



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi
Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi
23 (47): (2009) 18-26
ISSN: 1309-0550



DİALLEL MELEZLEME YÖNTEMİYLE ORTAANADOLU ŞARTLARINA UYGUN EKMEKLİK BUĞDAY ANAÇ VE MELEZLERİ İLE BAZI VERİM ÖĞELERİNİN KALITIMININ BELİRLENMESİ¹

Eray TULUKÇU^{2,3}

Bayram SADE⁴

²Selçuk Üniversitesi, Çumra Meslek Yüksekokulu, Konya/Türkiye

⁴Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Konya/Türkiye

(Geliş Tarihi: 18.06.2008, Kabul Tarihi:12.09.2008)

ÖZET

Bu çalışma, 2000–2001 ve 2001–2002 yıllarında yapılmıştır. Bu çalışma diallel melezleme yöntemiyle Orta Anadolu şartlarına uygun anaç ve melezlerin belirlenmesi yanında, bazı verim öğelerinin kalıtımını ortaya çıkarmak amacıyla Konya şartlarında yürütülmüştür. Çalışmanın ilk yılında melezlemeler yapılmış ve elde edilen F₁ tohumları 2001–2002 üretim yılında anaçlarıyla birlikte ekilmiştir. F₁ bitkileri ve anaçlar üzerinde tek bitki tane verimi, bin tane ağırlığı ve başaklanma süresi ile ilgili ölçüm, tartım ve gözlemler yapılmıştır. İncelenen özellikler için diallel analiz yöntemine göre genel ve özel kombinasyon kabiliyetleri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri, geniş ve dar anlamda kalıtım dereceleri ortaya konmuş ve özellikler arasındaki ilişkiler tespit edilmiştir. Tek bitki tane verimi için hem eklemeli hem de eklemeli olmayan gen etkisi, bin tane ağırlığı ve başaklanma süresi için eklemeli olmayan gen etkileri ve düşük dar anlamda kalıtım dereceleri belirlenmiştir. Araştırmada tek bitki tane verimi ve erkencilik özellikleri için Gerek-79 çeşidi uygun anaç olurken, aynı özellikler için Bezostaya-1 x Dağdaş-94 uygun melez olarak dikkat çekmiştir. Heterosis ve heterobeltiosis değerleri tek bitki tane verimi için pozitif önemli bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Ekmeklik Buğday, Diallel Analiz, Genel ve Özel Kombinasyon Kabiliyetleri, Kalıtım

IDENTIFICATION OF PARENTS AND HYBRIDS WITH INHERITANCE OF SOME YIELD COMPONENTS OF BREAD WHEAT USING DIALLEL METHODS IN MIDDLE ANADOLIA CONDITIONS

ABSTRACT

In this study, the crosses by using diallel method between six bread wheat cultivars were made in 2000-2001 growing season in Konya in order to determine suitable bread wheat, parents and crosses and to obtain heritability and yield and yield components for Middle Anatolia condition. The crosses and parents were grown in 2001-2002 growing season. Grain yield per plant, thousand kernel weight, heading days were measured, weighted and observed in all parents and their hybrid progenies. On each observed characters, general and specific combining ability, heterosis and heterobeltiosis, broad and narrow sense heritability were calculated by using diallel method. Correlations between characteristics were obtained. Both additive and non additive gene effects were estimated for grain yield per plant non additive gene effects and low narrow sense heritability degrees were determined for thousand kernel weight and heading duration Gerek-79 and Bolal-2973 were obtained suitable parents for grain yield per plant and early maturity. Bezostaya-1 x Dağdaş-94 observed suitable hybrid for the same characters. The mean values for heterosis and heterobeltiosis were found to be positive in grain yield per plant.

Key Words: Bread Wheat, Diallel Analyses, General and Specific Combining Ability, Heritability.

GİRİŞ

Dünyada pek çok ülkede görüldüğü gibi ülkemizde de nüfus artışı hızla devam etmekte buna bağlı olarak da gıda maddelerine olan ihtiyaç artmaktadır. Tahıllar insan beslenmesinde olduğu gibi hayvan beslemesi ve endüstride de yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. İnsanlar tarafından tüketilen gıda maddeleri içerisinde günlük kalorinin %66'lık kısmı tahıllardan temin edilmektedir. Tahıllar içerisinde ise buğday stratejik öneme sahip bir besin maddesidir.

Ülkemizin tahıl üretim alanlarının çoğunda buğday tarımı yapılmaktadır. 2002 yılı istatistiklerine göre yaklaşık 9.4 milyon hektar alanda 19.5 milyon ton buğday üretimi olup, ortalama verim 213 kg/da'dır. Konya 814.364 hektar buğday ekim alanına sahip olup 1.1 milyon ton üretimle ülkemizde ilk sırada yer almaktadır (Anonymous 2002).

İslahçılar varyasyon oluşturmak amacıyla melezleme yöntemine çok sık başvurmuşlardır. Ancak çeşitli etkenler sayısız melezleme yapmayı engellemektedir. Çalışma süresinin kısaltılması ve harcamaların azaltılması, kullanılacak anaçların isabetli seçimiyle mümkün olabilmektedir. Bu da anaçların genetik yapısı ve ele alınacak özelliklerin kalıtımlarının çeşitli yöntemlerle daha önceden belirlenmesi şeklinde olabilmektedir.

Diallel analiz metodu da önemli verim komponentlerinin kalıtımı, uygun anaç ve melezlerin belirlenmesi ve elde edilecek bilgilerin ıslah programlarında etkili bir şekilde kullanılması amacıyla geliştirilmiştir.

Bu çalışmanın amacı Orta Anadolu şartlarında çok geniş ekim alanına sahip ekmeklik buğdaylarda verim ve bazı verim öğelerinin kalıtımının belirlenmesi,

¹Bu araştırma Dr. Eray TULUKÇU'nun Doktora Tezinden Özetlenmiştir.

³Sorumlu Yazar: eraytulukcu@selcuk.edu.tr

yüksek verimli bazı ekmeklik buğday anaçları ile yeni genotiplerin ortaya konmasıdır.

MATERYAL VE METOD

Materyal

Bu çalışmada 6 ekmeklik buğday çeşidi (Bola-2973, Gün-91, Kınacı-97 Dağdaş-94, Bezostaya-1 ve Gerek-79) yapılacak melezlemeler için anaç olarak kullanılmıştır.

Metod

Denemenin kurulması ve yürütülmesi

Araştırmanın 1. yılında denemede kullanılan ekmeklik buğday çeşitleri Bahri Dağdaş Milletlerarası Kışlık Hububat Araştırma Merkezi melez tarlasına 3 farklı zamanda ekilmiştir. Tam diallel melezleme çalışmalarında her bir kombinasyon için 12 adet başak kastre edilmiş ve tozlama işlemi yapılmıştır. Elde edilen F_1 'lerin anaçlarıyla birlikte 8 Kasım 2001 tarihinde Köy Hizmetleri Araştırma Merkezi arazisine "Tesadüf Blokları Deneme Deseninde" 3 tekerrürlü olarak 3 m'lik sıralara 15 cm sıra üzeri, 30 cm sıra arası olacak şekilde tek sıra elle ekimi yapılmıştır. Deneme yılında toplam yıllık yağış miktarı 384.4 mm olup en fazla yağış Aralık ayında (118.4 mm), en az yağış miktarı ise Ekim ayında görülmüştür. Deneme yılında en düşük sıcaklık -16.8°C ile Ocak ayında olurken, en yüksek sıcaklık ise 37.6°C ile Ağustos ayında tespit edilmiştir. Ekimden önce deneme alanlarından 0-20 cm ve 20-40 cm derinlikte toprak örnekleri alınmış ve analiz edilmiştir. Denemenin yürütüldüğü topraklar derin profilli olup, alüviyal büyük toprak grubunda, organik madde bakımından orta, kireç içerikleri yüksek ve ağır bünyelidir. Deneme yeri topraklarının geçirgenlikleri iyi olup, drenaj problemleri yoktur. Deneme alanının ortalama Bor içeriği düşüktür (0.278 ppm). Deneme alanı $\% 0.03$ tuz içeriği ile orta derecede tuzlu kabul edilen $\% 0.16 - 0.65$ 'in altında yer almıştır. Deneme alanlarına sabit gübre dozu olarak 5 kg N/da ve $10 \text{ kg P}_2\text{O}_5/\text{da}$ kullanılmıştır. Fosforun tamamı azotun yarısı ekimle birlikte Diamonyum Fosfat formunda (DAP), geri kalan gübre iki farklı dönemde sapa kalkma ve başaklanma öncesi döneminde (Amonyum Nitrat Formunda) verilmiştir. Deneme alanı Mayıs ayı içinde yağmurlama sulama metoduyla bir defa sulanmıştır. Deneme alanında elle yollarla yabancı ot mücadelesi yapılmıştır. Hasat; Temmuz ayının ikinci haftasında her parseldeki bitkilerin köklü olarak sökülmesi suretiyle yapılmıştır.

Gözlem ve ölçümler

Tek Bitki Tane Verimi: Her tekerrürde hasat ve harman edilen bitkilerden elde edilen tohumlara ana sap başağındaki tohumlarda ilave edilip, tartılıp ortalaması alınarak gram cinsinden hesap edilmiştir (Ekse ve Demir 1985).

Bin Tane Ağırlığı: Her parselden elde edilen tane ürününden rastgele 4×100 tane sayılıp tartılmış ortalamalar, 10 ile çarpılmış, gram cinsinden hesap edilmiştir (Genç 1974).

Başaklanma Süresi: Çıkiştan itibaren parseldeki bitkilerin yarısından fazlasının başaklandığı tarihe kadar geçen süre gün sayısı olarak hesaplanmıştır (Geçit ve Adak 1990).

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Tek Bitki Tane Verimi

Buğday ıslahında daha çok eklemeli genler üzerinde durulur. Eklemeli gen etkisi önemli çıkan özelliklerde erken dönemde seleksiyona başlamak mümkündür. Erken dönemde seleksiyonda başarının ise daha çok bir ya da iki majör gen etkisinde olan ve yüksek oranda kalıtsal ve kendisini açık olarak gösteren özelliklerde seleksiyonun yapılması başarı şansını artırmaktadır (Syme 1969). Bu çalışma ve diğer çalışmalar buğdayda verimin, basit kalıtsal bir özellik olmadığını ortaya çıkarmıştır.

Tek bitki tane verimi için anaç ortalamaları (Tablo 1) incelendiğinde, ortalama değerin 27.34 g olduğu, en düşük değerin 17.57 g (Bezostaya-1), en yüksek değerin ise 44.61 g (Gerek-79) olduğu görülmektedir. Tek bitki tane verimi için, melezlere ait ortalama değerlerin 32.80 g olduğu, en düşük değerin 21.33 g (Bola-2973 x Bezostaya-1) ve en yüksek değerin 50.67 g (Gün-91 x Gerek-79) olduğu görülmektedir.

GKK varyansı 6.68 , ÖKK varyansı 12.92 ve $v^2\text{GKK}/v^2\text{ÖKK}$ oranı 1'den küçük (0.51) bir değer almıştır. Bu sonuçlar tek bitki tane verimi özelliğine ait kalıtımın eklemeli olmayan gen etkisi altında olduğunu göstermektedir. Eklemeli varyansın (13.36) dominantlık varyansından (12.92) büyük bir değer alması ise bu özelliğin eklemeli genlerden etkilendiğini göstermektedir. Ortalama dominantlık varyansının ise 1'e yakın bir sonuç (0.98) alması, eklemeli olmayan gen etkisi içerisinde tam dominantlığın etkin olabileceğini göstermektedir (Tablo 2).

Tek bitki tane veriminin kalıtımı üzerine araştırmalar yapan Ekse ve Demir (1985), Kınacı (1991), Kınacı ve Demir (1994), Soylu (1998), Topal ve Soylu (1998), Altınbaş ve Tosun (2002), tek bitki tane veriminin kalıtımında eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olduğunu tespit etmişlerdir. Turgut (1993), Altınbaş ve Bilgen (1996) tek bitki tane verimi üzerine eklemeli gen etkilerini önemli bulmuşlardır.

Anaçların tek bitki tane verimi için elde edilen GKK değerleri incelendiğinde, değerlerin -4.21^{**} (Bezostaya-1) ile 4.85^{**} (Gerek-79) arasında değiştiği görülmektedir (Tablo 3). Bezostaya-1 (-4.21^{**}) $\% 1$ düzeyinde negatif önemli, Gerek-79 (4.85^{**}) $\% 1$ düzeyinde pozitif önemli bir değer göstermiştir. Çeşit geliştirme çalışmaları yapılırken GKK değerleri yüksek olan çeşitler erken dönemde seleksiyon yapabilmeye imkânını sağlamaktadır.

Islah amacına göre GKK değeri yüksek olan anaçların gözlem ortalamalarını da dikkate alarak ümit var olanlar seçilebilir (Topal ve Soylu 1998). Tek bitki tane verimini artırmayı amaçlayan bu çalışmada poziti-

tif önemli GKK değeri alan Gerek-79'un kullanılabilirliği görülmektedir.

Mezlelere ait ÖKK değerleri incelendiğinde, değerlerin -6.96** (Kınacı-97 x Gerek-79) ile 6.80** (Bolal-2973 x Kınacı-97) arasında değiştiği görülmektedir (Tablo.3). Kınacı-97 x Gerek-79 (-6.96*) % 5 düzeyinde negatif önemli, Bezostaya-1 x Dağdaş-94 (6.24*) ve Bolal-2973 x Gerek-79 (5.34*) % 5 düzeyinde pozitif önemli ÖKK değerleri almışlardır (Tablo 3). Tek bitki tane verimi özelliği için pozitif önemli değer alan Bolal-2973 x Kınacı-97, Bezostaya-1 x Dağdaş-94 ve Bolal-2973 x Gerek-79 melezleri ümit var hatlar olarak görülmektedir. Tablo 1'de verilen resiprok etki değerlerine uygun olarak, F₁'ler ve

resiproklar olmak üzere sırasıyla, Gerek-79 x Gün-91 için 50.67 g ve 35.87 g olmak üzere F₁ lehine % 5, Dağdaş-94 x Bezostaya-1 melezinde 25.25 g ve 42.19 g olmak üzere resiprok lehine % 5 düzeyinde önemli olmuştur. "Gün-91 x Gerek-79" melezinde "Gün-91" stoplazması, Dağdaş-94 x Bezostaya-1 melezinde "Dağdaş-94" stoplazması tek bitki tane veriminde önemli artışlar sağlamıştır. Faydalı özellikler üzerinde etkili olan stoplazmik genetik faktörlere göre farklılık bulunan anaçların melezleri içerisinde seleksiyon yapılabilir. Mezlemeler ile olumlu "stoplazma x çekirdek" etkileşimi gösteren yeni genotipler elde edilebilir. Bu yönüyle "Gün-91" ve "Dağdaş-94" stoplazmaları dikkat çekmektedir.

Tablo 1. Ekmeklik Buğday Anaç ve Melezlerine Ait Ortalama Değerler

Genotipler	Tek Bitki Tane Verimi (g)	Bin Tane Ağırlığı (g)	Başaklanma Süresi (gün)
1-Bolal-2973	24.39	45.74	149.00
2-Bezostaya-1	17.57	43.08	150.00
3-Gün-91	28.55	40.22	149.66
4-Dağdaş-94	23.73	46.05	150.00
5-Kınacı-97	25.17	38.27	150.33
6-Gerek-79	44.61	44.22	147.00
Ortalamalar	27.34	42.93	149.33
Bolal-2973 X Bezostaya-1	21.33	45.71	148.00
Bolal-2973 X Gün-91	30.30	44.64	146.33
Bolal-2973 X Dağdaş-94	33.99	44.69	148.33
Bolal-2973 X Kınacı-97	44.15	46.18	148.33
Bolal-2973 X Gerek-79	38.26	47.71	147.66
Bezostaya-1 X Bolal-2973	25.14	44.96	149.00
Bezostaya-1 X Gün-91	35.51	43.88	148.00
Bezostaya-1 X Dağdaş-94	25.21	48.76	149.00
Bezostaya-1 X Kınacı-97	31.28	42.55	149.00
Bezostaya-1 X Gerek-79	33.44	46.94	148.66
Gün-91 X Bolal-2973	33.36	45.05	149.00
Gün-91 X Bezostaya-1	24.73	43.64	149.00
Gün-91 X Dağdaş-94	31.32	45.14	149.66
Gün-91 X Kınacı-97	37.80	43.18	149.00
Gün-91 X Gerek-79	50.67	47.64	148.00
Dağdaş-94 X Bolal-2973	29.62	43.61	148.33
Dağdaş-94 X Bezostaya-1	42.18	50.97	147.66
Dağdaş-94 X Gün-91	30.43	45.93	148.00
Dağdaş-94 X Kınacı-97	35.75	45.62	147.33
Dağdaş-94 X Gerek-79	35.33	48.84	148.00
Kınacı-97 X Bolal-2973	30.02	45.73	147.66
Kınacı-97 X Bezostaya-1	29.33	45.47	149.00
Kınacı-97 X Gün-91	29.89	42.39	148.33
Kınacı-97 X Dağdaş-94	31.07	44.54	149.33
Kınacı-97 X Gerek-79	26.06	43.85	148.00
Gerek-79 X Bolal-2973	32.69	48.33	148.33
Gerek-79 X Bezostaya-1	28.91	47.90	148.33
Gerek-79 X Gün-91	35.87	47.25	147.66
Gerek-79 X Dağdaş-94	37.61	46.96	149.00
Gerek-79 X Kınacı-97	32.79	44.38	148.66
Ortalamalar	32.80	45.75	148.35

Kendine döllen bitkilerde heterosis oranları çok önemlidir. Eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olduğu durumlarda melez azmanlığı gösteren anaç ve melez kombinasyonları belirlenmeye çalışılır. Bu tip özelliğin olduğu durumlarda bulk yönteminin uygulanması uygun olmaktadır (Soylu 1998). Tek bitki tane verimine ait ortalama heterosis değerleri incelendiğinde % -25.29 (Kınacı-97 x Gerek-79) ile % 104.26

(Dağdaş-94 x Bezostaya-1) arasında değiştiği ve ortalama heterosis değerinin ise % 22.76 olduğu tespit edilmiştir. Bu özellikte heterosis bakımından, hiçbir melezin sahip olduğu değer istatistik açıdan önemli bulunmamıştır. Ortalama heterobeltiosise ait değerler incelendiğinde % -41.57* (Kınacı-97 x Gerek-79, %5 düzeyinde negatif önemli), % 77.72* (Dağdaş-94 x Bezostaya-1, %5 düzeyinde pozitif önemli) arasında

değiştirdiği görülmektedir. Tek bitki tane veriminin kalıtımı üzerine araştırmalar yapan Wells ve Lay (1970), Güler ve Özgen (1994), Tosun ve ark. (1995), Soylu (1998) tane verimi için % -27 ile % 160 arasında değişen farklı heterosis ve heterobeltiosis değerleri hesap-

lamışlardır. Tek bitki tane verimi özelliği için Bolal-2973 x Kınacı-97 (% 75.36*), Dağdaş-94 x Bezostaya-1 (% 77.72*), melezleri % 5 düzeyinde önemli pozitif heterobeltiosis değerleri almıştır.

Tablo 2. İncelenen Karakterlere Ait Genetik Komponentler

	Tek Bitki Tane Verimi	Bin Tane Ağırlığı	Başaklanma Süresi
GKK Genel Kombinasyon Kabiliyeti	6.68	1.55	0.07
ÖKK Özel Kombinasyon Kabiliyeti	12.92	5.76	0.39
Resiprok	4.43	-0.06	0.20
$v^2GKK/v^2ÖKK$	0.51	0.27	0.17
H^2 Geniş Anlamda Kalıtım Derecesi	0.46	0.90	0.70
h^2 Dar Anlamda Kalıtım Derecesi	0.20	0.31	0.14
D Eklemeli Varyans	13.36	3.11	0.15
H Dominantlık Varyansı	12.92	5.76	0.39
$H/D^{1/2}$ Ortalama Dominantlık Derecesi	0.98	1.36	1.61
E: Çevre Varyansı	34.83	0.91	0.31

Tek bitki tane verimi için dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla 0.20 ve 0.46 olmuştur (Tablo 2). Bu özelliğe ait geniş ve dar anlamda kalıtım derecelerinin düşük olması tek bitki tane verimi üzerine çevre varyansının etkisinin yüksek olabileceğini göstermektedir. Tek bitki tane verimi için düşük kalıtım derecelerinin bulunduğu bu çalışma sonuçları, Turgut (1993), Ekse ve Demir (1985), Tosun ve ark. (1995), Yağdı ve Ekingen (1995), Topal ve Soylu (1998)'nun bulgularıyla uyum içindedir.

Tek bitki tane verimi için dar anlamda kalıtım derecesinin düşük oluşu ve bu özelliğin kalıtımında hem eklemeli hemde eklemeli olmayan gen etkilerinin belirlenmesi bitki tane verimi için erken generasyonlarda yapılacak seleksiyonun başarı şansının düşük olduğunu göstermektedir. Ayrıca, F_2 generasyonunda açılma maksimum olacağından komşu bitkiler çok zayıftan çok güçlüye kadar değişecektir. Bu sebeple bitkiler arasında ışık, alan, toprak nemi ve bitki besin elementleri bakımından rekabet çok değişken olacaktır. Yüksek genotip ve çevre farklılıkları sonucu ortaya çıkan genotip x çevre interaksyonu tek bitki tane verimi yönüyle bu generasyonda yapılacak olan seleksiyonu başarısız kılmaktadır. Bu sebeple erken generasyonlarda verim için seleksiyon yerine bir ya da iki major gen etkisinde olan yüksek oranda kalıtsal ve kendisini açık olarak gösteren özelliklerde seleksiyon yapılması başarı şansını artıracaktır (Soylu 1998).

Bin Tane Ağırlığı

Bin tane ağırlığı, tahıl teknolojisinde randımanı artıran bir fiziki kalite kriteridir. Bin tane ağırlığı çeşidin genetik yapısı, iklim ve toprak şartlarına bağlı olarak değişen çevre şartlarından en fazla etkilenen karakterlerden birisidir (Sade 1991, Tulukcu 1998).

Bin tane ağırlığı için anaç ve melezlere ait gözlem değerleri ele alındığında, anaç ortalamasının 42.93 g, en düşük değer 38.27 g (Kınacı-97) ve en yüksek anaç değerinin ise 46.06 g (Dağdaş-94) olduğu görülmektedir (Tablo 1). Mezlelere ait bin tane ağırlıkları ise 42.40 g (Kınacı-97 x Gün-91) ve 50.97 g

(Dağdaş-94 x Bezostaya-1) arasında değişmiş ve ortalama değer ise 45.75 g olmuştur. Anaç ve mezlelere ait ortalamalar incelendiğinde, melez ortalamaları anaç ortalamasından daha yüksektir.

Bin tane ağırlığına ait GKK varyansı 1.55, ÖKK varyansı 5.76 dir. $v^2GKK/v^2ÖKK$ oranı ise 1'den küçük (0.27) olduğu için bu özellik üzerinde eklemeli olmayan genlerin etkisinin olduğu anlaşılmaktadır. Dominantlık varyansının (5.76) eklemeli varyanstan (3.11) büyük olması da bu sonucu doğrulamaktadır. Ortalama dominantlık derecesinin ($H/D^{1/2}$) ise 1'den büyük bir değer alması (1.36) eklemeli olmayan gen etkisi içinde üstün dominantlığın varlığını göstermektedir (Tablo 2). Bin tane ağırlığının eklemeli olmayan gen etkisi altında olduğuna ve bu gen etkileri içerisinde de üstün dominantlığın bulunduğu dair bu sonuçlar, Ekse ve Demir (1985), Kınacı (1991), Kırıl (1994), Kınacı ve ark. (1995), Tosun ve ark. (1995) ve Kınacı (1996)'nın bulgularıyla uyum içinde olmuştur. Bu konu üzerine araştırmalar yapan diğer araştırmacılar Şölen (1976), Aydem (1980), Yağdı ve Ekingen (1995) bu özelliğin kalıtımında eklemeli gen etkisini önemli bulurken, Bhullar ve ark. (1988) ile Ekiz (1996) ise bin tane ağırlığı için hem eklemeli hem de eklemeli olmayan gen etkisinin önemli olduğunu belirlemişlerdir.

Anaçların bin tane ağırlığı yönünden GKK değerleri -1.91** (Kınacı-97) ile 1.24** (Gerek-79) arasında değişmiştir. Gerek-79 (1.24**) ve Dağdaş-94 (1.15**) % 1 düzeyinde pozitif önemli GKK değerleri alırken, Kınacı-97 (-1.91**) ve Gün-91 (-1.18**) % 1 düzeyinde negatif önemli GKK değerleri almışlardır. Geri kalan anaçlar ise pozitif önemsiz GKK değerleri göstermiştir (Tablo 3). Bu sonuçlara göre, bin tane ağırlığı özelliği yönünden pozitif önemli GKK değeri ve gözlem ortalamaları alan Dağdaş-94 ve Gerek-79 çeşitleri bin tane ağırlığını artırmak için genetik kaynak olarak kullanılabilirliği görülmektedir.

Bin tane ağırlığı ÖKK değerleri yönünden Bolal-2973 x Dağdaş-94 melezi -2.67** ile % 1 düzeyinde negatif önemli, Bezostaya-1 x Dağdaş-94 (3.13**) ve

Bolal-2973 x Kınacı-97 (2.19**) melezleri % 1 düzeyinde pozitif önemli ÖKK değerleri almışlardır (Tablo 3). Bin tane ağırlığı özelliği için pozitif önemli ÖKK değeri gösteren Bezostaya-1 x Dağdaş-94 ve Bolal-2973 x Kınacı-97 melezleri ileri kademelerde takip edilecek ümit var genotiplerdir.

Tablo 1’de verilen resiprok etki değerlerine göre, F_1 ’ler ve resiproklar olmak üzere sırasıyla, Kınacı-97

x Bezostaya-1 melezi için 42.55 g ve 45.47 g olarak resiproklar lehine olmak üzere %5 düzeyinde önemli olmuştur. Kınacı-97 x Bezostaya-1 melezinde “Kınacı-97” stoplazması bin tane ağırlığında önemli artışlar sağlamıştır. Araştırmamızda doğrudan stoplazma veya stoplazma x çekirdek etkileşimlerinin bin tane ağırlığı üzerinde, bir kombinasyonda önemli değişiklikler yaptığı ortaya çıkmaktadır.

Tablo 3. İncelenen Karakterlere Ait Anaç ve Melezlerin Kombinasyon Gücü Değerleri

Anaçlar	Tek Bitki Tane verimi	Bin Tane Ağırlığı	Başaklanma Süresi
Genel Kombinasyon Kabiliyeti (GKK) Değerleri			
Bolal-2973	-1.25	0.39	-0.28*
Bezostaya-1	-4.21**	0.3	0.29*
Gün-91	1.19	-1.18**	0.02
Dağdaş-94	-0.23	1.15**	0.2
Kınacı-97	-0.35	-1.91**	0.25
Gerek-79	4.85**	1.24**	-0.48**
Özel Kombinasyon Kabiliyeti (ÖKK) Değerleri			
Bolal-2973 X Bezostaya-1	-3.2	-0.64	-0.03
Bolal-2973 X Gün-91	0.01	0.35	-0.61*
Bolal-2973 X Dağdaş-94	1.39	-2.67**	-0.14
Bolal-2973 X Kınacı-97	6.80*	2.19**	-0.49
Bolal-2973 X Gerek-79	-0.01	1.11	0.24
Bezostaya-1 X Gün-91	1.25	-0.63	-0.33
Bezostaya-1 X Dağdaş-94	6.24*	3.13**	-0.66*
Bezostaya-1 X Kınacı-97	2.97	0.34	-0.06
Bezostaya-1 X Gerek-79	-1.35	0.6	0.17
Gün-91 X Dağdaş-94	-1.98	0.28	0.12
Gün-91 X Kınacı-97	1.11	0.6	-0.13
Gün-91 X Gerek-79	5.34	2.1	-0.2
Dağdaş-94 X Kınacı-97	2.09	0.56	-0.67
Dağdaş-94 X Gerek-79	-0.04	0.23	0.27
Kınacı-97 X Gerek-79	-6.96*	-0.5	0.07
Resiprokal Etki Değerleri			
Bezostaya-1 X Bolal-2973	-1.91	0.37	-0.5
Gün-91 X Bolal-2973	-1.53	-0.2	-1.35*
Gün-91 X Bezostaya-1	5.39	0.12	-0.5
Dağdaş-94 X Bolal-2973	2.19	0.55	0
Dağdaş-94 X Bezostaya-1	-8.49*	-1.11	0.65
Dağdaş-94 X Gün-91	0.45	-0.4	0.85
Kınacı-97 X Bolal-2973	7.07	0.23	0.3
Kınacı-97 X Bezostaya-1	0.98	-1.46*	0
Kınacı-97 X Gün-91	3.96	0.4	0.35
Kınacı-97 X Dağdaş-94	2.34	0.54	-1.00**
Gerek-79 X Bolal-2973	2.79	-0.32	-0.3
Gerek-79 X Bezostaya-1	2.26	-0.48	0.2
Gerek-79 X Gün-91	7.40*	0.2	0.15
Gerek-79 X Dağdaş-94	-1.14	0.94	-0.5
Gerek-79 X Kınacı-97	-3.36	-0.27	-0.35
Gi	3.57	0.65	0.36
Sij	7.50	2.08	0.77
Rij	9.60	1.76	0.98

Gi: GKK, Sij: ÖKK, Rij: Resiprokal Etki *: $p < 0.05$ ihtimal seviyesinde önemlidir. **: $p > 0.01$ ihtimal seviyesinde önemlidir.

Bin tane ağırlığı için melezlere ait ortalama heterosis değeri % 6.63 olduğu ve değerlerinin % -4.98 (Dağdaş-94 x Bolal-2973) ile % 14.37 (Dağdaş-94 x Bezostaya-1) arasında değiştiği görülmektedir. Bu özellikte Dağdaş-94 x Bolal-2973 melezi hariç diğer melezlerin çoğu pozitif önemli heterosis değeri-

ne sahip olmuşlardır. Ortalama heterobeltiosis değeri % 2.13 olup, % -5.30 (Dağdaş-94 x Bolal-2973) ile % 10.67 (Dağdaş-94 x Bezostaya-1) arasında değişmektedir. Bezostaya-1 x Gerek-79 (% 6.13*), Gün-91 x Kınacı-97 (% 7.36*), Gün-91 x Gerek-79 (% 7.72*), Dağdaş-94 x Bezostaya-1 (% 10.67**), Dağdaş-94 x

Gerek-79 (% 6.04*), Gerek-79 x Bezostaya-1 (% 8.32**) ve Gerek-79 x Gün-91 (% 6.83*) melezleri istatistiki bakımdan pozitif önemli heterobeltiosis değerleri almışlardır (Tablo 4). Melezlerdeki heterosis değerlerinin genelde pozitif ve önemli olması bin tane ağırlığı üzerine eklemeli olmayan genlerin etkili olduğunu ve bu özelliği artırıcı yönde bir dominantlığın olduğunu göstermektedir.

Pozitif önemli heterobeltiosis değerleri alan melezler ümit var genotipler olarak görülmektedir.

Genelde Gerek-79 çeşidinin melezlerinin pozitif önemli heterosis değerler alması ve pozitif önemli heterobeltiosis değeri alan melezlerde de anaç olarak bulunması, bu çeşidin bin tane özelliğini artırıcı yönde bir etkisi olduğunu göstermektedir. Bin tane ağırlığı için heterosis ve heterobeltiosis oranlarını hesaplayan Wells ve Lay (1970), Şölen (1976), Kınacı (1991), Kırıl (1994) ve Soylu (1998) değişik heterosis ve heterobeltiosis oranları tespit etmişlerdir.

Bin tane ağırlığı için hesaplanan dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla 0.31 ve 0.90 olmuştur. Geniş anlamda kalıtım derecesinin yüksek, dar anlamda kalıtım derecesinin orta bir değer olması da bu özellik üzerinde eklemeli olmayan gen etkisinin varlığını doğrulamaktadır. Bin tane ağırlığına ait dar anlamda kalıtım derecesinin orta seviyede çıkması bu özellik üzerinde çevrenin de etkili olabileceğini göstermektedir.

Bin tane ağırlığı için eklemeli olmayan gen etkilerinin tespit edilmesi, dar anlamda kalıtım derecesinin orta seviyede olması ve çevrenin etkili olduğunun görülmesi erken dönemde yapılacak olan seleksiyonun başarı şansının düşük olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte Kump ve ark. (1978) bin tane ağırlığını kontrol eden gen sayısının çok az olduğunu ve bu karakter için yapılacak seleksiyona uygun kombinasyon tespit edildiğinde F₂ generasyonunda başlanabileceğini bildirmiştir. Eklemeli olmayan genlerin etkisinde olduğu ve çevre şartlarından etkilendiği belirlenen bin tane ağırlığı için, seleksiyonun ileri kademelerde yapılmasının başarı açısından uygun olduğu düşünülmektedir.

Başaklanma Gün Sayısı

Tahıllarda tane verimiyle başaklanmadan sonraki etkili fotosentez alanı ve süresi arasında sıkı bir ilişki vardır. Döllenmeden sonra oluşan asimilatların % 80'inden fazlası taneye taşınmaktadır. Başaklanması erken olan çeşitlerde başaklanma erme süresi uzayacağından bitkinin üst organlarının yeşil kalma ve tanede asimilat biriktirme süresi uzar. Buna bağlı olarak tane verimi artar (Soylu 1998). Bu nedenle buğday ıslahında erken başaklanan, başaklanma erme süresi uzun olan çeşitler üzerinde durulmalıdır.

Başaklanma gün sayısı için anaç ve mezlelere ait gözlem ortalamaları incelendiğinde, anaçlara ait ortalama değerin 149.33 gün olduğu ve değerlerin 147.00 gün (Gerek-79) ile 150.33 gün (Kınacı-97) arasında

değiştirdiği görülecektir (Tablo 1). Mezlelere ait ortalama değer 148.35 gün olmuş ve sonuçlar 146.33 gün (Bolal-2973 x Gün-91) ile 149.66 gün (Gün-91 x Dağdaş-94) arasında değişmiştir.

Başaklanma gün sayısı yönüyle GKK varyansının 0.07, ÖKK varyansının 0.39 ve $v^2_{GKK}/v^2_{ÖKK}$ oranında 1'den küçük (0.17) olması bu özelliğin kalıtımının eklemeli olmayan genlerin etkisi altında kaldığını göstermektedir. Dominantlık varyansının (0.39) eklemeli varyanstan (0.15) büyük olması başaklanma gün sayısı özelliğinin eklemeli olmayan gen etkisi altında olduğunu doğrulamaktadır. Ortalama dominantlık derecesinin 1'den büyük bulunması (1.61) eklemeli olmayan gen etkisi içinde üstün dominantlığın bulunduğunu göstermektedir (Tablo 2). Başaklanma gün sayısı için eklemeli olmayan gen etkisi ve üstün dominantlığın bulunduğu bu çalışma da elde edilen sonuçlar Kınacı (1991), Kırıl (1994)'ın bulunduğu sonuçlarla uyum içindedir. Turgut (1993) başaklanma süresi için eklemeli gen etkisini önemli bulurken, Singh ve ark. (1990) hem eklemeli hem de eklemeli olmayan gen etkisini önemli bulmuşlardır.

Anaçların başaklanma süresi özelliğine ait GKK değerleri -0.48** (Gerek-79) ile 0.29* (Bezostaya-1) arasında değişmiştir. İstatistiksel olarak, Gerek-79 (-0.48** % 1 düzeyinde) ve Bolal-2973 (-0.28* % 5 düzeyinde) negatif önemli değer, Bezostaya-1 (0.29* % 5 düzeyinde) pozitif önemli değer alırken, diğer anaçlar pozitif ve önemsiz değerler almışlardır (Tablo 3). Başaklanma süresinin kısaltılması konusunda negatif önemli GKK değerleri alan Gerek-79 ve Bolal-2973 çeşitlerinin melez çalışmalarında anaç olarak kullanabileceği görülmektedir. Pozitif önemli GKK değeri gösteren Bezostaya-1 çeşidi ise geç başaklanma eğilimindedir.

Başaklanma süresi için ÖKK değerleri incelendiğinde, sonuçlar -0.66 (Dağdaş-94 x Kınacı-97) ile 0.27 (Dağdaş-94 x Gerek-79) arasında değişmiştir. İncelenen melez popülasyonunda melezlerden Bolal-2973 x Gün-91, Bezostaya-1 x Dağdaş-94, Dağdaş-94 x Kınacı-97 negatif önemli ÖKK değerleriyle erken başaklanma yönünden ümit var kombinasyonlar olarak görülmektedir (Tablo 3).

Tablo 3'de verilen resiprok etki değerlerine uygun olarak, F₁'ler ve resiproklar olmak üzere sırasıyla, Dağdaş-94 x Gün-91 melezi için 149.7 gün ve 148.0 gün olmak üzere F₁ lehine %5 düzeyinde, Gün-91 x Bolal-2973 melezi için 146.3 gün ve 149.0 gün ve Kınacı-97 x Dağdaş-94 melezi için 147.3 gün ve 149.3 gün olmak üzere resiproklar lehine sırasıyla % 5 ve % 1 düzeyinde önemli olmuştur. Gün-91 x Dağdaş-94 ve Gün-91 x Bolal-2973 melezleri için "Gün-91" stoplazmasının, Kınacı-97 x Dağdaş-94 melezi için "Kınacı-97" stoplazmasının başaklanma gün sayısını artırıcı etkileri dikkat çekmektedir. "Kınacı-97" ve "Gün-91" sulu alanlarda hedeflenen ıslah çalışmalarında ana olarak kullanılacak potansiyelde gözükmektedirler. "Dağdaş-94" ve "Bolal-2973" çeşitleri ise

Tablo 4. İncelenen Karakterlere Ait Melezlerin Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri

MELEZLER	Tek Bitki Tane verimi (hs)	Bin Tane Ağırlığı (hs)	Başaklanma Süresi (hs)
Bolal-2973 X Bezostaya-1	1.66	2.93	-1.00**
Bolal-2973 X Gün-91	14.47	3.85	-2.00**
Bolal-2973 X Dağdaş-94	41.23	-2.62	-0.78**
Bolal-2973 X Kınacı-97	78.11	9.93**	-0.89**
Bolal-2973 X Gerek-79	10.9	6.06*	-0.22
Bezostaya-1 X Bolal-2973	19.8	1.25	-0.33
Bezostaya-1 X Gün-91	53.99	5.35*	-1.22**
Bezostaya-1 X Dağdaş-94	22.07	9.41**	-0.66**
Bezostaya-1 X Kınacı-97	46.36	4.62*	-0.77**
Bezostaya-1 X Gerek-79	7.55	7.52*	0.11
Gün-91 X Bolal-2973	26	4.81*	-0.22
Gün-91 X Bezostaya-1	7.23	4.78*	-0.55*
Gün-91 X Dağdaş-94	19.79	4.64*	-0.11
Gün-91 X Kınacı-97	40.7	10.03**	-0.66**
Gün-91 X Gerek-79	38.5	12.82**	-0.22
Dağdaş-94 X Bolal-2973	23.08	-4.98*	-0.78**
Dağdaş-94 X Bezostaya-1	104.26	14.37**	-1.55**
Dağdaş-94 X Gün-91	16.4	6.46*	-1.22**
Dağdaş-94 X Kınacı-97	46.19	8.20**	-1.88**
Dağdaş-94 X Gerek-79	3.39	8.19**	-0.33
Kınacı-97 X Bolal-2973	21.11	8.87**	-1.33**
Kınacı-97 X Bezostaya-1	37.22	11.78**	-0.77**
Kınacı-97 X Gün-91	11.27	8.01**	-1.11**
Kınacı-97 X Dağdaş-94	27.04	5.64*	-0.55*
Kınacı-97 X Gerek-79	-25.29	6.30*	-0.44*
Gerek-79 X Bolal-2973	-5.26	7.45**	0.22
Gerek-79 X Bezostaya-1	-6.99	9.74**	-0.11
Gerek-79 X Gün-91	-1.93	11.89**	-0.44*
Gerek-79 X Dağdaş-94	10.07	4.04*	0.33
Gerek-79 X Kınacı-97	-6.02	7.59**	0
Ortalama	22.76	6.63	-0.65
MELEZLER	Hb	Hb	Hb
Bolal-2973 X Bezostaya-1	-12.55	-0.06	-0.67**
Bolal-2973 X Gün-91	6.14	-2.4	-1.78**
Bolal-2973 X Dağdaş-94	39.32	-2.95	-0.44*
Bolal-2973 X Kınacı-97	75.36*	0.96	-0.44**
Bolal-2973 X Gerek-79	-14.22	4.31	0.45
Bezostaya-1 X Bolal-2973	3.04	-1.69	0
Bezostaya-1 X Gün-91	24.37	1.86	-1.11**
Bezostaya-1 X Dağdaş-94	6.22	5.87	-0.66
Bezostaya-1 X Kınacı-97	24.25	-1.21	-0.66
Bezostaya-1 X Gerek-79	-25.04	6.13*	1.13
Gün-91 X Bolal-2973	16.83	-1.5	0
Gün-91 X Bezostaya-1	-13.39	1.32	-0.44
Gün-91 X Dağdaş-94	9.68	-1.98	0
Gün-91 X Kınacı-97	32.38	7.36*	-0.44
Gün-91 X Gerek-79	13.57	7.72*	0.68*
Dağdaş-94 X Bolal-2973	21.42	-5.3	-0.44*
Dağdaş-94 X Bezostaya-1	77.72*	10.67**	-1.55**
Dağdaş-94 X Gün-91	6.58	-0.28	-1.11**
Dağdaş-94 X Kınacı-97	42	-0.94	-1.77**
Dağdaş-94 X Gerek-79	-20.79	6.04*	0.68**
Kınacı-97 X Bolal-2973	19.23	-0.01	-0.89**
Kınacı-97 X Bezostaya-1	16.49	5.54	-0.66
Kınacı-97 X Gün-91	4.69	5.39	-0.89**
Kınacı-97 X Dağdaş-94	23.4	-3.27	-0.44
Kınacı-97 X Gerek-79	-41.57*	-0.85	0.68**
Gerek-79 X Bolal-2973	-26.72	5.67	0.9
Gerek-79 X Bezostaya-1	-35.18*	8.32**	0.90*
Gerek-79 X Gün-91	-19.58	6.83*	0.45**
Gerek-79 X Dağdaş-94	-15.68	1.98	1.36
Gerek-79 X Kınacı-97	-26.49	0.35	1.13*
Ortalamalar	7.05	2.13	-1.08
LSD 0.01	19.21	3.51	1.96
LSD 0.05	14.48	2.66	1.48

kıraç alanlar için geliştirilmiş çeşitler olup, başaklanma gün sayısını azaltıcı yönde stoplazmik etkiye sahip olduklarından, bu alanlar için hedeflenen ıslah programlarında ana olarak kullanılmalılarının uygun olacağı ifade edilebilir.

Başaklanma süresine ait ortalama heterosis değerleri incelendiğinde, heterosis değerlerinin % -2.00 (Bölal-2973 x Gün-91) ile % 0.33 (Gerek-79 x Dağdaş-94) arasında değiştiği ve ortalama değer ise % -0.65 olduğu görülmüştür. Heterobeltiosis için ortalama değer % -1.08 olduğu ve değerlerinin % -2.22 (Bölal-2973 x Gün-91) ile % -0.11 (Gün-91 x Dağdaş-94) arasında değiştiği görülür (Tablo 4). Başaklanma gün sayısı bakımından melezlerin çoğunda negatif önemli heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin bulunması popülasyonda erkencilik yönünden seleksiyon yapılabilceğini göstermektedir.

Başaklanma süresi bakımından dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla 0.14 ve 0.70 olarak bulunmuştur (Tablo 2). Geniş anlamda kalıtım derecesinin dar anlamda kalıtım derecesinden oldukça büyük olması, bu kriterin çevre etkisinin baskısı altında olduğunu ve fenotipte genotipin payının düşük olduğunu göstermektedir. Ekmeklik buğday tarımının yoğun şekilde yapıldığı Orta Anadolu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi için başaklanma süresi önemli bir durum arz etmektedir. Genellikle Orta Anadolu'da Mayıs sonu itibarıyla yağmurların azalması, Güneydoğu Anadolu Bölgesinde ise esen sıcak rüzgârların buğday veriminde meydana getireceği olumsuzluklardan kurtulmak için erken başaklanan çeşitler üzerinde durulmaktadır. Fakat erken başaklanma istenmesine rağmen erken olgunlaşan çeşitler değil, başaklanma erme süresi uzun olan çeşitler istenmektedir (Kınacı 1991). Kurağa dayanıklılık ıslahında kuraktan kaçınma prensibi olarak da açıklanabilecek bu olayda, vejetasyon süresinin yeterince uzun olması tane veriminin fazla olması bakımından önemlidir (Karahana 1996). İncelediğimiz melez popülasyonumuzda eklemeli olmayan gen etkisi ve erken başaklanma yönüyle bir dominantlığın belirlenmesi yanında dar anlamda kalıtım derecesinin düşük olması ve yüksek çevre etkisinin belirlenmesinden dolayı seleksiyonun F₃-F₄ kademelerinde yapılması daha uygun olacaktır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

İncelenen özelliklere ait genel ve özel kombinasyon yeteneği varyans tahminleri, eklemeli ve dominantlık varyans komponentleri ile oransal ilişkileri dikkate alındığında; bin tane ağırlığı ve başaklanma gün sayısı üzerinde eklemeli olmayan gen etkilerinin, tek bitki tane verimi özelliğinde ise hem eklemeli hem de eklemeli olmayan gen etkileri hakimdir. Eklemeli olmayan gen etkilerinin hâkim olduğu özelliklerde ortalama dominantlık derecesi (H/D)^{1/2}, üstün dominantlığın varlığına işaret etmektedir.

Araştırmada anaçların genel kombinasyon kabiliyetleri (GKK) dikkate alındığında; tek bitki tane verimi için Gerek-79 ve Dağdaş-94 bin tane ağırlığı ve

erken başaklanma için Gerek-79 ve Bölal-2973 ıslah programlarında faydalanılabilecek elverişli anaçlardır.

Bu araştırmada incelenen özellikler için melezlerin heterosis ve heterobeltiosis değerleri tespit edilmiştir. Tek bitki tane veriminde ortalama heterosis değeri % 22.76, bin tane ağırlığında % 6.63 ve başaklanma gün sayısında % -0.65 olmuştur. Ortalama heterobeltiosis değeri tek bitki tane veriminde % 7.05, bin tane ağırlığında % 2.13 ve başaklanma gün sayısında % -1.08 olarak tespit edilmiştir.

İncelenen özellikler için belirlenen geniş anlamda kalıtım dereceleri tek bitki tane veriminde 0.46, bin tane ağırlığında 0.90 ve başaklanma gün sayısında 0.70 olarak tespit edilmiştir. Dar anlamda kalıtım derecesi ise tek bitki tane veriminde 0.20, bin tane ağırlığında 0.31 ve başaklanma gün sayısında 0.14 olduğu belirlenmiştir. Dar anlamda kalıtım derecelerinin düşük ve eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olduğu özelliklerde çevre varyansı etkilerinden dolayı seleksiyonun ileri kademelerde yapılması gerektiği belirlenmiştir. Buğday gibi kendine dölenen bitkilerin ıslahında açılan generasyonlarda ne zaman seçime başlanacağı büyük ölçüde o özelliği yöneten gen etkilerine bağlıdır. Bu araştırmada olduğu gibi eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olduğu özelliklerde bulk yöntemini kullanıp seçimin ileri generasyonlara bırakılması daha uygun olmaktadır.

KAYNAKLAR

- Altınbaş, M., Bilgen, O. 1996. İki Ekmeklik Buğday (*T. aestivum* L.) Melezinde Başak Özelliklerinin Genetiği Üzerine Bir Araştırma, J. Of AARI 84 – 99.
- Altınbaş, M., Tosun, M. 2002. Makarnalık Buğday (*T. durum* Desf) İle Yabani Tetraploid Buğday (*Triticum dicocoides* Karn) Melezlerin Bazı Agronomik ve Kalite Özellikleri ve Aralarındaki İlişkiler, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi Cilt: 12 Sayı: 1. İzmir / Türkiye.
- Anonymous 2002. Türkiye İstatistiği Yıllığı, D.İ.E Ankara.
- Aydem, N. 1980. 5x5 Makarnalık Buğday Diallel Melez Popülasyonunda Danede Protein Miktarının Kalıtımı ve Bazı Agronomik Özellikler İle Arasındaki Korelasyonlar. E.Ü.Z.F. Dergisi 17 (3): 36-44. İzmir.
- Bhullar, G. S., Nijjar, C.S., Pannu, D.S. 1988. Combining Ability In A Diallel Cross Of Diverse Durum Wheat Genotypes. Crop Improvement 15:1,53-56.
- Ekse, A.O., Demir, İ. 1985. Ekmeklik Buğdaylarda Verim, Verim Öğeleri ve Proteinin Kalıtımı Üzerinde Araştırmalar. Ege Bölge Zirai Araştırma Enstitüsü Yayınları, No:56. İzmir.
- Ekiz, H. 1996. Farklı Stoplazmaların Ekmeklik Buğdayların (*Triticum aestivum* L.) Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri. Doktora Tezi. S.Ü. Fen Bil. Enst. Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı. Konya.
- Geçit, H. H. Adak, M. S. 1990. Altı Sıralı Arpalarda Gelişme ve Olum Süreleri İle Tane Verimi Üzerinde Araştırmalar. A.Ü. Z.F. Yıllığı, Cilt: 41 151-157. Ankara.
- Genç, İ. 1974. Yerli Ve Yabancı Ekmeklik Ve Makarnalık Buğday Çeşitlerinde Verim ve Verime Etkili Başlıca Karakterler Üzerine Araştırmalar. Ç.Ü. Zir. Fak. Yayın-

- ları: 82 Bilimsel İnceleme ve Araştırma Tezleri 10. Adana.
- Güler, M., Özgen, M. 1994. Relationships Between Winter Durum Wheat (*Triticum durum* Desf.) Parents And Hybrids For Some Morphological And Agronomical Traits. *Türk Tarım Ve Ormancılık Dergisi* 18 (3) : 229-233.
- Karahan, S. 1996. Buğdaylarda (*Triticum ssp.*) Kurağa Dayanma Mekanizmasının Laboratuvar, Sera Ve Tarla Şartlarında İncelenmesi ve Dayanıklı Genotiplerin Seçimi ve Sonuçların İslah Programlarında Kullanılması Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı. Konya.
- Kınacı, G. 1991. Bazı Makarnalık Buğday Dizi Melezlerinde Verim ve Verim Komponentlerinin Kalıtımı Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi. E. Ü. Fen Bil. Enst. Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı. İzmir.
- Kınacı, G., Demir, İ. 1994. Ekmeklik ve Makarnalık Buğdaylarda Verim Komponentlerinin Genel Uyum Yeteneği Üzerinde Araştırmalar. Tarla Bitkileri. Kongresi. İzmir.
- Kınacı, G., Çay, Ş., Bozoğlu, S. 1995. Orta Anadolu Bölgesi İçin Maltlık Arpa Çeşidi Geliştirmede Kullanılacak Uygun Ebeveynlerin Tespiti Üzerinde Bir Araştırma. Arpa-Malt Sempozyumu (III). Konya.
- Kınacı, G. 1996. Orta Anadolu İçin Line x Tester Yöntemiyle Süne Zararından Az Etkilenen Verimli Ve Kalite Ekmeklik Buğday Çeşitleri İslahı Üzerine Bir Araştırma. S.Ü.Ziraat Fak. Dergisi. 9 (11): 181-187. Konya.
- Kıral, A.S. 1994. Line x Tester Yöntemi İle Orta Anadolu Şartlarında Arpa İslahında Kullanılabilecek Uygun Ebeveynlerin Ve Melezlerin Tespiti Üzerinde Bir Araştırma. Doktora Tezi. S.Ü.Fen Bil. Enst. Tatla Bitkileri Ana Bilim Dalı. Konya.
- Kump, M., Vasili, D., Matijasevic, M. 1978. The Inheritance of Grain Weight in Winter Wheat. Poljoprivredni Fakultet Sueucilista, Zagreb Yugoslavia.
- Sade, B. 1991. Farklı Sulama Seviyeleri Ve Azot Dozlarının İki Makarnalık Buğday Çeşidinin (*Triticum durum* Desf.) Dane Verimi, Kalite Özellikleri, Hasat İndeksi, Verim Unsurları Ve Bazı Morfolojik Özellikleri Üzerine Etkileri Konusunda Bir Araştırma. Doktora Tezi. S.Ü. Fen Bil. Enst. Tarla Bitk. Ana Bil. Dalı. Konya.
- Singh, K.P., Yadav, P., Behl, R.K. 1990. Combining Ability Effects For Some Traits In Wheat. *Crop Improvement* 17: 1, 45-49. India.
- Syme, K.J., 1969. Influence Of A Gene Causing Hardness On The Milling And Baking Quality Of Two Wheats. *Aust. J. Agric. Res.* 20:1969.
- Soylu, S., 1998. Orta Anadolu Şartlarında Makarnalık Buğday İslahında Kullanılabilecek Uygun Ebeveyn ve Melezlerin Çoklu Dizi (Line X Tester) Yöntemi İle Belirlenmesi Doktora Tezi Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Şölen, P. 1976. 6 x 6 Ekmeklik Buğday Diallel Melez Döllerinde Bazı Tarımsal Karakterlerin Kalıtımı Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi. Ege Bölge Ziraat Arş. Enst., İzmir.
- Topal, A., Soylu S. 1998. Makarnalık Buğday (*T. durum* Desf.) Diallel Melez Populasyonunda Bazı Tarımsal Karakterlerinin Kalıtımı Ve Melez Gücü Üzerine Araştırmalar. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 12 (16): Konya.
- Tosun, M., Demir, İ., Sever, C., Gürel, A. 1995. Bazı Buğday Melezlerinde Çoklu Dizi (Line x Tester) Analizi. *Anadolu J. Of AARI.* 5 (2), 52 – 63.
- Tulukcu, E. 1998. Konya Ekolojik Şartlarında Bazı Makarnalık Buğday Genotiplerinin Kuru ve Sulu Şartlardaki Performanslarının Belirlenmesi S. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- Turgut, I. 1993. Dört Ekmeklik Buğday Çeşidinde Diallel Melez Analizleri. II Jinks-Hayman Tipi Analiz. *Ak.Ü. Zir. Fak. Dergisi*, 5 (1-2), 61-74. Antalya.
- Wells. D.G., Lay, C.L. 1970. Hybrid Vigor In Hard Red Spring Wheat Crosses. *Crop Sci.* 10: 200 – 223.
- Yağdı, K., Ekingen, H.R. 1995. Beş Ekmeklik Buğday Çeşidinin Diallel Melez Döllerinde Bazı Agronomik Özelliklerinin Katılımı. *U. Ü. Zir. Fak. Derg.*, 11 :81-93. Bursa.