmesi sonucuna varılmıştır.

Çizelge IV.
Dokuz kendilenmiş hattın yarım-diallel melez populasyonunda

incelenen özelliklere ilişkin ortalama değerler, heterosis düzeyleri ve ikisi arasındaki basit korelasyon ve determinasyon katsayıları

MELEZ GÜCÜ	BİTKİ BOYU (cm)		TABLA ÇAPı (cm)		1000 TANE AĞIRLIĞI (g)		TANE VERİMİ (kg/da)	
	X _{ij}	F _{1-P}	X _{ij}	F _{1-P}	X _{ij}	F _{1-P}	X _{ij}	F _{1-P}
1x2	171,8 ab	35,5**	17,3 d-j	5,25*	51,7 h-j	2,7	263,7 b-h	102,6**
1x3	169,9 a-c	17,0	19,4 a-g	8,55**	54,5 f-h	9,5	269,1 a-f	113,0**
1x4	133,7 j-l	-20,1	16,3 h-j	4,80*	56,9 d-ı	20,2**	111,5 l	-34,9
1x5	151,1 d-h	7,8	16,7 g-j	5,95**	57,4 d-h	7,8	208,2 ij	71,4
1x6	160,1 a-f	10,9	17,3 d-j	5,45*	48,1 ij	-3,1	246,5 c-j	93,7*
1x7	154,1 c-g	-0,6	20,0 a-d	6,50**	61,2 d-g	13,8*	308,2 ab	154,1**
1x8	161,7 a-e	1,2	20,7 ab	6,75**	57,8 d-h	4,0	271,2a-f	100,4**
1x9	162,5 a-e	16,9	19,0 a-ı	5,15*	50,9 h-j	1,8	232,6 d-j	81,2*
2x3	160,2 a-f	22,1	16,4 h-j	4,00	56,3 d-ı	8,8	267,8 a-f	121,7**
2x4	152,1 d-h	13,0	16,8 f-j	3,75	65,2 b-d	26,0**	156,4 kl	20,0
2x5	141,5 g-k	13,0	18,4 b-ı	6,10**	57,1 d-ı	5,0	229,9 e-j	103,1**
2x6	158,6 a-f	24,2*	17,7 c-j	4,30*	64,2 b-e	10,4	243,2 c-j	100,5**
2x7	163,2 a-e	23,2	20,2 a-d	5,15*	62,6 c-f	12,7	317,0 a	177,4**
2x8	159,3 a-f	13,5	17,7 c-j	2,20	65,3 b-d	9,0	223,9 f-j	63,1
2x9	157,7 a-g	26,9*	17,7 c-j	2,30	64,3 b-e	12,7	244,9 c-j	103,5**
3x4	171,1 ab	15,4	18,1 b-ı	6,25**	58,5 d-h	23,3**	277,4 a-e	145,9**
3x5	143,8 f-k	-1,3	18,3 b-ı	7,20**	52,1 g-j	4,0	242,0 c-j	120,2**
3x6	167,2 a-d	16,2	17,9 b-j	5,70**	53,8 f-ı	4,0	287,5 a-c	149,7**
3x7	150,3 e-ı	-6,2	17,8 b-j	3,95	59,2 d-h	13,3*	280,9 a-d	146,2**
3x8	157,0 a-g	-5,3	16,4 h-j	2,10	44,3 j	-8,0	264,9 b-g	109,0**
3x9	160,8 a-e	13,4	21,5 a	7,30**	60,0 d-h	12,4	235,4 d-j	98,9**
4x5	128,1 kl	-17,9	16,1 ij	4,35*	55,0 f-ı	15,2*	225,2 f-j	113,1**
4x6	170,7 ab	18,7	19,2 a-h	6,35**	55,4 e-ı	13,9*	213,8 h-j	85,7*
4x7	136,8 h-l	-20,7	15,1 j	0,60	51,5 h-j	13,9*	206,3 jk	81,3*
4x8	172,3 a	9,0	18,7 a-ı	3,75	51,7 h-j	7,7	232,0 d-j	85,9*
4x9	161,6 a-e	13,2	20,5 a-c	5,65**	55,4 e-ı	16,1*	215,7 g-j	89,0*
5x6	149,1 e-j	7,7	18,0 b-j	5,90**	59,1 d-h	4,8	237,9 c-j	119,5**
5x7	120,6 l	-26,3*	16,7 g-j	2,95	58,5 d-h	8,1	247,9 c-j	132,6**
5x8	130,3 kl	-22,4	16,9 e-j	2,70	72,0 ab	15,1*	199,9 jk	63,4
5x9	134,1 l-ı	-3,7	19,8 a-e	5,70**	81,1 a	28,9**	208,6 ij	91,5*
6x7	151,0 d-h	-1,8	17,0 e-j	2,15	53,9 f-ı	1,8	262,1 b-h	130,8**
6x8	162,4 a-e	3,7	17,0 e-j	1,70	52,3 g-j	-6,2	236,0 d-j	83,5*
6x9	156,0 a-g	12,3	19,7 a-f	4,50*	58,4 d-h	4,5	228,0 e-j	94,9*
7x8	155,7 b-g	-8,5	20,4 a-c	3,45	65,0 b-d	10,3	268,6 a-f	119,2**
7x9	149,3 e-j	0,05	18,9 a-ı	2,05	55,8 e-ı	5,8	203,5 jk	73,5*
8x9	159,2 a-f	4,12	20,7 ab	3,40	70,9 bc	14,5*	258,7 b-ı	107,6**
LSD (0,05)	16,4		2,9		9,1		50,9	
r _{XIJ, F1-P}	0,798**		0,507**		0,679**		0,872**	
r ²	0,637		0,257		0,461		0,760	

*, **: Sırası ile 0,05 ve 0,01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemli.

KAYNAKLAR

- ALLARD, R.W., 1960 Principles of plant Breeding. p. 271-274, John Wiley and Sons, Inc., Newyork.
- ANONİM, 1995a. Toprak Analizi Sonuçları. Köy Hizmetleri 17. Bölge Müdürlüğü Laboratuvar Raporu, Bursa.
- ANONİM, 1995b. İklim Verileri. Bursa Meteoroloji İşleri Müdürlüğü İklim Kayıtları, Bursa.
- DAVIS, R.L.1927, Report of the plant breeder. Puerto Rico Agric. Exp. Stn. Pp. 14-15.
- DEMİR, İ., 1975. Genel Bitki Islahı. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayınları 212 s. 331, İzmir.
- FORBRİGER, E.1959, Methoden zur Prüfung von Futterpflanzenzuchtmaterial auf Kombinations-fähigkeit und deren Bedeutung für die Futterpflanzen-züchtung. Z. für pflanzenzüch. 51: 343-370, 1959.
- GRIFFING, B., 1956b. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. Australian J. Biol. Sci. 9: 463-493.
- HALLAUER, A.R., and J.B., MIRANDA, 1987. Quantitative genetics in maize breeding. I owa State Univ. Press., Third edition, Ames, I owa.
- HAYES, H. K., and I.J., JOHNSON, 1939. The breeding of improved selfed lines of corn. J. Am. Soc. Agron. 31: 710-24.
- JENKINS, M.T., and A.M., BRUNSON, 1932, Methods of testing inbred lines of maize in crossbred combinations. J.Am. Soc. Agron. 24: 523-530.
- JOHNSON, I. J., and H.K., HAYES, 1936. The combining ability of inbred lines of Golden Bantam sweet corn. J. Am. Soc. Agron. 28: 246-252.
- JORGENSEN, L., and H.E., BREWBAKER, 1927. A comparison of selfed lines of corn and first generation crosses between them. J. Am. Soc. Agron. 19: 819-30.
- NILSSON-LEISSNER, G., 1927. Relation of selfed strains of corn topcross F₁ crosses between them. J. Am. Soc. Agron. 19: 440-454.
- RICHEY, F. D., and L.S., MAYER, 1925. The productiveness of successive generations of self-fertilized lines of corn and of crosses between them. USDA Bull. 1354.

- SUN, G. Z., 1987. A study on heterosis in sunflower. Oil Crops of China 1986, (No.1): 30-32, Jilin Agric. Univ. Changchung, Jilin, China. Plant Breeding Abst. February Vol. 57, No.2.
- TYSDAL, H. M., and B.H., CRANDALL, 1948. The polycross progeny performance as an index of the combining ability of alfalfa clones. Journal Amer. Soc. Agron. 40: 293-306.
- YILDIRIM, M. B., A., ÖZTÜRK, F., İKİZ, ve H. PÜSKÜLCÜ, 1979. Bitki Islahında istatistik- genetik yöntemler. Gıda-Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırma Genel Müdürlüğü, Yayın no:

Çizelge I.

Dokuz kendilenmiş ayçiçeği hattının incelenen özelliklere ilişkin ortalama değerleri (X), diallel melez döllerinin dizi ortalamaları (X_i), polcross ortalama değerleri (X_{ip}) ve topcross döllerinin ortalama değerleri (X_{it}) ile üç ayrı yöntemle tahminlenen kombinasyon yeteneği etkileri

Hat No	BITKİ BOYU (cm)							TABLA ÇAPİ (cm)								
	K. Hat		Diallel Cross		Polycross		Topcross		K. Hat		Diallel Cross		Polycross		Topcross	
	Gözlenen (X)	X _i	G.U.Y. Etkisi	X _{ip}	G.U.Y.Etkisi	X _{it}	G.U.Y.Etkisi	Gözlenen (X)	X _i	G.U.Y.Etkisi	X _{ip}	G.U.Y. Etkisi	X _{it}	G.U.Y.Etkisi		
1	151,0 bcd	158,1	4,67	160,0	7,4	177,8 ab	6,3	10,5 c	18,3	0,12	17,0 bc	0	17,0 abc	-0,1		
2	121,5 e	158,0	4,60	142,6	-10,1	173,9 ab	2,4	13,6 b	17,8	-0,52	17,1 abc	0,1	17,7 ab	0,6		
3	154,7 abc	160,0	6,87	152,4	-0,3	166,4 bc	-5,1	11,2 bc	18,2	-0,01	17,7 ab	0,7	17,1 ab	0		
4	156,6 ab	153,3	-0,83	160,7	8,0	186,5 a	15,0	12,5 bc	17,6	-0,71	16,2 cd	-0,8	15,1 c	-2,0		
5	135,5 de	137,3	-19,08**	137,8	-14,9	154,1 c	-17,4	11,0 bc	17,6	-0,70	15,0 d	-2,0*	16,6 bc	-0,5		
6	147,3 bcd	159,4	6,12	159,2	6,6	169,9 b	-1,6	13,2 bc	17,9	-0,29	17,3 abc	0,3	16,7 bc	-0,4		
7	158,4 ab	147,6	-7,31*	152,1	-0,6	169,6 b	-1,9	16,5 a	18,3	0,04	18,3 a	1,3	17,3 ab	0,2		
8	170,0 a	157,2	3,67	147,7	-5,0	168,6 bc	-2,9	17,4 a	18,5	0,37	16,9 bc	-0,1	17,9 ab	0,7		
9	140,1 cd	155,1	1,28	161,6	8,9	176,7 ab	5,2	17,2 a	19,7	1,70	17,6 ab	0,5	18,8 a	1,6		
LSD (0,05)	16,4			-		14,8		2,9			1,3		1,9			
f _{x,G.U.Y}		0165		0,357		0,140			0,606		0,449		0,649			
Hat No	1000 TANE AĞIRLIĞI (g.)							TANE VERİMİ (kg/da)								
	K. Hat		Diallel Cross		Polycross		Topcross		K. Hat		Diallel Cross		Polycross		Topcross	
	Gözlenen (X)	X _i	G.U.Y.Etkisi	X _{ip}	G.U.Y.Etkisi	X _{it}	G.U.Y.Etkisi	Gözlenen(X)	X _i	G.U.Y. Etkisi	X _{ip}	G.U.Y.Etkisi	X _{it}	G.U.Y. Etkisi		
1	46,5 c	54,8	-3,94	415 d	-7,4	47,6 e	-7,2**	171,1 a	238,8	-0,85	194,8 cd	-13,6	200,3 bc	-3,9		
2	51,5 bc	60,8	2,94	56,5 a	7,6	58,3 abc	3,5*	151,0 ab	243,3	4,26	183,3 d	-25,2	165,4 c	-38,8		
3	43,5 c	54,8	-3,91	43,9 cd	-5,0	48,5 e	-6,3**	141,2 ab	265,6	29,72**	273,0 a	64,6*	266,9 a	62,6*		
4	26,9 d	56,2	-2,35	47,1 bcd	-1,8	49,8 e	-5,0**	121,7 ab	204,8	39,81**	164,7 d	-43,7	157,7 c	-46,5		
5	52,6 abc	61,5	3,74	51,5 ab	2,6	57,8 bc	3,0	102,4 b	224,9	-16,76*	180,1 d	-28,4	164,7 c	-39,5		
6	56,0 ab	55,6	-2,98	48,9 bc	0	53,7 d	-1,1	134,4 ab	244,4	5,42	204,5 cd	-3,9	201,9 bc	-2,3		
7	48,2 bc	58,4	0,23	50,7 abc	1,8	57,3 c	2,5	128,2 ab	261,8	25,35**	249,4 ab	41,0	222,4 b	18,2		
8	61,1 a	59,9	1,88	48,6 bcd	-0,3	59,8 ab	5,0**	170,5 a	244,4	5,46	229,8 bc	21,4	222,0 b	17,7		
9	51,7 bc	62,1	4,38*	51,0 abc	2,1	60,4 a	5,6**	131,7 ab	228,4	-12,79	196,2 cd	-12,2	236,8 ab	32,5		
LSD (0,05)	9,1			7,1		2,4		50,9			41,0		44,3			
f _{x,G.U.Y}		0,450		0,279		0,641			0,356		0,243		0,293			

+:X_i:Hattın girdiği diallel melez döllerin ortalaması, X_{ip}: hattın diğer hatlarla serbest tozlaşmış melez döllerinin değeri, X_{it}:hattın testerle oluşturduğu melez döllerinin değeri