



T.C
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

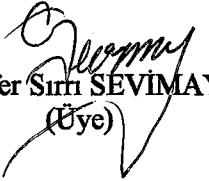
BEZELYE EBEVEYN VE MELEZLERİNDE BAZI TARIMSAL
ÖZELLİKLERİN VE KALITIMLARININ ÇOKLU DİZİ ANALİZ
METODUYLA BELİRLENMESİ

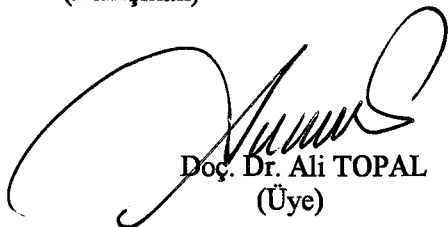
DOKTORA TEZİ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI


Bu tez 26/12/2003 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği / oyçokluğu ile kabul edilmiştir


Prof. Dr. Mevlüt MÜLAYİM
(Danışman)


Prof. Dr. Esvet AÇIKGÖZ
(Üye)


Doç. Dr. Cafer Sırrı SEVİMAY
(Üye)


Doç. Dr. Ali TOPAL
(Üye)


Yrd. Doç. Dr. Ahmet TAMKOÇ
(Üye)

ÖZ

Doktora Tezi

BEZELYE EBEVEYN VE MELEZLERİNDE BAZI TARIMSAL ÖZELLİKLERİN VE KALITIMLARININ ÇOKLU DİZİ ANALİZ METODUYLA BELİRLENMESİ

Ercan CEYHAN

Selçuk Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Mevlüt MÜLAYİM

2003, Sayfa: 103

Jüri: Prof. Dr. Mevlüt MÜLAYİM

Prof. Dr. Esvet AÇIKGÖZ

Doç. Dr. Cafer Sırrı SEVİMAY

Doç. Dr. Ali TOPAL

Yrd. Doç. Dr. Ahmet TAMKOÇ

Dört ticari yemeklik bezelye (Sprinter, Bolero, Manuel ve Karina) çeşidi ile üç bezelye (B₁, B₆, B₁₂) hattı arasında 2000 yılında çoklu dizi analiz yöntemine göre melezlemeler (12 melez kombinasyonu) yapılmıştır. F₁ generasyonu ve ebeveynler 2000-2001 yılında ve F₂ generasyonu ve ebeveynler ise 2001-2002 yılında Konya Ekolojik şartlarında kışlık olarak yetiştirilmiştir. Araştırmada kıştan çıkış oranı, bitki boyu, çiçeklenmeye kadar geçen süre, ilk bakla yüksekliği, bitkide dal sayısı, bitkide bakla sayısı, bakla eni, bakla boyu, baklada tane sayısı, tek bitki biyolojik verimi, tek bitki bakla verimi, tek bitki tane verimi, yüz tane ağırlığı, hasat indeksi, vejetasyon süresi, ham protein oranı, ham protein verimine ilişkin ölçüm, sayım, tartım ve analizler yapılmıştır. İncelenen özellikler için ebeveyn, F₁ ve F₂ generasyonlarında line x tester analiz yöntemine göre genel ve özel kombinasyon yetenekleri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri, geniş ve dar anlamda kalıtım dereceleri ve özellikler arası ilişkiler tespit edilmiştir. Her iki generasyonda da tek bitki tane verimi ve F₂ generasyonunda kıştan çıkış oranı özellikleri için eklemeli olmayan gen etkileri ve dar anlamda kalıtım dereceleri düşük olarak tespit edilmiştir. Her iki generasyonda da heterosis ve heterobeltiosis değerleri tek bitki tane verimi için pozitif olmuştur. F₂ generasyonunda heterosis değeri kıştan çıkış oranı için pozitif iken, heterobeltiosis değeri ise negatif olmuştur. Sonuç olarak bu araştırmada; kışlık yemeklik bezelye ıslahında kullanılabilir uygun ebeveyn ve melezler ile bunların bazı tarımsal özellikleri ve kalımları belirlenmiştir.

ANAHTAR KELİMELER : Bezelye, Line x Tester Analizi, Verim ve Verim Komponentleri, Kıştan Çıkış Oranı, Genel ve Özel Kombinasyon Yetenekleri, Heterosis ve Heterobeltiosis.

ABSTRACT

Ph.D. Thesis

**DETERMINATION OF SOME AGRICULTURAL CHARACTERS AND
THEIR HEREDITY THROUGH LINEXTESTER METHOD IN PEA
PARENTS AND CROSSES**

Ercan CEYHAN

Selçuk University

Graduate School of Natural and Applied Science

Department of Agronomy

Supervisor: Prof. Dr. Mevlüt MÜLAYİM

2003, Page: 103

Jury: Prof. Dr. Mevlüt MÜLAYİM

Prof. Dr. Esvet AÇIKGÖZ

Assoc. Prof. Dr. Cafer Sırrı SEVİMAY

Assoc. Prof. Dr. Ali TOPAL

Assist. Prof. Dr. Ahmet TAMKOÇ

The crosses by line x tester between four pea cultivars (Sprinter, Bolero, Manuel and Carina) and three pea lines (B_1 , B_6 and B_{12}) were made in 2000 growing season. The F_1 hybrids together with the parents were evaluated during 2000-2001 and that of F_2 populations were evaluated during 2001-2002 growing seasons at the Konya ecological conditions. In the research, winter hardiness, plant height, flowering period, first pod height, branches per plant, pods per plant, pod width, pod length, seeds per pod, biomass yield per plant, pod yield per plant, grain yield per plant, hundred seed weight, harvest index, numbers of days to harvest, crude protein content, protein yield per plant were measured, counted, weighted and analyzed in all parents and F_1 hybrids and F_2 populations. The general and specific combining ability, heterosis and heterobeltiosis, broad and narrow sense heritability and the correlation of parent, F_1 hybrids and F_2 populations, were calculated by using the line x tester method. Non-additive gene effects, and low narrow sense heritability degrees were both estimated for the grain yield per plant for both of the generations and additionally winter hardiness was also estimated for the F_2 populations. The values of heterosis and heterobeltiosis were found to be positive in grain yield per plant for both F_1 hybrids and F_2 populations. In F_2 populations, the heterosis was positive for winter hardiness, the heterobeltiosis was found to be negative. As a result suitable combinations and parents to be used in some agricultural characters and heritability breeding studies in winter pea were determined.

KEY WORDS: Pea, Line x Tester Anaysis, Yield and Yield Components, Winter Hardiness, General and Specific Combination Ability, Heterosis and Heterobeltiosis.

ÖNSÖZ

Protein kaynağı olarak kullanılan besin maddelerinin ve özellikle bitkisel proteinlerin insan beslenmesindeki öneminin ne derece büyük olduğu artık yadsınamaz bir gerçektir. Bir baklagil bitkisi olan bezelye tanelerinin %20-30 gibi yüksek oranda protein içermesi, karbonhidratlarca yeterli; kalsiyum, demir ve özellikle fosforca zengin olması ayrıca çeşitli vitaminlere de sahip bulunması bakımından iyi bir bitkisel protein kaynağıdır. Bu açıdan bakıldığında insanlarımızın beslenmesinde gerekli olan proteini karşılamak için özellikle konserve ve dondurulmuş gıda sanayisinde yoğun olarak kullanılan bezelye önemli bir yer tutmaktadır.

Tarımda bilim ve tekniğin amacı, yetiştirilen kültür bitkilerinin verim ve kalitesini artırmaktır. İslah çalışmaları ile yeni çeşitlerin geliştirilmesi için çevre şartlarına uygun, verimli ve kaliteli genotipleri bulup ortaya çıkarmak, yada eldeki mevcut çeşitlerin yetersiz olan yönlerini geliştirmek gerekmektedir. İslah çalışmaları ve yeni yetiştirme tekniklerinin kullanımı ile tarımda, birim alandan daha fazla miktarda ve kalitede ürün almanın yolları aranmakta olduğundan günümüzde bitki ıslahının ve çeşitli ıslah metodlarının önemi her geçen gün artmaktadır. Bu amaçla çalışmada Line x Tester analiz yöntemiyle melezleme yapılarak uygun ebeveyn ve melezler ile bazı tarımsal özelliklerinin ve kalıtımlarının belirlenmesine çalışılmıştır.

Bu tez çalışmasında yardım ve desteklerini gördüğüm danışmanım Prof. Dr. Mevlüt MÜLAYİM ve Prof. Dr. Mustafa ÖNDER'e, ıslah konusunda yaptığı çalışmalardan etkilendiğim Prof. Dr. İhsan ÖZKAYNAK'a, özellikle kışa dayanıklı üç bezelye hattını kullanmama müsaade eden ve tez çalışmam süresince desteğini esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Ahmet TAMKOÇ'a ve denemenin kurulmasında ve yürütülmesinde yardımlarını gördüğüm Dr. Mehmet Ali AVCI'ya ve ayrıca Tarla Bitkileri Bölümü elemanlarına, özverili desteklerinden dolayı Eşim ve Aileme, bu araştırmanın yürütülmesinde maddi destek sağlayan Selçuk Üniversitesi BAP (Bilimsel Araştırmalar Projeler) Kordinatörlüğüne ve Ziraat Fakültesi Dekanlığına teşekkürlerimi sunarım.

Ercan CEYHAN

ÇİZELGE LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Çizelge 3.1. Ana ve Baba Olarak Kullanılan Ebeveynlerin Bazı Tarımsal Özellikleri.....	15
Çizelge 3.2. Konya İlinde 2000, 2000-2001 ve 2001-2002 Vejetasyon Süresi ve Uzun Yıllar (1990-1999) Ortalamalarına Ait Bazı Meteorolojik Değerler.....	21
Çizelge 3.3. Araştırma Yeri Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	22
Çizelge 4.1. Bezelye F ₁ Melezlerinde İncelenen Özellikler İçin Çoklu Dizi Analiz Metoduyla Hesaplanan Kareler Ortalamaları...	24
Çizelge 4.2. Bezelye F ₂ Melezlerinde İncelenen Özellikler İçin Çoklu Dizi Analiz Metoduyla Hesaplanan Kareler Ortalamaları...	25
Çizelge 4.3. Bezelye F ₁ Melezlerinde İncelenen Özellikler İçin Genel Kombinasyon Yeteneği Varyans Tahmini (v^2 GKY), Özel Kombinasyon Yeteneği Varyans Tahmini (v^2 ÖKY), Eklemeli Varyans (v^2 D), Dominantlık Varyans (v^2 H) ile Oransal İlişkileri	26
Çizelge 4.4. Bezelye F ₂ Melezlerinde İncelenen Özellikler İçin Genel Kombinasyon Yeteneği Varyans Tahmini (v^2 GKY), Özel Kombinasyon Yeteneği Varyans Tahmini (v^2 ÖKY), Eklemeli Varyans (v^2 D), Dominantlık Varyans (v^2 H) ile Oransal İlişkileri	26
Çizelge 4.5. Bezelye Melezlerinin Ebeveyn, F ₁ ve F ₂ Generasyonlarında Kıştan Çıkış Oranına Ait Ortalamalar, Kışa Dayanıklılık Skalası (DS), Genel Kombinasyon Yeteneği (GKY), Özel Kombinasyon Yeteneği (ÖKY), Heterosis (Hs), Heterobeltiosis (Hb) ve Kalıtım Dereceleri.....	28
Çizelge 4.6. Bezelye Melezlerinin Ebeveyn, F ₁ ve F ₂ Generasyonlarında Bitki Boyuna Ait Ortalamalar, Genel Kombinasyon Yeteneği (GKY), Özel Kombinasyon Yeteneği (ÖKY), Heterosis (Hs), Heterobeltiosis (Hb) ve Kalıtım Dereceleri.....	33
Çizelge 4.7. Bezelye Melezlerinin Ebeveyn, F ₁ ve F ₂ Generasyonlarında Çiçeklenmeye Kadar Geçen Süreye Ait Ortalamalar, Genel Kombinasyon Yeteneği (GKY), Özel Kombinasyon Yeteneği (ÖKY), Heterosis (Hs), Heterobeltiosis (Hb) ve Kalıtım Dereceleri.....	37

Çizelge	4.8. Bezelye Melezlerinin Ebeveyn, F_1 ve F_2 Generasyonlarında İlk Bakla Yüksekliğine Ait Ortalamalar, Genel Kombinasyon Yeteneği (GKY), Özel Kombinasyon Yeteneği (ÖKY), Heterosis (Hs), Heterobeltiosis (Hb) ve Kalıtım Dereceleri.....	41
Çizelge	4.9. Bezelye Melezlerinin Ebeveyn, F_1 ve F_2 Generasyonlarında Bitkide Dal Sayısına Ait Ortalamalar, Genel Kombinasyon Yeteneği (GKY), Özel Kombinasyon Yeteneği (ÖKY), Heterosis (Hs), Heterobeltiosis (Hb) ve Kalıtım Dereceleri.....	44
Çizelge	4.10. Bezelye Melezlerinin Ebeveyn, F_1 ve F_2 Generasyonlarında Bitkide Bakla Sayısına Ait Ortalamalar, Genel Kombinasyon Yeteneği (GKY), Özel Kombinasyon Yeteneği (ÖKY), Heterosis (Hs), Heterobeltiosis (Hb) ve Kalıtım Dereceleri.....	48
Çizelge	4.11. Bezelye Melezlerinin Ebeveyn, F_1 ve F_2 Generasyonlarında Bakla Enine Ait Ortalamalar, Genel Kombinasyon Yeteneği (GKY), Özel Kombinasyon Yeteneği (ÖKY), Heterosis (Hs), Heterobeltiosis (Hb) ve Kalıtım Dereceleri.....	52
Çizelge	4.12. Bezelye Melezlerinin Ebeveyn, F_1 ve F_2 Generasyonlarında Bakla Boyuna Ait Ortalamalar, Genel Kombinasyon Yeteneği (GKY), Özel Kombinasyon Yeteneği (ÖKY), Heterosis (Hs), Heterobeltiosis (Hb) ve Kalıtım Dereceleri.....	55
Çizelge	4.13. Bezelye Melezlerinin Ebeveyn, F_1 ve F_2 Generasyonlarında Baklada Tane Sayısına Ait Ortalamalar, Genel Kombinasyon Yeteneği (GKY), Özel Kombinasyon Yeteneği (ÖKY), Heterosis (Hs), Heterobeltiosis (Hb) ve Kalıtım Dereceleri.....	59
Çizelge	4.14. Bezelye Melezlerinin Ebeveyn, F_1 ve F_2 Generasyonlarında Tek Bitki Biyolojik Verimine Ait Ortalamalar, Genel Kombinasyon Yeteneği (GKY), Özel Kombinasyon Yeteneği (ÖKY), Heterosis (Hs), Heterobeltiosis (Hb) ve Kalıtım Dereceleri.....	63
Çizelge	4.15. Bezelye Melezlerinin Ebeveyn, F_1 ve F_2 Generasyonlarında Tek Bitki Bakla Verimine Ait Ortalamalar, Genel Kombinasyon Yeteneği (GKY), Özel Kombinasyon Yeteneği (ÖKY), Heterosis (Hs), Heterobeltiosis (Hb) ve Kalıtım Dereceleri	67
Çizelge	4.16. Bezelye Melezlerinin Ebeveyn, F_1 ve F_2 Generasyonlarında Tek Bitki Tane Verimine Ait Ortalamalar, Genel Kombinasyon Yeteneği (GKY), Özel Kombinasyon Yeteneği (ÖKY), Heterosis (Hs), Heterobeltiosis (Hb) ve Kalıtım Dereceleri.....	70

Çizelge	4.17. Bezelye Melezlerinin Ebeveyn, F_1 ve F_2 Generasyonlarında Yüz Tane Ağırlığına Ait Ortalamalar, Genel Kombinasyon Yeteneği (GKY), Özel Kombinasyon Yeteneği (ÖKY), Heterosis (Hs), Heterobeltiosis (Hb) ve Kalıtım Dereceleri.....	75
Çizelge	4.18. Bezelye Melezlerinin Ebeveyn, F_1 ve F_2 Generasyonlarında Hasat İndeksine Ait Ortalamalar, Genel Kombinasyon Yeteneği (GKY), Özel Kombinasyon Yeteneği (ÖKY), Heterosis (Hs), Heterobeltiosis (Hb) ve Kalıtım Dereceleri.....	79
Çizelge	4.19. Bezelye Melezlerinin Ebeveyn, F_1 ve F_2 Generasyonlarında Vejetasyon Süresine Ait Ortalamalar, Genel Kombinasyon Yeteneği (GKY), Özel Kombinasyon Yeteneği (ÖKY), Heterosis (Hs), Heterobeltiosis (Hb) ve Kalıtım Dereceleri.....	83
Çizelge	4.20. Bezelye Melezlerinin Ebeveyn, F_1 ve F_2 Generasyonlarında Ham Protein Oranına Ait Ortalamalar, Genel Kombinasyon Yeteneği (GKY), Özel Kombinasyon Yeteneği (ÖKY), Heterosis (Hs), Heterobeltiosis (Hb) ve Kalıtım Dereceleri.....	87
Çizelge	4.21. Bezelye Melezlerinin Ebeveyn, F_1 ve F_2 Generasyonlarında Ham Protein Verimine Ait Ortalamalar, Genel Kombinasyon Yeteneği (GKY), Özel Kombinasyon Yeteneği (ÖKY), Heterosis (Hs), Heterobeltiosis (Hb) ve Kalıtım Dereceleri.....	89
Çizelge	4.22. Bezelye Melezlerinde F_1 Populasyonunda İncelenen Özellikler Arasında Hesaplanan Korelasyon Katsayıları.....	94
Çizelge	4.23. Bezelye Melezlerinde F_2 Populasyonunda İncelenen Özellikler Arasında Hesaplanan Korelasyon Katsayıları.....	94

ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Melezlemede Kullanılan Ebeveynlerin Kış Sonrası Görünüşleri	29
Şekil 2. F ₁ Melezlerinin Sonrası Görünüşleri	30
Şekil 3. F ₂ Generasyonunda Bakla Dolum Zamanı Bitkilerin Görünüşleri	49



İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No:</u>
ÖZ.....	i
ABSTRACT.....	İi
ÖNSÖZ.....	İii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	4
3. MATERYAL VE METOD.....	15
3.1. Materyal	15
3.3. Metod	16
3.2.1. Denemenin kurulması ve yürütülmesi.....	16
3.2.2. Gözlem ve ölçümler.....	17
3.2.2.1. Kıştan çıkış oranı.....	17
3.2.2.2. Bitki boyu.....	17
3.2.2.3. Çiçeklenmeye kadar geçen süre.....	18
3.2.2.4. İlk bakla yüksekliği.....	18
3.2.2.5. Bitki dal sayısı.....	18
3.2.2.6. Bitkide bakla sayısı.....	18
3.2.2.7. Bakla eni.....	18
3.2.2.8. Bakla boyu.....	18
3.2.2.9. Bakla tane sayısı.....	18
3.2.2.10. Tek bitki biyolojik verimi.....	18
3.2.2.11. Tek bitki bakla verimi.....	18
3.2.2.12. Tek bitki tane verimi.....	18
3.2.2.13. Yüz tane ağırlığı.....	19
3.2.2.14. Hasat indeksi.....	19
3.2.2.15. Vejetasyon süresi.....	19
3.2.2.16. Ham protein oranı.....	19
3.3.3.17. Ham protein verimi.....	19
3.3. Genetik ve İstatistik Değerlendirme.....	19

3.3. Genetik ve İstatistiki Değerlendirme.....	19
3.4. Araştırma Yerinin Genel Özellikleri.....	20
3.4.1. İklim özellikleri.....	21
3.4.2. Toprak özellikleri.....	22
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA.....	23
4.1. Kıştan Çıkış Oranı.....	27
4.2. Bitki Boyu.....	31
4.3. Çiçeklenmeye Kadar Geçen Süre.....	36
4.4. İlk Bakla Yüksekliği.....	39
4.5. Bitki Dal Sayısı.....	42
4.6. Bitkide Bakla Sayısı.....	46
4.7. Bakla Eni.....	51
4.8. Bakla Boyu.....	54
4.9. Bakla Tane Sayısı.....	58
4.10. Tek Bitki Biyolojik Verimi.....	62
4.11. Tek Bitki Bakla Verimi.....	65
4.12. Tek Bitki Tane Verimi.....	69
4.13. Yüz Tane Ağırlığı.....	74
4.14. Hasat İndeksi.....	78
4.15. Vejetasyon Süresi.....	81
4.16. Ham Protein Oranı.....	85
4.17. Ham Protein Verimi.....	88
4.18. Özellikler Arası İlişkiler.....	90
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	96
6. KAYNAKLAR.....	98
ÖZGEÇMİŞ.....	104

1. GİRİŞ

Tarımda bilim ve tekniğin amacı, yetiştirilen kültür bitkilerinin verim ve kalitesini artırmaktır. Bitki ıslahında verim ve kaliteyi etkileyen en önemli faktörler bitkinin genetik yapısı ve çevre şartlarıdır. Bitkinin genetik yapısı verim ve kalite yönünden uygun değilse çevre şartları ne kadar iyi olursa olsun verimi ve kaliteyi arttırmak mümkün değildir. Islah çalışmaları ile yeni çeşitlerin geliştirilmesi için çevre şartlarına uygun, verimli ve kaliteli genotipleri bulup ortaya çıkarmak, ya da eldeki mevcut çeşitlerin yetersiz olan yönlerini geliştirmek gerekmektedir. Bu nedenlerden dolayıdır ki, ıslahçılar doğada bulunan varyasyonlardan veya geliştirdikleri ıslah yöntemlerinden faydalanmışlardır. Bugün bu yolla elde edilmiş yüz binlerce çeşit geliştirilmiştir. Günümüzde hızla artan nüfusun sağlıklı beslenebilmesi için gıda ve tarımsal sanayiye hammadde sağlamak amacıyla tarımsal özellikleri iyi ve yüksek verimli yeni çeşitlerin geliştirilmesi artık kaçınılmaz olmuştur. Islah çalışmaları ve yeni yetiştirme tekniklerinin kullanımı ile tarımda, birim alandan daha fazla miktarda ve kalitede ürün almanın yolları aranmakta olduğundan günümüzde bitki ıslahının önemi her geçen gün artmaktadır.

Protein kaynağı olarak kullanılan besin maddelerinin insan beslenmesindeki öneminin ne derece büyük olduğu artık yatsınamaz bir gerçektir. Bir baklagil bitkisi olan bezelye tanelerinin %20-30 gibi yüksek oranda protein içermesi, karbonhidratlarca yeterli; kalsiyum, demir ve özellikle fosforca zengin olması ayrıca çeşitli vitaminlere de sahip bulunması bakımından iyi bir bitkisel protein kaynağıdır (Akçin 1988). Dünya genelinde düşünüldüğünde insan beslenmesindeki bitkisel proteinlerin %22'si, karbonhidratların %7'si, hayvan beslenmesindeki proteinlerin %38'i ve karbonhidratların %5'i yemeklik baklagillerden sağlanmaktadır (Şehirli 1988). Bu açıdan bakıldığında insanlarımızın beslenmesinde gerekli olan proteini karşılamak için özellikle konserve ve dondurulmuş gıda sanayisinde yoğun olarak kullanılan bezelye önemli bir yer tutmaktadır.

Bezelye sadece insan beslenmesi bakımından değil, dolaylı olarak tarım ve hayvancılık alanlarında da kendine özgü bir yeri bulunmaktadır. Bezelye baklagiller familyasına dahil olan bir bitki olduğu için köklerinde nodül ismi verilen yumrucuklar vardır. Bu nodüller içerisindeki nodozite bakterileri (*Rhizobium*

leguminosarum) vasıtası ile havanın serbest azotundan yararlanmakta olup, toprağın azotça zenginleşmesini sağlamaktadır. Nodozite bakterileri aracılığı ile bezelye bitkisi bir dekar ekili alanda bir yetiştirme döneminde 9 kg saf azot fikse etmektedir (Şehirali 1973).

Ekonomimizde de oldukça önemli bir paya sahip olan yemeklik baklagiller, son yıllarda tarla bitkileri içerisinde en fazla ekim alanı artışı olan ürün grubunu oluşturmaktadır. Tarımsal ürünler içerisinde yemeklik baklagillerde yüksek verimli, iç tüketim ve dış satım için istenilen özelliklere sahip çeşitlerin geliştirilmesi ve bu özellikleri ortaya çıkaracak yetiştirme tekniklerinin uygulanması sonucu saf ve kaliteli ürünün pazara sunulması, halkımızın beslenmesi ve dış satım için büyük önem taşımaktadır (Eser ve ark. 1990).

Ülkemizde 2001 yılı istatistiklerine göre; yemeklik tane baklagiller, 1.820.000 ha ekim alanına ve 1.810.000 ton üretime sahiptir. Yemeklik tane baklagiller içerisinde ekim alanı bakımından bezelye 5. sırada yer alırken 1.650 ha ekim alanında, 4.000 ton üretim yapılmakta ve dekara verimi ise 242.4 kg'dır (Anonymous 2002). 2002 yılında Konya'da toplam 220 ha alana bezelye ekilmiş 2564 ton ürün alınmış ve dekara verim 256.4 kg olarak gerçekleşmiştir (Anonymous 2002).

Çeşit geliştirme çalışmalarında başarı, sahip olunan varyasyonun genişliği ve bu varyasyondan doğru seçim yapabilme ile doğru orantılıdır. Bu amaçla gümümüzde varyasyon sağlamak amacıyla ıslahçıların baş vurdukları en önemli yöntemlerden biriside melezlemedir. Fakat zaman, işgücü ve maliyet gibi faktörlerden dolayı ıslahçı belirli sayıda melezleme yapabilmektedir. Bu nedenlerden dolayı çalışma süresinin kısalması ve maliyetin azalması ancak doğru ebeveyn seçimi ile sağlanabilmektedir. Ebeveynlerin genetik yapısı, ele alınan özelliklerin kalıtımı önceden belirlenirse, bu gibi temel bilgilere dayalı ıslah programları daha başarılı olacaktır. Bitki ıslahçısı ebeveynlerin GKY (Genel Kombinasyon Yeteneği), ÖKY (Özel Kombinasyon Yeteneği), genotip x çevre interaksiyonları ve kalıtımı ile ilgili bilgilere sahip olması gerekmektedir. Bezelye gibi kendine döllen bitkilerin ıslahında açılan generasyonlarda ne zaman seleksiyona başlanacağı incelenen özelliğin gen etkisine bağlıdır. Eklemeli gen etkilerinin hakim olduğu ve kalıtımının basit olduğu özelliklerde F₂'den itibaren teksel seçme yöntemi kullanılarak

başlanması gerekir (Kranup 1995). Eklemeli olmayan gen etkisinin önemli olduğu özelliklerde ise seçme işlemi ileriki generasyonlarda yapılmalı ve toptan seçme metodu kullanılmalıdır (Niwas ve ark 1990).

Ebeveyn seçimi için çoğunlukla diallel analiz yöntemi kullanılmaktadır. Ancak diallel analiz yönteminde ebeveyn olarak kullanılan anaçların kendi aralarında tüm kombinasyonları içerecek şekilde melezlenme yapılması gerekmektedir. Bu ise fazlaca emek ve zaman gerektirmektedir. Bunun yerine Line x Tester (çoklu dizi analizi) analiz yöntemi hem yeterince bilgi vermekte ve hemde daha az emek ve masraf gerektirmektedir (Yıldırım 1985).

Line x Tester metodu önemli verim komponentlerinin kalıtımı, uygun ebeveyn ve melezlerin belirlenmesi, elde edilecek bilgilerin ıslah programlarında iyi bir şekilde kullanılması amacıyla "top cross" metodunun geliştirilmiş bir şeklidir. Bu metoda fazla sayıda tester yaradımıyla ebeveynlerin genel ve özel kombinasyon kabiliyetleri hakkında bilgi edinmeyi, değişik tipteki gen etkileri ve kalıtım dereceleri tahmin edilmeye çalışılmakta olup, bu analiz yöntemi ilk defa Kempthorne (1957) tarafından önerilmiştir.

İklim ve toprak istekleri göz önüne alındığında, dünyada geniş ekolojik alanlarda ve memleketimizin hemen hemen her yerinde yetiştirilebilme özelliğine sahip olan bezelye, ılıman iklim bitkisi olmakla beraber, genellikle serin iklimin hakim olduğu tınlı-kumlu topraklarda oldukça iyi bir gelişme göstermektedir. Bu sebeplerle Orta Anadolu şartlarını temsil eden Konya ekolojisine uygun olabilecek bazı bezelye (*Pisum sativum* L.) çeşitlerinde geliştirilmesi sağlanmalıdır. Bu amaçla tarımsal ve teknolojik özellikleri oldukça üstün olan 4 bezelye çeşidi ile bu bölgenin iklim ve toprak yapısına iyi uyum sağlamış 3 hat melezlenmiştir. Araştırmada, F₁ ve F₂ generasyonlarında genetik yapıyı araştırmak, uygun ebeveyn ve kombinasyonlarını belirlemek, incelenen özelliklere ilişkin kalıtım derecelerini, heterosis ve heterobeltiosis değerlerini belirleyerek Orta Anadolu Bölgesi için tarımsal ve teknolojik özelliklerinin yanında soğuğa dayanıklılığı olan çeşitler elde etmek bu araştırmanın amaçları içerisinde yer almaktadır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Dowdles (1957) göre, bezelye çeşitlerinde bitki boyu; boğum arası uzunluğuna (5-30 cm) ve sayısına (4-25 adet) bağlı olup bodur, yarı bodur (yarı sırik) ve sırik olmak üzere üçe ayrılır. Bu bakımdan bitki boyu 75 cm'den kısa olanlar bodur, 75-125 cm arasında olanlar yarı sırik ve 125 cm'den fazla olanlar ise sırik bezelye olarak gruplandırılırlar.

Stansfield (1969) göre, ıslah programının başarılı olabilmesi için incelenen özelliği kontrol eden genlerin nisbi katkısının bilinmesi çok önemlidir. Kalıtım parametreleri her türlü gen etkilerini içeriyorsa bu geniş anlamda kalıtımın tahmini demektir. Ölçülebilen özellikler çoğunlukla yüksek derecede kalıtsal değildir. Kalıtım derecelerinin yüksek veya düşük olarak nitelendirilmesi konusunda kesin bir sınırlama olmamakla beraber, yüksek derecede kalıtsal > 0.5 ; orta derecede kalıtsal = $0.2-0.5$; düşük derecede kalıtsal < 0.2 şeklinde bir sınıflandırma yapıldığını açıklamıştır.

Ekinci (1972), bezelyelerde bitki boyunun, bodur çeşitlerde 20-60 cm, yüksek boylu çeşitlerde 100-200 cm olduğunu bildirmektedir.

Apan (1974), bezelyede genç bitkilerin dona oldukça dayanıklı, bezelye çiçeklerinin ve genç bezelye baklalarının ise soğuklara bitkinin diğer kısımlarından daha hassas olduğunu ve genel olarak yuvarlak tohumlu tiplerin, buruşuk tohumlardan daha düşük sıcaklarda çimlendiklerini bildirmiştir.

Falconer (1980)'in açıkladığına göre, bitki ıslahında kalıtım derecesi, araştırılacak özelliklerde seleksiyonun erken yada ileri generasyonlarda yapıp yapılmayacağını ortaya koyan bir kriter olarak kabul edilmektedir. Kalıtım derecesi genel olarak dar ve geniş anlamda tanımlanmaktadır. Geniş anlamda kalıtım derecesi genotipik varyansın fenotipik varyansa oranı, dar anlamda kalıtım derecesi eklemeli varyansın fenotipik varyansa oranı şeklinde tanımlanır. Line x tester analizinde adidatif ve dominantlık varyanslarından faydalanarak üzerinde çalışılan karakterlerin dar anlamda kalıtım dereceleri hesaplanmır. Genel kombinasyon yeteneği (GKY) bir genotipin melezleme dizisindeki performansını, özel kombinasyon yeteneği (ÖKY) ise iki genotip arasındaki melezin performansı ifade edilmektedir. GKY yüksek olan özellikler eklemeli gen etkisi altında iken; ÖKY gösterenlerde ise eklemeli olmayan

gen etkisinin, dominans veya epistatik gen etkisini göstermektedir. Bu nedenle, erken generasyonlarda yapılan seçimler eklemeli olmayan gen etkilerinden dolayı ıslahçıyı yanılabilir. İslahta başarı bu melez generasyonlarında geniş bir eklemeli genetik varyansın bulunmasına bağlıdır.

Özkaynak (1980), Ankara koşullarında yaptığı bir çalışmada Tarman bezelye çeşidi ile Erzurum ve Tokat- Reşadiye yörelerinden temin edilen bezelye hatlarının tane renkleri üzerinde durmuş tane renklerini üç grup altında (sarımsı yeşil, mor benekli, kahverengi desenli) toplamıştır. 1976 yılından 1980 yılına kadar yürüttüğü bu çalışmada, seleksiyon kriteri olarak kışa dayanıklılığı, bitkide bakla sayısı ve tane sayısı, bitkide tane verimi özelliklerini incelemiştir. Araştırmanın yapıldığı 1976 yılının Ocak ayında -21.2°C ve 1980 yılının Ocak ayındaki -20.6°C sıcaklıkların kışa dayanma yönündeki seleksiyona yardımcı olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı sarımsı yeşil grupta 22 adet bitkiyi seçmiş, bakla sayısını 12-79 arasında, bitkide tane sayısını 35-171 arasında, tane verimini ise 3.0- 19.8 g arasında belirlemiştir. Mor benekli taneli grubtan ise 7 adet bitki seçmiş, bakla sayısını 24-65 arasında, bitkide tane sayısını 62-158 arasında ve tane verimini ise 6.2- 19.6 g arasında tespit ederken, kahverengi desenli grubtan ise 2 adet bitki seçmiş olup, bitkide bakla sayısını 33 -38 arasında, bitkide tane sayısını 107-128 arasında ve tane verimini ise 9.2-13.4 g arasında belirlemiştir. Her üç renk grubunu birlikte ele aldığına, çalışmada tanedeki protein oranlarının ise % 24.6-30.1 arasında değiştiğini tespit etmiştir.

Açıkgöz (1982), bezelye genotiplerinin soğuğa karşı toleransları üzerine yapmış olduğu çalışmada, bezelye genotiplerinin düşük sıcaklıklara tepkilerinin farklı olduğunu ortaya koymuştur. Bunun yanında düşük sıcaklığa tolerans ile elektriki kondaktivite, yaprakçık boyu, yaprakçık eni arasında negatif; azot, toplam şeker, indirgen şeker, nişasta, toplam karbonhidrat oranlarıyla pozitif ve önemli ilişkiler olduğunu tespit etmiştir. Araştırmacı, düşük sıcaklığa tolerans tahmin etmede yaprak eni ve boyunu kolaylıkla kullanılabilir özellikler olarak ileri sürmüştür.

Auld ve ark. (1983a), yaptıkları bir araştırmada, Avustralya kışlık bezelyesinin soğuk yüksek alanlardaki çoğu kışlara dayandığını ve LT_{50} nin yaklaşık -9°C olduğunu tespit etmişlerdir.

Auld ve ark. (1983b), yaptıkları çalışmada, 9 ebeveyn ve bunların 36 F₂ popülasyonunun tarla ve laboratuvar çalışmalarında kışa dayanıklılıklarını araştırmışlardır. Laboratuvar şartlarında -3 °C, -6 °C, -9 °C ve -12 °C'lik sıcaklıkları kullanmışlardır. Tarla denemelerinde ile laboratuvar şartlarında canlı kalan bitkiler arasındaki pozitif önemli (p < 0.001) korelasyonu, -3 °C donma sıcaklığı için r = 0.55 ve -6 °C donma sıcaklığı için r = 0.59 olarak tespit etmişlerdir.

Yıldırım (1985), heterosisi; iki kendilenmiş hattın yada ebeveynin F₁ melezi ortalamasının ebeveyn ortalamasını geçmesi, heterobeltiosis ise üstün ebeveyn ortalamasını aşması olarak ifade etmiştir. Yakın genetik kökene sahip ebeveynlerden elde edilen F₁'lerin çok az heterosis gösterdiği değişik kökenli ve yüksek verimli ebeveynlerden elde edilen F₁ melezlerinin yüksek verim verdiğini fakat çevre gibi faktörlerin etkisi nedeniyle heterosisin yıldan yıla değişebileceğini bildirmiş ve çeşitli özellikler için farklı oranlarda heterosis tespit etmiştir.

Niwas ve ark. (1990), yaptıkları bir araştırmada bezelyenin iki melezinde (EC 109185 x HFP 4 ve Pusa 10 x HFP 4) ilk çiçeklenme kadar geçen gün ve vejetasyon süresi için Tek Tohum Nesli (TTN), Tek Bakla Nesli (TBN) ve Toptan Seçme metodlarını (TS) karşılaştırmışlardır. Karşılaştırmalarda genotipik varyans katsayısını, ortalamaları, stabiliteyi ve üstün hatların yüzdesi gibi kriterleri kullanmışlardır. Metodların etkilerinin melezlerde farklı olduğunu belirlemişlerdir. Araştırmacılara göre, EC 109185 x HFP 4 melezinde inceledikleri özelliklerde düşük ortalama ve yüksek genotipik varyans katsayısı belirledikleri TTN metodunun erkenci hatların geliştirilmesinde daha uygun olduğunu belirtmişler ve Pusa 10 x HFP 4 melezinde TTN ve TBN metodlarının etkilerinin eşit olduğunu tespit etmişlerdir. Hatların durulmasında ise, TTN ve TBN metodlarının TS metodundan daha iyi sonuç verdiği belirlemişlerdir.

Sing ve Sing (1990), 12 üstün varyete kullanarak diallel analiz yöntemiyle bezelyede yaptıkları bir araştırmada, ebeveynleri, F₁ ve F₂ melezleri üç tekerrürlü olarak tesadüf blokları deneme desenine göre yetiştirmişlerdir. GKY ve ÖKY'nin varyasyonu F₁ ve F₂ de tüm karakterlerde önemli olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmacılar tane verimi ve bitkide bakla sayısı gibi karakterlerin üzerine eklemeli ve eklemesiz gen etkilerinin her ikisinde önemli olduğunu ifade etmişlerdir.

Stelling ve ark. (1990 a), yaptıkları bir çalışmada, 1985 ve 1986 yıllarında morfolojik olarak farklı 5 bezelye çeşidini tele bağlı olarak ve tele bağlı olmadan yetiştirmişlerdir. Tane verimi için yapılacak seleksiyonlarda bin tane ağırlığı ve bakladaki tohum sayısı gibi kalıtım derecesi yüksek olan verim komponentlerinin kullanılabilceğini ortaya koymuşlardır. Çünkü bu karakterlerin çevreden çok az etkilendiklerini ve önemsiz genotip x çevre interaksyonu gösterdiklerini belirtmişlerdir. Aynı zamanda tane verimi ile bin tane ağırlığı ve baklada tane sayısı arasında pozitif bir ilişki vardır.

Stelling ve ark. (1990 b), bezelye bitkilerinin ticari verim performanslarının belirlenmesinde uygun parsel ebatlarını ve parsel tiplerinin kombinasyonlarını tespit etmek amacıyla, 1981 ve 1982 de dört bezelye çeşidini 0.25 m² den 19.50 m² kadar değişen kombinasyonlarda dizilen parsel ebatlarında test etmişlerdir. Parsel ebatlarının azalmasıyla tane veriminin ve bin tane ağırlığının hata varyanslarının orantısız arttığını, bu nedenle de tane verimindeki değişmelerin bin tane ağırlığındakinden çok daha yüksek olduğunu ortaya koymuşlardır. Sonuç olarak çeşit x parsel alanı interaksyonunu önemli bulmuşlardır.

Lejeune-Henaut ve ark. (1992), yarım diallel analiz metodunu kullanarak bezelye ile yaptıkları bir çalışmada genetik çeşitliliği çok fazla olan ebeveynlerin Kuzey Avrupa hatlarında olduğunu tespit etmişlerdir. Ebeveynler ve F₁ melezlerini (100 bitki/m²) mikro parsellerde yetiştirmişlerdir. Bezelyede tane veriminde, bitkide dal sayısında ve baklada tohum sayısında heterosisinin önemli olduğunu tespit etmişlerdir. Tane veriminin heterosis oranının ebeveynlerin ortalamasından % 40 ve heterobeltiosis oranının ise ebeveynlerin ortalamasından % 20 daha yüksek bulmuşlardır. Ayrıca çalışmada GKY ve ÖKY'nin her ikisinin de etkili ve önemli olduğunu belirlemişlerdir.

Kumar ve ark. (1992), bezelye ile yaptıkları çalışmada tek tohum nesli (TTN), tek bakla nesli (TBN) ve toptan seçme (TS) metotlarını üç farklı çevrede denemişlerdir. Araştırmacılar, bu metodların dal sayısı, bakla sayısı, tek bitki verimi, bakla boyu, baklada tane sayısı ve yüz tane ağırlığına etkilerini karşılaştırmışlardır. Karşılaştırma için kriter olarak ortalamaları, genetik varyans katsayısını (GVK), stabiliteyi ve üstün hatların yüzdelerini kullanmışlardır. İki melezde de (EC 109185 x

HFP 4 ve Pusa 10 x HFP 4) bitkide bakla sayısı ve yüz tane ağırlığı bakımından ebeveynlerinden farklılık gösterdiğini tespit etmişlerdir. TS metodunun her iki melezde de daha iyi ortalamaya sahip olduğunu belirtmişlerdir. GVK'ın, kullanılan üç metodun hepsinde de eşit etkiye sahip olduğunu ve üstün hatların yüzdesinin ise TS metodunda daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. İncelenen tüm karakterler için Genotip x Çevre interaksiyonunu önemli bulmuşlardır. İncelenen tüm özelliklerde en fazla stabil hat sayısını ise TTN metodundan elde etmişlerdir.

Mishra ve ark. (1993), yaptıkları çalışmada, dört hat ve dört testerin melezlenmesinden elde ettikleri 16 melezde tane verimi ve verime ait yedi özellik üzerinde çalışmışlardır. Bazı melezlerin tüm özelliklerde yüksek heterobeltiosis gösterdiğini, tüm melezlerin erkencilik için heterosis gösterdiğini bulmuşlardır.

Sarawat ve ark. (1994 a), Güney Avustralya'da 4 bezelye çeşidini ana olarak kullanıp, yurt dışından getirdikleri 18 genotiple melezlemişlerdir. 22 ebeveyn ve 72 F₁ melezini 4 bölgede 2 tekerrürlü olarak yetiştirmişlerdir. Ebeveynleri ve melezleri tane verimi, kuru madde miktarı, hasat indeksi, bitkide dal sayısı, bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı, bin tane ağırlığı, bitki boyu, çiçeklenme başlangıcı ve çiçeklenme periyodu gibi özellikler bakımından değerlendirmişlerdir. F₁ ve F₂ generasyonunun her ikisinde de yüksek ve önemli heterosis ve heterobeltiosis değerleri belirlemişlerdir. Çoğu melezler ebeveynlerinin ortalamasından daha yüksek bir tane verimi vermiştir. Fakat çevreye göre verim stabil olmamıştır. Dört F₁ melezinde en iyi ebeveynen % 26'dan daha yüksek verim almışlardır. F₁ melezleri ile ortalama ebeveyn değerleri arasında bitki boyu, bitkide bakla sayısı ve bin tane ağırlığı arasında önemli ilişkilerin olduğunu, fakat tane verimi bakımından ise önemli bir ilişkinin bulunmadığını belirtmişlerdir. Tane veriminin heterosis seviyesi verimsiz olan çevrelerde, verimli olan çevrelerden daha yüksek olmuştur. İncelenen özelliklerde eklemeli veya eklemesiz gen etkisi önemli bulunmuştur. F₂ popülasyonunda tane verimi ve kuru madde miktarının ortalama heterosis değerleri F₁ melezlerinin yarısı kadar olmuştur. Bazı F₂ popülasyonlarının F₁ deki yüksek verim seviyelerini devam ettirdikleri tespit edilmiştir.

Sarawat ve ark. (1994 b), bezelyeden saf hat elde etmede F₁ melezlerinin üstün performanslarının uygun olup olmadığını belirlemek amacıyla yaptıkları

çalışmada, F_1 de yüksek heterosis gösteren melezlerden seçtikleri F_5 tohumlarını kullanmışlardır. Her bir melez için tek tohum nesli metoduyla seçtikleri 24-31 F_5 hatını iki farklı çevrede F_1 melezleri ve ebeveynleriyle karşılaştırmışlardır. Tane veriminin ortalama heterosisini F_1 melezlerinde en iyi ebeveyninden %11 daha yüksek bulmuşlardır. Tüm melez kombinasyonlarında F_5 hatlarının F_1 melezleri kadar yüksek tane verimi verdiğini belirlemişlerdir. Klasik ıslah metoduyla elde edilen üstün F_1 melezlerinin tane verimlerinin ise eşit olduğunu bildirmişlerdir. Bezelyede üstün dominantlığın heterosisin önemli bir komponenti olmadığını ortaya koymuşlardır.

Sarawat ve ark. (1994 c), yaptıkları bir çalışmada, ebeveynlerdeki genetik farklılıklar arasındaki ilişkiyi, F_1 melezlerinde ve F_5 populasyonunda ki 72 melez kombinasyonunda araştırmışlardır. Ebeveynlerin her biri arasındaki genetik farklılıklar enzim (E), morfolojik (M), kalite (K), enzim ve morfolojik (EM) markörleri birleştirilerek tahmin edilebileceğini belirtmişlerdir. M'nin genetik farklılıklarının diğer ölçümlerle korelasyonun zayıf olduğunu, diğerlerinin her biriyle korelasyonlarının ise yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Genetik farklılık ile F_1 generasyonunda ki ortalama tane verimi heterosisi arasında pozitif ilişki vardır ve EM ile olan ilişkisi en yüksektir. Genetik farklılık ile heterosis ve heterobeltiosiden elde edilen korelasyonlar önemsiz bulunmuştur. Genetik farklılık ile bin tane ağırlığı ve bitkideki bakla sayısına ait heterosisin üç ölçümde de önemli korelasyonu tespit edilmiştir. F_2 generasyonunda kuru madde miktarı ve tane veriminin heterosis seviyesi ile genetik farklılık arasında korelasyonun olmadığını bulmuşlardır. Ebeveynlerde genetik farklılık fazla olduğu zaman, melezlerde bitkideki dal sayısı, bin tane ağırlığı, hasat indeksi ve çiçeklenme süresi gibi özelliklerde yüksek transgresif açılmaların olduğunu tespit etmişlerdir. Bir melezlemede ebeveynlerin seçiminde, onların adaptasyonu ve tane verimleri kadar genetik farklılıklarının da göz önünde bulundurulması gerektiğini belirtmişlerdir. İstenilen özellikte bezelye çeşidi geliştirilmesinde ebeveynlerin genel kombinasyon yeteneklerinin seleksiyon için önemli bir kriter olduğunu belirtmişlerdir.

Singh ve ark. (1994), Hindistanda beş yabancı ve yedi yerli çeşidi ebeveyn olarak kullanarak yaptıkları bir araştırmada, maksimum heterosisi ve minimum heterosisi sırasıyla % 228 (B5064 x Early December) ve % 68 (1163 x Bonneville)

olarak belirlemişlerdir. Ortalama tane verimi heterosisi yabancı x yabancı melezinde en yüksek (% 68.1), bunu yabancı x yerli (% 60) ve yerli x yerli (% 45.3) melezleri izlemiştir. Verim komponentlerinin arasında, en yüksek pozitif heterosis değerini bitki ağırlığı, bakla boyu ve baklada tane sayısında bulunmuştur. Tane verim için en yüksek ortalama heterosis oranını uzun x orta ve uzun x bodur melez kombinasyonlarında görülmüştür.

Kranup (1995), yüksek tane verimli 3 hattın kendi arasında diallel olarak melezlenmesinden elde ettiği melezlerde F_1 'den başlayarak saf hat, tek tohum nesli ve toptan seçme metotlarını karşılaştırmıştır. F_8 ve F_9 generasyonlarında 2 yıl süreyle dekara tane verimi, tek bitki verimi ve verim komponentlerini incelemiştir. Araştırmada ele alınan özellikler için seleksiyon metotları arasındaki farklılıkların ortalama tane ağırlığı hariç diğer tüm özelliklerde önemsiz olduğu ortaya çıkmıştır. Fakat tek tohum nesli seleksiyon metodu her iki yılda da diğerlerinden daha üstün olarak belirlenmiştir.

Amurio ve ark. (1996), materyal olarak İspanya'nın Kuzey batısında yetiştirilen 20 şeker bezelye ekotipini kullanmış ve bunların bitki verim potansiyellerini ve baklalarının fiziksel özellikleri arasındaki farkları belirlemişlerdir. İslah programlarında kullanılabilir ekotipleri tanımlamak amacıyla bu araştırmayı 2 yıl süreyle ve 2 lokasyonda yürütmüşlerdir. Bakla özelliklerinin çoğunda örneğin bakla boyu, bakla eni, bakla boyu/bakla eni indeksi ve çiçeklenme tarihi bakımından ekotipler arasında çok önemli farklar olduğunu tespit etmişlerdir. Genotip x çevre interaksyonunu araştırdıkları 10 özelliğten sadece üçünde önemli olduğunu, bakla özelliklerinin tamamında korelasyon katsayısının yüksek değerlerini tespit etmişler ($P \leq 0.01$). Ayrıca ekotiplerin çoğunun kalite ve kantite özellikleri bakımından değişken olduğunu, PSM-0070, PSM-0113 ve PSM-0116 ekotipleri erkencilik ve baklanın fiziksel kalite özellikleri bakımından üstün olduğunu, fakat bunların heterosis olabileceğini belirtmektedirler.

Kumar ve ark. (1996), bezelyede 12 ana ve 4 baba ebeveynleri Line x Tester yöntemine göre melezlemek suretiyle, uygun ebeveynleri, GKY ve ÖKY'yi belirlemişlerdir. Eklemeli gen etkisinin bakla boyu ve bitki boyunun kalıtımında baskın olduğunu, diğer karakterlerin kalıtımının ise temelde eklemesiz gen etkisi

tarafından kontrol edildiğini ortaya koymuşlardır. PH-10 ebeveynini yüksek verim için en uygun ve PH-1, JP-829 ve LMR-6585 ebevenlerini ise erkencilik için arzu edilen ebeveynler olarak belirlemişlerdir. En iyi özel kombinasyon yeteneğini bitkide yeşil bakla verimi için HUVP2 x IP3 melezinde, erkencilik için HUVP2 x Arkel melezinde, uzun boyluluk için PRS18 x Bonneville melezinde ve ham protein oranı için ise HUVP2 x Bonneville melezinde tespit etmişlerdir.

Link ve ark. (1996), tane baklagil olan bakla (*Vicia faba* L.) geniş agronomik adaptasyonunun yanında sabit bir verim için de geliştirilmesi gerektiğini, bu amaçla Avrupa ve Akdeniz bölgesinden topladıkları materyallerin adaptasyonu üzerine olan bilgileri bir araya getirmişlerdir. Materyal olarak kullandıkları 20 ıslah hattını (12 Avrupa ve 8 Akdeniz) ve melez havuzundaki 99 F₁ generasyonlarını karşılaştırmışlardır. Bunları 2 bölgede yazlık ekimi ile Güney Almanya'da ve 7 bölgede güz ekimi ile 9 bölgede değerlendirmeye almışlardır. F₁ melezlerindeki ortalama verimi 257 g/sıra, tüm ebeveynlerin ortalamasını ise 144 g/sıra olarak tespit etmişlerdir. Çevrelerin ortalama değerleri ise 94 g/sıra ile – 411 g/sıra arasında değiştiğini belirtmişlerdir. F₁'de ortalama regresyon katsayısını $b_i = 1.07$, ebeveynlerin katsayısından daha önemli bulmuşlardır ($b_i = 0.68$). Çevrelerde F₁ melezlerinin ebeveynleri üzerine üstünlüğünün bariz olmasına rağmen, ebeveynlerin çevreyle olan interaksiyonlarının yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Stelling (1997), baklada üstün verimli 7 çeşidin diallel olarak melezlenmesinden elde edilen, F₁ ve F₂ melezleri ve 8 adet standart çeşidi Almanya'nın Göttingen yakınlarındaki yüksek verimli tınlı topraklarda 4 ekim zamanında ve 2 yıl süreyle tek sıralar halinde yetiştirmiştir. Tane verimi F₁ melezlerinde en yüksek ebeveynden ortalama % 21- 54 daha fazla olduğunu belirtmiştir. Ebeveynlerin ortalama değeriyle ve melezlerin ortalama değerlerini karşılaştırıldığı zaman ortalama heterosis tane veriminde % 50 olduğunu ve en üstün F₁ melezinin tane verimi yüksek verimli orta standart çeşit olan Alfred'e eşit olduğunu tespit etmiştir. Üstün melezlerin yüksek tane verimi, yüksek sap verimi, geç olgunlaşma ve uzun bitkiler ile genelde fazla bakla sayısı ve ana daldaki bakla sayısı arasında olumlu bir ilişkilerin olduğunu tespit etmiştir.

Uzun ve Açıkgöz (1998) bezelye üzerinde yapmış oldukları çalışmada sonbahar ekiminin, ilkbahar ekimine göre tane verimini arttırdığını belirtmişlerdir. Buna ilaveten verim ve bazı verim komponentleri üzerine ekim zamanı, m² deki bitki sayısı ve genotipik farklılıkların etkili olduğunu tespit etmişlerdir.

Sharma ve ark. (1999), ana olarak kullandıkları 10 bezelye hattı (Multifreezor, Burpean, GC-195, JP-747, VL-6, RPD 9-1, VG-9, JN-5, GC-66 ve Early Badger) ve tester olarak kullandıkları iki babayı (Lincoln ve VL-3) Line x Tester analiz yöntemine göre melezlemişlerdir. 20 F₁ melezini 1995-96 vejetasyon süresinde Hindista'nın Bajaura Kullu'da yetiştirmişlerdir. Yaptıkları çalışmada, GKY ve ÖKY etkilerinin eklemeli ve eklemeli olmayan gen etkilerini ifade etmede önemli olduğunu belirtmişlerdir. Eklemeli varyans oranı (G²A) ve dominans varyans oranına (G²D) göre; bakla verimi, bitkide bakla sayısı, tane ağırlığı, bakla olgunlaşma gün sayısı ve kabuk yüzdesi gibi özelliklerin kalıtımında eklemeli olmayan gen etkisinin, bunun tersine bitki boyu için ise eklemeli gen etkisinin önemli olduğunu bulmuşlardır. VG-9 ve GC-195'in verim ve onların özelliklerine katkısı bakımından genel kombinasyonlarının iyi olduğunu belirlemişlerdir. VG-9 x VL-3 ve GC-66 x VL-3 melezlerinin çalışmadaki hemen hemen tüm kalite özelliklerinde GKY'in yüksek olduğunu ve bu özelliğinde daha sonraki nesillerde transgresif açılımların mümkün olabileceğini gösterdiğini belirterek, sabit verimli hatların ıslahında geç seleksiyonu tavsiye etmişlerdir.

Abdou ve ark. (1999 a), yaptıkları çalışmada, 5 bezelye genotipinden oluşan bir diallel melezlemenin F₁ döller ve ebeveynlerinde heterosis, heterobeltiosis ve korelasyon katsayılarını incelemişlerdir. Heterosisin erkenciliği ve yeşil bakla verimini artırmada etkili olabileceğini tespit etmişlerdir. Geniş anlamda kalıtım derecesi incelenen özelliklerin çevre şartlarından az etkilendikleri için yüksek olduğunu ve dar anlamda kalıtım derecesinin ise seleksiyonun erken generasyonlarda yapılabileceğinin bir göstergesi olduğunu belirtmişlerdir. Yeşil bakla verimi için yapılacak seleksiyonda bakla boyu ve yüz taze ağırlığının kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Abdou ve ark. (1999 b), yaptıkları bir araştırmada seçtikleri farklı genotipteki sekiz bezelyeyi 1995-98 sezonunda Assiut'da yetiştirmişlerdir. Tane verimi ve verim

komponentlerini incelemişler ve bu özelliklerden elde ettikleri verileri kalıtımlarını ve aralarındaki ilişkileri belirlemede kullanmışlardır. Çeşitler arasındaki farklılıkları belirlemede çevrenin etkisinin küçük bir rolünün olduğunu ortaya koymuşlardır. Yeşil bakla veriminin beklenenden daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Yeşil bakla verimi ile bakla boyu ve bitkideki bakla sayısı arasında pozitif önemli ilişkiler olduğu belirtmişlerdir. Yeşil tane verimi yüksek çeşit geliştirmek için en önemli ıslah kriterleri olarak da bakla boyu ve bitkideki bakla sayısını belirlemişlerdir. Bitki boyu ve bakla dolun süresi yönünden ise üstün genotiplerin bağımsız olarak seçilmesi gerektiğini ortaya koymuşlardır.

Filipetti ve ark. (1999), Almanya'da yaptıkları bir araştırmada, baklanın test melezlerinde Trypsin inhibitör aktivitesi (TIA) ve tohumdaki protein oranı (TPO) için genel (GKY) ve özel (ÖKY) kombinasyon yeteneğinin ilişkisini, miktarı ve heterosisin sebebinin ve ıslah stratejisinin önemini ortaya koymuşlardır. Düşük (Bond) ve yüksek (H2OS, Tunesion 98 ve Canner Express) TIA'lı 4 hat ve düşük (Rowena ve Felicia) TIA'lı iki testeri melezlemede kullanılmışlardır. TPO ve TIA kareler toplamı için GKY'yi sırasıyla % 89 ve % 57, ÖKY'yi % 48 ve % 34 ve resiproklar arasındaki farkları ise % 6 ve % 9 olarak hesaplamışlardır. Heterosisin sadece düşük TIA x Düşük TIA melezinde yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Yüksek TIA yüksek heterosisin gözlenmesini ise epistatik etki olarak açıklamışlardır. Yüksek ÖKY'nin düşük TIA bakla ıslah hibritleri için uygun olmadığını belirtmişlerdir. Eklemesiz gen etkisi ÖKY üzerine minimum etkili olduğunu yada TIA'nın direk istenmediğini belirtmişlerdir. Islah hatların seçiminde düşük TIA'nın, iyi ÖKY'nin ve sabit tane veriminde daha çok kombine olarak istendiğini bildirmişlerdir. Rowena çeşidi ve Rowena x Bond melezlerinin temel materyal olarak uygun olduğunu ortaya koymuşlardır.

Açıkgöz ve ark. (2001), 1998-2000 yılları arasında normal ve yarı yapraklı bezelye çeşitlerinin melezlenmesi ile elde edilen hatların bazı morfolojik ve tarımsal özelliklerini belirlemek amacıyla yaptıkları Odin x Tarman melezlerinden 14, Princess x Tarman melezlerinden de 22 adet hat seçmişlerdir. Araştırmada, hatların bitki boyu, bitkide bakla sayısı, baklada tohum sayısı, bitkide tohum sayısı, kuru ot verimi, tohum verimi, bin dane ağırlığı, kuru otta ve tohumda ham protein verimi gibi özellikleri belirlemişlerdir. Araştırmacılar, ana ve babadan daha yüksek kuru ot

ve tohum verimine sahip hatları belirlemişlerdir. Yine aynı araştırıcılar, inceledikleri hatlarda ortalama tohum verimlerini 150-200 kg/da arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Ceyhan ve Önder (2001), Konya ekolojik şartlarında yaptıkları çalışmada, en yüksek tane verimini 160.9 kg/da ve protein verimini 37.2 kg/da ile jofs çeşidinden elde etmişlerdir. Yapılan korelasyon analizi sonuçlarına göre tane verimi ile protein verimi ($r= 0.989^{**}$), vejetasyon süresi ($r= 0.702^{**}$), çiçeklenme süresi ($r= 0.310^{**}$) arasında istatistiki olarak olumlu önemli ilişkiler tespit etmişlerdir.

Önder ve Ceyhan (2001 a), altı çeşit bezelye ile ilgili yaptıkları araştırmada, yıllar ve ekim zamanlarının ortalaması olarak en yüksek tane verimini 160.9 kg/da ile Jofs çeşidinden elde etmişlerdir. Yaptıkları korelasyon analizi sonuçlarına göre tane verimi ile sap verimi (0.753^{**}), bakla verimi (0.902^{**}) ve hasat indeksi (0.314^{**}) arasında istatistiki olarak olumlu önemli ilişkiler tespit etmişlerdir.

Önder ve Ceyhan (2001 b), bezelye bitkisinde tane verimi ile ilk bakla yüksekliği (0.222^{**}), bitki boyu (0.240^{**}), bakla boyu (0.203^{*}) ve bakladaki tane sayısı (0.202^{*}) arasında istatistiki olarak olumlu önemli ilişkiler tespit etmişlerdir. Yine yaptıkları regresyon analizi sonuçlarına göre; birinci yılda tane veriminin % 76.5'inin, ikinci yılda tane veriminin % 78.7'sinin ve iki yılın ortalaması üzerinden tane veriminin % 51.7'sinin morfolojik özelliklerdeki değişme tarafından belirlendiği ifade etmişlerdir.

Santalla ve ark. (2001), 104 bezelye popülasyonu ve 10 bezelye çeşidinin taze ve sebzelik kalitelerini, bakla ve agronomik özelliklerini belirlemek amacıyla, 1991 ve 1992 yıllarında iki farklı lokasyonda yetiştirmişlerdir. Genotip x çevre interaksyonu protein oranı, taze tane ebadı ve ağırlığı, bakla özellikleri, bakla boyu ve ağırlığı, çiçeklenme gün sayısı ve taze tane ve bakla olgunlaşma günü gibi özelliklerde önemli bulmuşlardır. Tanedeki eriyebilir şeker ve tane tendrometresinden başka çalışılan tüm özelliklerde bezelye popülasyonları arasında önemli farklılıklar olduğunu belirtmişlerdir. Tane ve sebze kalitesi özelliklerinin önemli farklılıklarının çoğu çeşitlerle karşılaştırıldığında Avrupa'nın güneyinden toplanan genotiplerde gözlemişlerdir.

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

Araştırmada Orta Anadolu şartlarında çeşitli verim komponentleri ve kalite özellikleri yönünden üstünlük gösteren ve aralarında morfolojik yönden farklı olan 4 tescilli bezelye çeşidi ana (line) ve Yrd. Doç. Dr. Ahmet TAMKOÇ'un tohum koleksiyonundan temin edilen ve kışa dayanıklı 3 hat ise baba (tester) olarak kullanılmıştır (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Ana* ve Baba Olarak Kullanılan Ebeveynlerin Bazı Özellikleri

Genotipler	Genel Özellikleri
Sprinter	Ortalama 65-70 gün arasında olgunlaşır ve orta geççi bir çeşittir. Yaprak rengi koyu yeşil, bakla rengi açık yeşil, bakla boyu 8-9 cm, baklada 8-10 adet tane bulunmaktadır. Baklaları sivri ve düzcedir.
Bolero	Bitki ortalama 75 cm uzunluğundadır. Taneler koyu yeşil ve orta büyüklüktedir. Baklalar uzun, orta koyu yeşil, hafif kıvrık, küt ve bakladaki tane sayısı 7-8 adet arasındadır.
Mañuel	70-100 gün arasında olgunlaşan orta geççi bir çeşittir. Bitki boyu 50-80 cm arasında olan bu çeşidin bakla boyu 5-8 cm, baklada tane sayısı 6-9 adettir. Taneleri orta irilikte, köşeli küre şeklindedir.
Karina	Olgunlaşma süresi 65-95 gün arasında olup, dik gelişen, orta derecede dallanan bir çeşittir. Yaprakları yeşil, bakla uzunluğu 6-9 cm arasında olan Karina çeşidinin baklaları koyu yeşil renklidir. Baklada tane sayısı 5-9 adet olup taneleri iri, köşeli küre şeklindedir.
B₁	Yrd. Doç. Dr. Ahmet TAMKOÇ tarafından doğadan toplanmıştır. Daha önceden yapılan denemelerde kışa dayanıklı, küçük çiçekli olduğu ve bakla çatlattığı belirlenmiştir.
B₆	Prof. Dr. İhsan ÖZKAYNAK'a ait olan popülasyondan Yrd. Doç. Dr. Ahmet TAMKOÇ tarafından seleksiyonla geliştirilmiştir. Kışa dayanıklı, normal çiçeklidir ve bakla çatlatmamaktadır.
B₁₂	Yrd. Doç. Dr. Ahmet TAMKOÇ tarafından doğadan toplanmıştır. Daha önceden yapılan denemelerde kışa dayanıklı, küçük çiçekli ve bakla çatlattığı belirlenmiştir.

* İlgili şirketlerin 1992 ve 1996 tanıtım kataloglarından alınmıştır.

3.2. Metod

3.2.1. Denemenin kurulması ve yürütülmesi

Denemeye 2000 yılında 4 çeşit (ana) ve 3 hattın (baba) 1 Marttan başlayarak 15 gün arayla 4 farklı zamanda ekilmesiyle başlamıştır. Böylece melezlemede kullanılan bezelye genotiplerinin eş zamanlı çiçeklenmeleri sağlanmıştır. Melezlemenin kolay yapılabilmesi için ebeveynler 1.4 m boyundaki sıralara 1 m sıra aralığı ve 20 cm sıra üzeri sıklığında ekilmiştir. Melezleme işlemi Eser (1974)'e göre aşağıda belirtildiği şekilde yapılmıştır.

Bezelye melezlenmesinde ilk önce ana olarak seçilen çeşidin çiçekleri kendini döllenmeden önce kısırlaştırılması gerektiğinden çiçeklenmenin erken döneminde çiçeğin bayrak yaprağının diğer çiçek organlarını sardığı dönemde (beyaz renkli çiçeklerde tomurcuğun yeşil beyaz renk aldığı dönem) kısırlaştırma işlemi yapılmıştır. 2 yada 3 çiçekli olan çiçek salkımlarından, 1 yada 2 çiçek uzaklaştırılmış ve sadece ilk çiçek melezlemede kullanılmıştır.

Kısırlaştırma işlemi; uygun çiçek tomurcuğunun seçiminden sonra, çiçeğin bayrak yaprak ve kanatçıkları parmakla aşağıya doğru bastırılmış ve böylece kayıkçığın serbest kalması sağlanmıştır. Bundan sonra ucu kıvrık bir pensle kayıkçık alttan itibaren erkek organlar açığa çıkacak şekilde yırtılmıştır. Bu durumda anterlerin kapalı olmasına dikkat edilmiştir. Eğer anterler kapalı ise anterler dikkatlice koparılıp alınmıştır. Anterlerin en iyi şekilde uzaklaştırılması pensle bir defada çok sayıda anterin alınmasıyla yapılmıştır. Uzaklaştırma işlemleri sırasında dişi organa zarar vermemeye özen gösterilmiştir.

Kısırlaştırma işleminden hemen sonra çiçeğin tozlanması, çiçeğin tekrar açılıp kapama işlemlerine gerek göstermediği için tercih edilmiştir. Tozlamada kullanılacak baba bitkiye ait yeni açılmış çiçeklerin çiçektozu bulaşmış olan tepecik tüyleri doğrudan doğruya kısırlaştırılmış çiçeğin tepeciğine sürülüp tozlanması sağlanmıştır (Tepecikten tepeciğe). İyi bir meyve bağlamanın sağlanabilmesi için yeterli sayıda çiçektozunun tepecik üzerine konulmasına özen gösterilmiştir. Melezleme işlemi Mayıs ayı içerisinde sabah 8⁰⁰ – 9³⁰ saatleri arasında yapılmıştır.

Toplam 12 (4 x 3) kombinasyon için 405 adet çiçek kastre edilip toz verilmiştir. Melezlenen çiçeklerden yaklaşık % 30'u bakla bağlamıştır. Bu

baklalardan her kombinasyon için en az 20 adet F_1 tohumu olmak üzere, toplam 347 adet melez tane elde edilmiştir.

Ebeveynler ve F_1 'ler, 15.10.2000 tarihinde 1 m uzunluğunda 3 sıra halinde 50 cm sıra aralığı ve 20 cm sıra üzeri sıklığında, her parselin orta sırasına 5 adet F_1 ve kenar sıralarına 5'er adet B_6 tohumu ekilmiştir. B_6 hattı kıştan zarar görmediği için, orta sraya ekilen F_1 'lere mümkün olduğu kadar eşit yaşama alanı sağlamıştır. Ebeveynler ve F_2 generasyonu, 18.10.2001 tarihinde 1.5 m uzunluğunda 3 sıra halinde 50 cm sıra aralığı ve 25 cm sıra üzeri olacak şekilde her parsele 18 adet tohum 5 cm derinliğinde elle ekilmiştir. Denemeler "Tesadüf Blokları Deneme" desenine (Yurtsever 1984) göre 3 tekerrürlü olarak Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme tarlasına kurulmuştur. Ekim zamanlarında dekara 15 kg DAP (Diamonyumfosfat % 18-46) gübresi verilmiştir. Çimlenme ve çıkışı sağlamak amacıyla ekimden sonra parsellere yağmurlama sulama yöntemiyle sulama yapılmıştır. Her iki yılda da yabancı ot mücadelesi elle ve çapayla mekanik olarak yapılmış ve hasat olgunluğuna gelen bitkilerin hasadı Haziran ayı içerisinde yine elle yapılmıştır.

3.2. Gözlem ve Ölçümler

Araştırmada incelenen özelliklere ait ölçüm ve sayımlar F_1 melezlerinde her parselde 5 bitkide, F_2 'lerde ileride yemeklik olacağı düşünülen genotipler beyaz çiçekliler içerisinde seçilmesi planlandığından veriler her parselden 3 adet beyaz çiçekli bitkiden (F_2 'deki açılmadan dolayı) elde edilmiştir. Fakat F_1 ve F_2 generasyonlarında şahit olarak kullanılan yemeklik ebeveynler kıştan büyük ölçüde zarar gördükleri için veriler parselde kalan bitkiler üzerinden alınmıştır. Araştırmada üzerinde durulan özellikler ve verilerin alınış metodları aşağıdaki gibidir. Ancak kimi verilerin alınışında bu çalışmanın şartlarına göre bazı değişiklikler yapılmıştır.

3.2.1. Kıştan çıkış oranı

Kıştan önce parsellerde çıkış yapan tüm bitkiler sayılmış, kıştan sonra ikinci sayım yapılarak, kıştan çıkış oranı % olarak belirtilmiştir (Guye ve ark. 1987).

3.2.2. Bitki boyu

Hasat tarihinde bitki boyları bitkilerin toprak seviyesinden gövde ucuna kadar olan kısmının cm cinsinden ölçülmesiyle belirlenmiştir (Gülümser 1981).

3.2.3. Çiçeklenmeye kadar geçen süre

Ekimden itibaren her parseldeki bitkilerin yaklaşık % 50'sinin çiçek açtığı zamana kadar geçen süre gün olarak tespit edilmiştir (Akçin 1974).

3.2.4. İlk bakla yüksekliği

Bitkiler hasat olgunluğuna geldiğinde, bitkilerde en alttaki baklanın bulunduğu yaprak koltuğu ile toprak yüzeyi arasındaki mesafe cm olarak ölçülmüştür (Gülümser 1981).

3.2.5. Bitkide dal sayısı

Hasat öncesinde bitkilerdeki dallar sayılmış, ortalaması alınıp adet olarak kaydedilmiştir (Gülümser 1981).

3.2.6. Bitkide bakla sayısı

Hasat öncesinde bitkilerdeki baklalar sayılmış ortalaması alınıp adet olarak kaydedilmiştir (Akçin 1974).

3.2.7. Bakla Eni

Bitkilerden beşer bakla tam ortasından kumpas ile ölçülerek cm cinsinden kaydedilmiştir (Akçin 1974).

3.2.8. Bakla Boyu

Baklanın çiçek sapına bağlandığı yer ile en uç noktası arasındaki uzunluk kumpas ile ölçülerek cm cinsinden kaydedilmiştir (Akçin 1974).

3.2.9. Baklada tane sayısı

Her bitkide 5 adet baklanın ayrı ayrı harmanlanmasından elde edilen taneler sayılarak ortalaması alınmış ve adet olarak tespit edilmiştir (Akçin 1974).

3.2.10. Tek bitki biyolojik verimi

Her tekerrürde hasat edilen bitkilerin taneleri ayrılmadan tartılıp ortalaması alınmış ve g olarak kayıt edilmiştir (Gülümser 1981).

3.2.11. Tek bitki bakla verimi

Biyolojik verimleri tespit edilen bitkilerdeki baklalar kopartılıp tartılmış ve g olarak bakla verimi tespit edilmiştir (Gülümser 1981).

3.2.12. Tek bitki tane verimi

Her tekerrürde hasat edilen bitkilerin taneleri ayrılarak tartılıp ortalaması alınmış ve g olarak kayıt edilmiştir (Gülümser 1981).

3.2.13. Yüz tane ağırlığı

Hasadı ve harmanı yapılan bitki tohumları 3 tekerrürlü olmak üzere 10'ar tane sayılmış, hesaplanmış ve gram olarak ifade edilmiştir (Gülümser 1981).

3.2.14. Hasat indeksi

Tek bitki tane veriminin, tek bitki biyolojik verimine bölünüp yüzle çarpılmasıyla elde edilmiştir (Gülümser 1981).

3.2.15. Vejetasyon süresi

Bitkilerin ekiminden hasad olgunluğuna kadar geçen süre, gün olarak tespit edilmiştir (Akçin 1974).

3.2.16. Ham Protein oranı

Harmanı yapıp tane verimi tespit edilen her parselde ait tohumlardan alınan, örnekler S.Ü. Ziraat Fakültesi Laboratuvarında öğütülmüş ve 105 °C sıcaklıkta 48 saat süre ile kurutulmuştur. Öğütülmüş örneklerde Kjeldahl aygıtı kullanılarak azot içerikleri tespit edilmiştir. Analizler sonucu bulunan azot miktarı 6.25 katsayısıyla çarpılarak tanelerin içerdiği ham protein oranları “%” olarak hesaplanmıştır (Bremner 1965).

3.2.17. Ham protein verimi

Bitkide tane verimi ile tanelerin ham protein oranları çarpılmak suretiyle bitki başına ham protein verimi gram olarak tespit edilmiştir (Akçin 1974).

3.3. İstatistik Değerlendirme

Araştırmada F₁ ve F₂ bitkileri üzerinde yapılan gözlem, ölçüm ve analizlerden elde edilen veriler bilgisayarda “MSTAT-C İstatistik Programı”nda Tesadüf Blokları Deneme desenine göre ön varyans analizine tabi tutulmuştur. Melezler arasında % 1 ve % 5 önem seviyesinde varyasyon bulunan özellikler üzerinde çoklu dizi (line x tester) analizi uygulanmıştır (Kempthorne 1957, Sing ve Chaudhary 1979 ve Yıldırım ve Çakır 1986). Genel ve özel kombinasyon yeteneği etki ve varyans gücü Griffing (1956), kalıtım derecesinin belirlenmesinde Stansfield (1969) ve Yıldırım ve Çakır (1986), heterosis ve heterobeltiosis'in yüzde değerlerinin hesaplanmasında Fonseca ve Patterson (1968) ile Sarawat ve ark. (1994b)' den, özellikler arasındaki ilişkilerin belirlenmesinde Yurtsever (1984)'den faydalanılmıştır.

3.4. Araştırma Yerinin Genel Özellikleri

Orta Anadolu şartlarında kışa dayanıklı bezelye ıslahında kullanılabilen uygun ebeveyn ve melezleri çoklu dizi analiz yöntemiyle belirlemek amacıyla yapılan bu araştırma 2000 ve 2002 yılları arasında Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlasında deniz seviyesinden yaklaşık 1016 metre yükseklikteki arazide yürütülmüştür.

3.4.1. İklim özellikleri

Konya ilinde denemenin yürütüldüğü yıllara (2000, 2000-2001 ve 2001-2002) ve son on yıllık (1990-1999) ortalamalara ait değerler, aylara göre minimum, maksimum ve ortalama sıcaklık ile toplam yağış ve nisbi nem değerleri Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2'in incelenmesinden de görüleceği gibi denemenin yürütüldüğü yetiştirme süresine ait Konya ilinde yapılan 10 yıllık meteorolojik rasatlara göre minimum, maksimum ve ortalama sıcaklık sırasıyla -25.0 °C, 40.6 °C ve 9.2 °C olarak gerçekleşmiştir. Melezlemenin yapıldığı 2000 yılı 5 aylık periyotta minimum, maksimum ve ortalama sıcaklıklar sırasıyla -11.8 °C, 40.6 °C ve 9.0 °C, F₁ bitkilerinin yetiştirildiği 2000-2001 yılında ise -12.2 °C, 38.4 °C ve 11.2 °C ve F₂ bitkilerinin yetiştirildiği 2001-2002 yılında ise -16.8 °C, 36.5 °C ve 9.5 °C olarak gerçekleşmiştir. Bu nedenle F₁ ve F₂ bezelye bitkilerinin ekiminin yapıldığı Ekim ve Kasım aylarındaki sıcaklık bezelyenin çimlenmesi ve iyi bir kök sistemi oluşturması için son derece önemlidir. Melezlerin ekildiği birinci ve ikinci yıllarda bu aylara ait minimum sıcaklıklar son on yılın ortalamasından yüksek iken, maksimum sıcaklıklar daha düşüktür. Ortalama sıcaklıklar ise her iki yılda da uzun yıllar ortalamasına yakın veya biraz yüksektir. F₁ ve F₂ bezelye bitkilerinin yetiştirildiği yıllarda Ocak, Şubat ve Mart aylarında gerçekleşen minimum sıcaklıklar uzun yıllara göre düşüktür. F₂ bezelye bitkilerinin yetiştirildiği yıldaki minimum sıcaklıklar, F₁ bezelye bitkilerinin yetiştirildiği yıldakinden daha düşüktür. Bu dönemde ortalama sıcaklıklar bakımından ise F₂ bezelye bitkilerinin yetiştirildiği yılda uzun yıllar ortalamasından daha düşük iken, F₁ bezelye bitkilerinin yetiştirildiği yılda ise uzun yıllar ortalamasından daha yüksektir. F₂ bezelye bitkilerinin yetiştirildiği yıl sıcaklıklarının düşük olması soğuğa dayanıklı bitkileri belirlememize yardımcı olmuştur.

Çizelge 3.2. Konya İlinde 2000, 2000-2001 ve 2001-2002 Vejetasyon Süresi ve Uzun Yıllar (1990-1999) Ortalamalarına Ait Bazı Meteorolojik Değerler*

Aylar	Sıcaklık (°C)											
	1990-1999			2000			2000-2001			2001-2002		
	Min.	Mak	Ort.	Min.	Mak	Ort.	Min.	Mak	Ort.	Min.	Mak	Ort.
Ekim	-2.8	31.4	12.9				-0.8	27.4	11.2	-3.2	29.0	12.8
Kasım	-16.2	23.0	5.4				-4.9	21.4	6.9	-10.4	20.1	5.9
Aralık	-14.6	20.0	1.4				-9.0	16.0	1.4	-13.6	13.8	2.4
Ocak	-18.2	16.2	-0.9				-12.2	16.8	2.4	-16.8	12.2	-5.9
Şubat	-25.0	18.6	-0.3				-12.2	17.6	2.5	-8.8	15.8	3.1
Mart	-11.8	25.2	4.2	-11.8	25.2	4.0	-4.3	28.9	11.0	-2.4	23.2	7.7
Nisan	-8.6	30.0	10.3	-2.0	26.0	12.7	-0.2	28.6	12.7	-0.6	25.0	9.7
Mayıs	1.7	33.4	15.4	4.4	26.0	14.7	4.0	30.4	15.0	4.0	28.6	15.2
Haziran	3.7	36.7	19.8	3.7	33.4	19.6	7.9	35.2	22.5	5.4	34.6	19.8
Temmuz	8.6	40.6	23.3	13.2	40.6	26.4	13.0	38.4	26.3	11.0	36.5	24.1
Ort.	-8.3	27.5	9.2	1.5	30.2	15.4	-1.9	26.1	11.2	-3.5	23.9	9.5
Aylar	Toplam Yağış (mm)				Nisbi Nem (%)							
	1990-99	2000	2000-01	2001-02	1990-99	2000	2000-01	2001-02				
Ekim	34.8		32.3	1.9	55.0	60.0	60.0	43.8				
Kasım	32.5		26.2	50.1	66.5	60.5	60.5	72.1				
Aralık	38.4		22.1	118.4	75.8	79.1	79.1	79.7				
Ocak	27.2		1.0	27.8	74.6	73.5	71.1	80.0				
Şubat	17.5		10.6	12.9	69.8	73.9	65.7	69.3				
Mart	28.4	11.2	3.7	24.2	62.5	57.0	50.0	55.8				
Nisan	36.5	38.7	14.1	70.0	57.6	55.4	47.8	67.2				
Mayıs	39.8	56.2	66.0	22.9	56.0	55.4	57.2	53.9				
Haziran	26.5	17.6	0.7	15.3	46.9	42.3	36.4	47.5				
Temmuz	8.1	----	1.3	27.1	39.3	27.6	35.2	39.8				
Top / Ort.	289.7	112.7	178.0	370.9	60.4	58.5	56.3	60.9				

* Veriler Konya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü kayıtlarından alınmıştır.

Konya ilinde on yıllık ortalama yağış toplamı vejetasyon süresince 289.7 mm'dir. Araştırmanın yürütüldüğü 2000, 2000-01 ve 2001-02 yetiştirme dönemlerinde yıllık yağış toplamı sırasıyla 249.6 mm, 178.0 mm ve 370.9 mm olarak gerçekleşmiştir. Denemenin yürütüldüğü birinci ve üçüncü yılda da tespit edilen yağış miktarı uzun yıllar ortalamasından yüksek iken, ikinci yıldaki toplam yağış miktarı ise uzun yıllar ortalamasından düşük olmuştur. Bu yüzden denemenin yürütüldüğü ikinci yılda bitkilerin sağlıklı bir şekilde yetişmesini sağlamak amacıyla bir defa sulama yapılmıştır.

Bitki büyüme ve gelişmesinin hızlı olduğu ilkbahar (Mart, Nisan ve Mayıs) aylarında yağış dağılımına baktığımızda melezlemenin yapıldığı birinci yılda ve F₂ generasyonunun yetiştirildiği üçüncü yılda yağışların daha düzenli ve yeterli seviyede olduğu görülürken, F₁ melezlerinin yetiştirildiği dönemde ise yağış miktarları düzensiz ve yetersiz kalmıştır. Uzun yıllar ortalamasında ilkbahar yağışları düzenli ve yeterli seviyededir.

Konya ilinde 10 yıllık ortalama nisbi nem oranı % 60.4'dür. Denemenin yürütüldüğü 2000, 2000-01 ve 2001-02 yetiştirme dönemlerinde yıllık ortalama nisbi

nem oranları sırasıyla % 58.5, % 56.3 ve % 60.9 olarak gerçekleşmiştir. Denemede melezlemenin yapıldığı birinci ve F₁ bitkilerinin yetiştirildiği ikinci yılda tespit edilen nisbi nem oranı uzun yıllar ortalamasından daha düşük iken, F₂ generasyonunun yetiştirildiği üçüncü yıldaki nisbi nem oranı uzun yıllar ortalamasından daha yüksek olarak gerçekleşmiştir.

3.4.2. Toprak özellikleri

Araştırmanın yapıldığı Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme arazisine ait toprak analizleri Çizelge 3.3’de verilmiştir.

Çizelge 3.3’ün incelenmesinden de anlaşılacağı gibi topraklar killi- tınlı bir bünyeye sahip olup, organik madde muhtevası 0-30 cm derinlikte orta seviyede (% 2.25), 30- 60 cm derinlikte ise düşük seviyededir (% 1.23). Kireç muhtevası bakımından yüksek olan topraklar (% 37.6, % 34.4), alkali reaksiyon göstermekte (pH = 8.05 – 8.00) olup, tuzluluk problemi yoktur. Toprakta elverişli fosfor (1.79 kg/da – 1.34 kg/da) ve çinko (0.32 ppm – 0.34 ppm) seviyesi ise düşüktür. Analiz sonuçlarına göre deneme toprakları demir (14.74 ppm – 8.74 ppm), bakır (1.70 ppm – 1.74 ppm) ve mangan (7.50 ppm – 5.76 ppm) yönünden ise yeterli seviyededir.

Çizelge 3.4. Araştırma Yeri Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri*

Toprak Derinliği (cm)	pH	Elektrikli Kon. EC ²⁵ x10 ³	P ₂ O ₅ (kg/da)	Zn (ppm)	Fe (ppm)	Cu (ppm)
0-30	8.05	0.85	1.79	0.32	14.74	1.70
30-60	8.00	0.80	1.34	0.34	8.74	1.74
Toprak Derinliği (cm)	Mn (ppm)	Organik Madde (%)	CaCO ₃ (%)	Doygunluk (%)	Bünye Sınıfı	
0-30	7.50	2.25	37.6	65	Killi / Tınlı	
30-60	5.76	1.23	34.4	63	Killi / Tınlı	

* Toprak analizleri Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü tarafından yapılmıştır.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Orta Anadolu şartlarında kışa dayanıklı bezelye ıslahında kullanılabilen uygun ebeveyn ve melezleri belirlemek amacıyla yürütülen bu araştırma, 4 çeşit (ana) ve 3 testerin (baba hat) melezlenmesinden elde edilen 12 melez kombinasyonunun F_1 ve F_2 generasyonlarında kıştan çıkış oranı, bitki boyu, çiçeklenmeye kadar geçen süre, ilk bakla yüksekliği, bitkide dal sayısı, bitkide bakla sayısı, bakla eni, bakla boyu, baklada tane sayısı, tek bitki tane verimi, tek bitki biyolojik verimi, tek bitki bakla verimi, yüz tane ağırlığı, hasat indeksi, vejetasyon süresi, ham protein oranı ve ham protein verimi gibi özelliklerin çoklu dizi (line x tester) varyans analizleri genel ve özel kombinasyon yetenekleri, bazı genetik parametrelerin oransal ilişkileri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri, dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri ve korelasyon katsayıları hesaplanmıştır.

Araştırmada incelenen özelliklere ait çoklu dizi varyans analizi kareler ortalaması Çizelge 4.1 ve 4.2’de, genel ve özel kombinasyon varyansları bunların birbirine oranları, eklemeli ve dominantlık varyansları ve bunların oransal ilişkileri Çizelge 4.3 ve 4.4’de verilmiştir. Melezler arasında F_1 generasyonunda kıştan çıkış oranı bakımından istatistiki olarak fark bulunmadığı için line x tester analizi uygulanmamıştır.

Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.2 incelendiğinde görüleceği gibi, incelenen özelliklere ait çoklu dizi varyans analizinde melezlerin kareler ortalamalarının tüm özellikler için istatistiki açıdan önemli olduğu belirlenmiştir. F_1 generasyonunda, melezler ilk bakla yüksekliği, bitkide bakla sayısı ve vejetasyon süresi için % 5 önem seviyesinde varyasyona sahipken, diğer tüm özellikler için % 1 önem seviyesinde varyasyona sahiptir. Çeşitler arasında ilk bakla yüksekliği, bitkide bakla sayısı ve baklada tane sayısı dışındaki özellikler için önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Testerler arasında ise ilk bakla yüksekliği, hasat indeksi ve vejetasyon süresi hariç, diğer özelliklerde çok önemli farklılıklar bulunmuştur. Çeşit x Tester intraksiyonuna ait varyanslar içinde ise ilk bakla yüksekliği, bitkide bakla sayısı, bakla eni, bakla boyu, baklada tane sayısı, hasat indeksi ve vejetasyon süresi özellikleri istatistiki bakımdan önemli olmamıştır.

Çizelge 4.1. Bezelye F₁ Melezlerinde İncelenen Özellikler İçin Çoklu Dizi Analiz Metoduyla Hesaplanan Kareler Ortalamaları

Varyasyon Kaynakları	S. D.	Bitki Boyu	Çiçek. Kad. Süre	İlk Bakla Yüksekliği	Bitkide Dal Say.
Tekerrür	2	33.396	7.195	30.966	1.778
Melezler	11	235.790**	462.755**	42.249*	5.613**
Çeşitler	3	339.766**	1504.917**	53.563	9.748**
Testerler	2	237.250**	116.860**	55.470	11.690**
Çeşit x tester	6	185.315**	56.972**	32.188	1.519*
Hata	22	28.850	4.104	18.291	0.467
Varyasyon Kaynakları	S. D.	Bitkide Bakla Say.	Bakla Eni	Bakla Boyu	Baklada Tane Say.
Tekerrür	2	16.924	0.007	0.366	1.021
Melezler	11	273.369*	0.014**	1.002**	1.689**
Çeşitler	3	285.648	0.019**	0.757**	1.361
Testerler	2	399.690*	0.031**	3.650**	5.650**
Çeşit x tester	6	225.120	0.008	0.243	0.535
Hata	22	101.477	0.004	0.156	0.483
Varyasyon Kaynakları	S. D.	Tek Bitki Biy. Ver	Tek Bitki Bakla Ver	Tek Bitki Tane Ver.	Yüz Tane Ağırlığı
Tekerrür	2	26.211	21.232	30.966	0.226
Melezler	11	1084.474**	220.682**	135.998**	4.246**
Çeşitler	3	1057.198**	415.046**	205.985**	7.814**
Testerler	2	1590.870**	182.140**	254.470**	4.790**
Çeşit x tester	6	929.314**	136.345**	61.512**	2.286**
Hata	22	39.303	14.817	18.291	0.254
Varyasyon Kaynakları	S. D.	Hasat İndeksi	Vejetasyon Süresi	H. Protein Oranı	H. Protein Verimi
Tekerrür	2	6.628	19.695	0.005	0.477
Melezler	11	16.577**	96.028*	9.223**	7.177**
Çeşitler	3	37.587**	140.843*	17.217**	10.861**
Testerler	2	7.360	59.690	5.960**	10.771**
Çeşit x tester	6	9.146	85.731	6.312**	4.137**
Hata	22	4.458	35.240	0.005	0.454

* : p < 0.05; ** : p < 0.01

F₂ generasyonunda melezler bakla boyu, baklada tane sayısı ve hasat indeksi için % 5 önem seviyesinde varyasyona gözlenirken, diğer özelliklerde % 1 önem seviyesinde varyasyona sahiptir. Çeşitler arasında tüm özellikler için önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Testerler arasında ise ilk bakla yüksekliği, bakla eni, baklada tane sayısı ve hasat indeksi dışındaki özelliklerde önemli farklılıklar bulunmuştur. Çeşit x Tester intraksiyonuna ait varyasyonlar içinde ise bitki boyu, ilk

bakla yüksekliği, bakla eni, bakla boyu, baklada tane sayısı ve hasat indeksi özellikleri istatistiki bakımdan önemli değildir.

Çizelge 4.2. Bezelye F₂ Melezlerinde İncelenen Özellikler İçin Çoklu Dizi Analiz Metoduyla Hesaplanan Kareler Ortalamaları

Varyasyon Kaynakları	S. D.	Kıştan Çıkış Oranı	Bitki Boyu	Çiçek. Kad. Süre	İlk Bakla Yüksekliği	
Tekerrür	2	11.106	22.028	0.861	21.584	
Melezler	11	568.634**	506.657**	512.694**	48.152**	
Çeşitler	3	481.766**	1304.185**	1663.657**	136.630**	
Testerler	2	770.300**	488.440**	82.860**	15.250	
Çeşit x tester	6	544.848**	113.963	80.491**	14.880	
Hata	22	83.827	71.937	1.619	11.462	
Varyasyon Kaynakları	S. D.	Bitkide Dal Sayısı	Bitkide Bakla Say.	Bakla Eni	Bakla Boyu	
Tekerrür	2	3.084	142.528	0.006	0.502	
Melezler	11	9.826**	1211.725**	0.047**	1.741*	
Çeşitler	3	11.287**	2012.620**	0.127**	2.477*	
Testerler	2	20.330**	1050.780**	0.017	2.010*	
Çeşitxtester	6	5.593**	864.926**	0.018	1.282	
Hata	22	0.932	58.922	0.008	0.548	
Varyasyon Kaynakları	S. D.	Baklada Tane Say.	Tek Bitki Biy. Ver	Tek Bitki Bakla Ver	Tek Bitki Tane Ver.	
Tekerrür	2	0.028	678.610	10.376	6.776	
Melezler	11	4.452*	2558.327**	776.455**	388.582**	
Çeşitler	3	13.806**	2355.407**	1025.018**	485.682**	
Testerler	2	1.190	6626.74**	1727.860**	821.120**	
Çeşitxtester	6	0.861	1303.651**	335.039**	195.851**	
Hata	22	1.694	157.922	88.791	38.840	
Varyasyon Kaynakları	S. D.	Yüz Tane Ağırlığı	Hasat İndeksi	Vejetas. Süresi	H.Protein Oranı	H.Protein Verimi
Tekerrür	2	0.068	11.368	0.361	0.005	0.196
Melezler	11	16.223**	32.027*	65.240**	3.139**	13.528**
Çeşitler	3	35.854**	52.669*	131.657**	0.275**	17.823**
Testerler	2	1.940**	18.680	74.690**	9.860**	32.010**
Çeşitxtester	6	11.169**	26.155	28.880**	2.329**	5.219*
Hata	22	0.224	11.141	1.331	0.005	1.629

* : p < 0.05; ** : p < 0.01

Çizelge 4.3. Bezelye F₁ Melezlerinde İncelenen Özellikler İçin Genel Kombinasyon Yeteneği Varyans Tahmini (v²GKY), Özel Kombinasyon Yeteneği Varyans Tahmini (v²ÖKY), Eklemeli Varyans (v²D), Dominantlık Varyans (v²H) ile Oransal İlişkileri

ÖZELLİKLER	v ² GKY	v ² ÖKY	$\frac{v^2GKY}{v^2ÖKY}$	v ² D	v ² H	(H/D) ^{1/2}
Bitki Boyu	2.264	51.488	0.044	4.527	51.488	11.374
Çiçek. Kad. Süre	17.504	17.623	0.993	35.009	17.623	0.503
İlk Bak. Yüksekliği	0.434	4.632	0.126	0.868	4.632	5.336
Bitkide Dal Sayısı	0.177	0.350	0.044	0.353	0.350	0.992
Bitkide Bakla Say.	2.081	41.215	0.051	4.163	41.215	9.900
Bakla Eni	0.000	0.001	0.500	0.001	0.001	1.000
Bakla Boyu	0.033	0.029	1.138	0.066	0.029	0.440
Baklada Tane Say.	0.050	0.017	2.941	0.100	0.017	0.170
Tek Bit. Biy. Ver.	6.693	296.670	0.023	13.386	296.670	22.163
Tek Bit. Bakla Ver.	3.638	40.510	0.090	7.276	40.510	5.568
Tek Bit. Tane Ver.	3.213	14.407	0.223	6.426	14.407	2.242
Yüz Tane Ağırlığı	0.085	0.677	0.126	0.169	0.677	4.006
Hasat İndeksi	0.321	1.563	0.205	0.641	1.563	2.438
Vejetasyon Süresi	0.444	16.831	0.026	0.888	16.831	18.954
H. Protein Oranı	0.126	2.102	0.060	0.251	2.102	8.375
H. Protein Verimi	0.131	1.228	0.107	0.262	1.228	4.687

Çizelge 4.4. Bezelye F₂ Melezlerinde İncelenen Özellikler İçin Genel Kombinasyon Yeteneği Varyans Tahmini (v²GKY), Özel Kombinasyon Yeteneği Varyans Tahmini (v²ÖKY), Eklemeli Varyans (v²D), Dominantlık Varyans (v²H) ile Oransal İlişkileri

ÖZELLİKLER	v ² GKY	v ² ÖKY	$\frac{v^2GKY}{v^2ÖKY}$	v ² D	v ² H	(H/D) ^{1/2}
Kıştan Çıkış Oranı	1.026	153.674	0.006	2.052	153.674	74.890
Bitki Boyu	16.940	14.009	1.209	33.879	14.009	0.414
Çiçek. Kad. Süre	18.644	26.291	0.709	37.288	26.291	0.705
İlk Bak. Yüksekliği	1.453	1.139	1.276	2.871	1.139	0.397
Bitkide Dal Sayısı	0.183	1.554	0.118	0.365	1.554	4.258
Bitkide Bakla Say.	14.960	268.668	0.056	29.920	268.668	8.980
Bakla Eni	0.001	0.003	0.333	0.002	0.003	1.500
Bakla Boyu	0.020	0.245	0.082	0.040	0.245	6.125
Baklada Tane Say.	0.155	-0.278	-----	0.310	-0.278	-----
Tek Bit. Biy. Ver.	54.123	381.910	0.142	108.247	381.910	3.528
Tek Bit. Bakla Ver.	19.041	82.083	0.232	38.083	82.083	2.155
Tek Bit. Tane Ver.	8.314	52.337	0.158	16.628	52.337	3.148
Yüz Tane Ağırlığı	0.218	3.648	0.060	0.436	3.648	8.370
Hasat İndeksi	0.253	5.005	0.051	0.507	5.005	9.872
Vejetasyon Süresi	1.568	9.183	0.171	3.137	9.183	2.927
H. Protein Oranı	0.035	0.775	0.045	0.070	0.775	11.071
H. Protein Verimi	0.358	1.197	0.299	0.717	1.197	1.670

4.1. Kıştan Çıkış Oranı

Orta Anadolu Bölgesi ülkemizin kışı en sert geçen bölgelerinden biri olduğu için, bu bölgemize uygun kışa dayanıklı ve yüksek verimli bir bezelye çeşidine ihtiyaç duyulmaktadır. Çünkü bezelyede sonbahar ekiminden, ilkbahar ekimine göre daha yüksek tane verimi alınmaktadır (Uzun ve Açıkğöz 1998). Bezelyede kışa dayanıklılık genotip ve bitkinin yetiştirildiği çevre tarafından belirlenen çok kompleks bir karakterdir. Kışa dayanıklılığın belirlenmesinde çok değişik metotlar vardır. Bitkilerden kıştan sağlıklı olarak çıkanların ve gelişimini sürdürenlerin oranlarının belirlenmesi en sağlıklı yöntemdir (Özkaynak 1980). Bu çalışmada 2000-2001 ve 2001-2002 yetiştirme dönemindeki, ebeveynler ile F₁ ve F₂ generasyonlarının kıştan çıkış oranlarına ait değerler Çizelge 4.5’de verilmiştir.

Çizelge 4.5’in incelenmesinde de anlaşılacağı gibi ebeveynlerin farklı derecede etkilenmişlerdir (Şekil 1). F₁ melezlerinin hiç biri kıştan zarar görmemiş olup (Şekil 2), yapılan varyans analizinde de varyasyon bulunamadığı için line x tester analiz yöntemi uygulanamamış ve kıştan çıkış oranı için sadece 1-5 (Guye ve ark. 1987) skalasına göre değerlendirme yapılmıştır. F₂ generasyonunun yetiştirildiği 2001-2002 yetiştirme döneminde ebeveynlerin kıştan çıkış oranları % 6.7 (Bolero) ve % 100.0 (B₁, B₆, B₁₂) iken, F₂ melezlerinde kıştan çıkış oranlarının % 82.2 (Sprinter x B₁₂) ile 31.1 (Karina x B₁) arasında değiştiği belirlenmiştir.

Melezlerin içerisinde “Sprinter x B₁” ve “Sprinter x B₁₂” melezleri yetiştirildiği yıldaki kışa daha iyi dayanmışlardır (Çizelge 4.5). Benzer çalışma yapan Özkaynak (1980) bazı bezelye genotiplerinin -21.2 °C’ye ve Açıkğöz (1982) ise -16 °C’ye dayandığını tespit etmiştir.

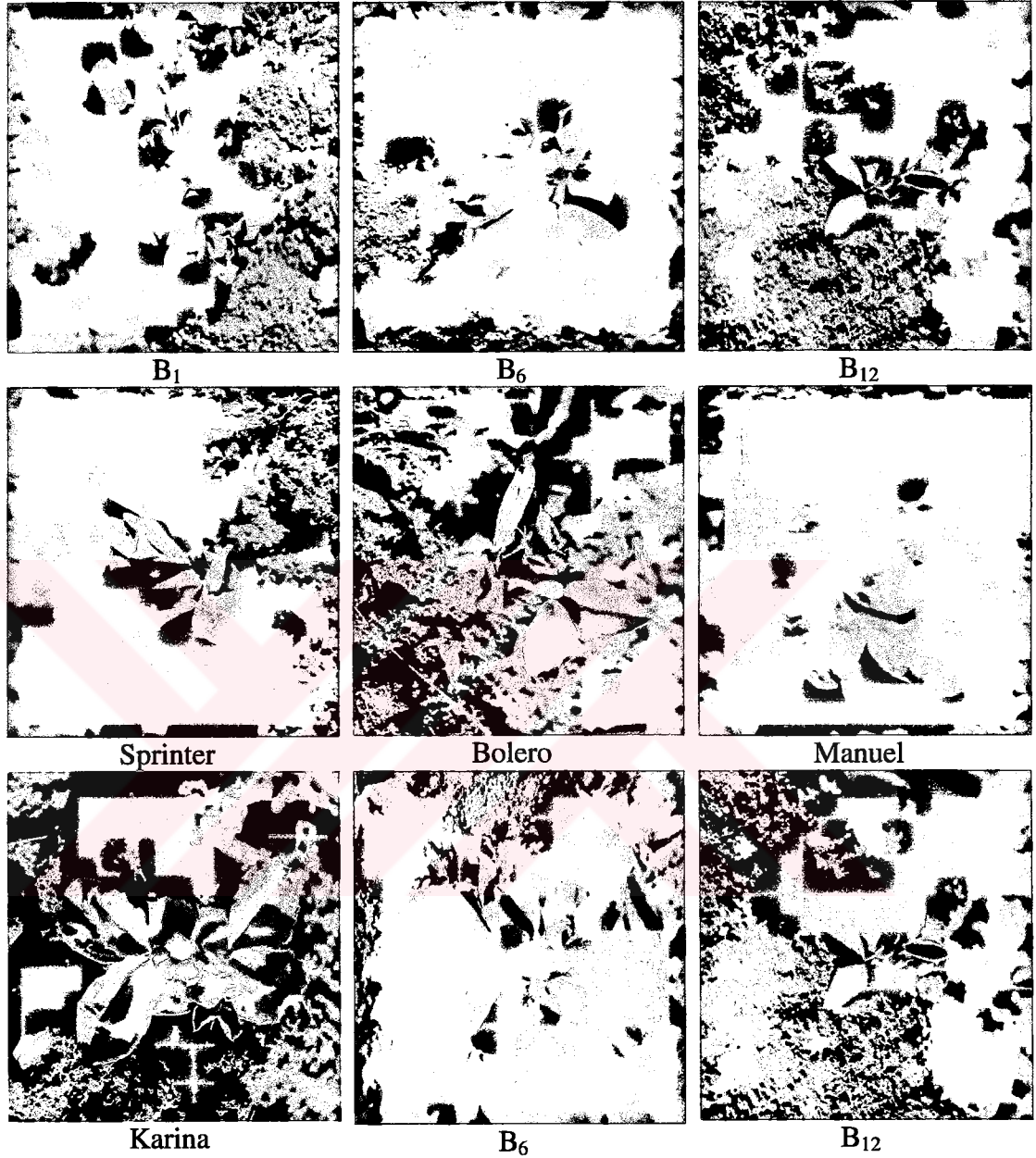
Çizelge 4.4 incelendiğinde F₂ generasyonundaki, GKY varyansının 1.026, ÖKY varyansının 153.674, $v^2GKY/v^2ÖKY$ oranının 0.006 ve $(H/D)^{1/2}$ oranının 74.890 olduğu görülecektir. Kıştan çıkış oranına ait $v^2GKY/v^2ÖKY$ oranının 1’den küçük çıkması bize eklemeli olmayan gen etkisinin, bu özelliğin kalıtımında etkili olduğunu göstermektedir. Aynı şekilde $(H/D)^{1/2}$ oranının 1’den büyük çıkması üstün dominantlığın olduğunu göstermektedir. Buda eklemeli olmayan gen etkisinin olduğunu desteklemektedir. Kıştan çıkış oranı eklemeli gen etkisinde olmadığı için

ve dominantlığın üstün çıkması erken generasyonlarda bu özellik için yapılacak seleksiyonun başarısını azaltmaktadır.

Çizelge 4.5. Bezelye Melezlerinin Ebeveyn, F₁ ve F₂ Generasyonlarında Kıştan Çıkış Oranına Ait Ortalamalar, Kışa Dayanıklılık Skalası (DS), Genel Kombinasyon Yeteneği (GKY), Özel Kombinasyon Yeteneği (ÖKY), Heterosis (Hs), Heterobeltiosis (Hb) ve Kalıtım Dereceleri

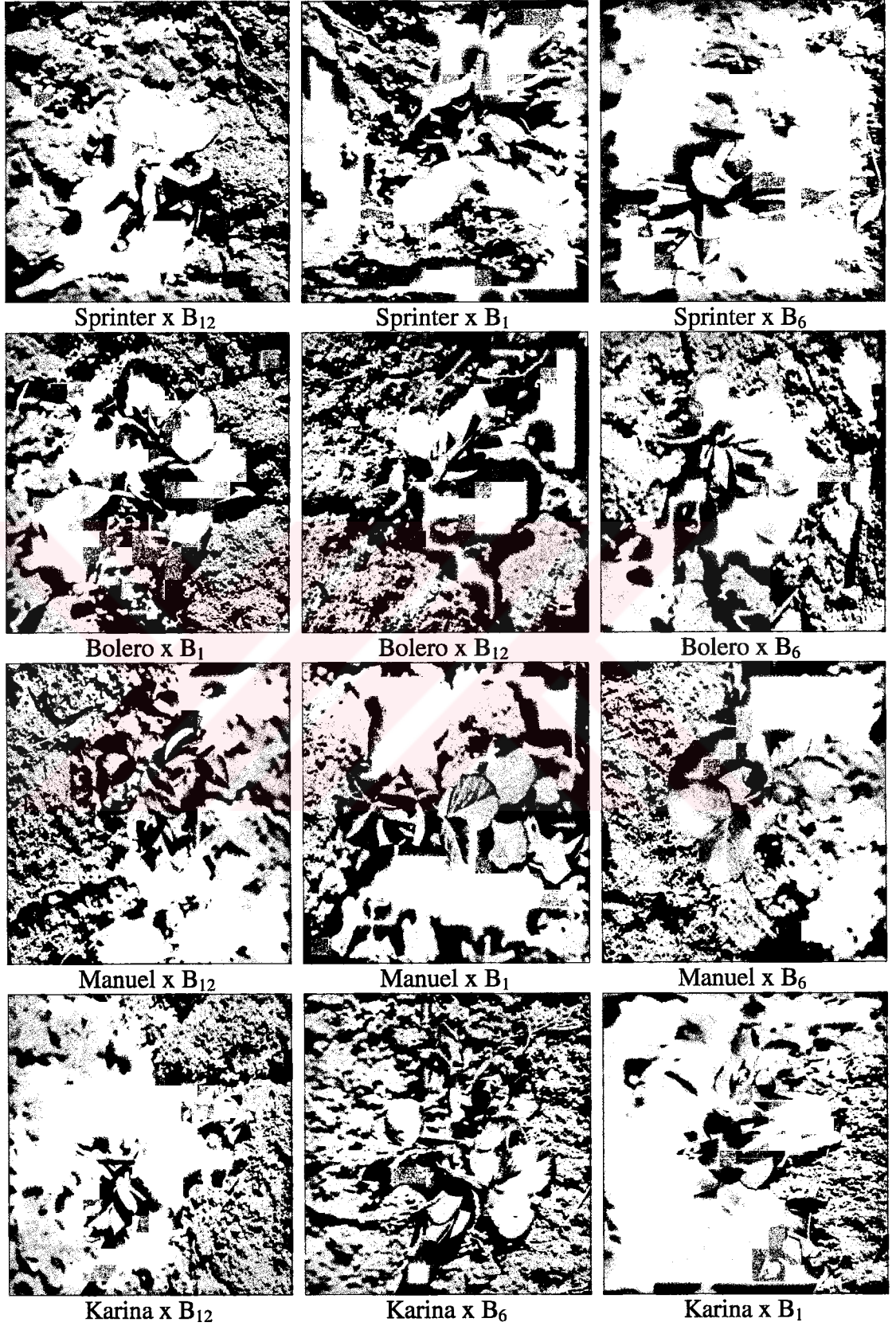
Genotipler	F ₁ Generasyonu		F ₂ Generasyonu		Hs (%)	Hb (%)
	Ortalamalar (%)	DS (1-5)	Ortamalar (%)	DS (1-5)		
Sprinter	20.0	2	12.2	2		
Bolero	14.0	2	6.7	2		
Manuel	15.0	2	8.9	2		
Karina	18.0	2	8.9	2		
B ₁	100.0	5	100.0	5		
B ₆	100.0	5	100.0	5		
B ₁₂	100.0	5	100.0	5		
Sprinter x B ₁	100.0	4	77.8	4		
Sprinter x B ₆	100.0	3	57.8	3		
Sprinter x B ₁₂	100.0	4	82.2	4		
Bolero x B ₁	100.0	3	71.1	3		
Bolero x B ₆	100.0	3	64.5	3		
Bolero x B ₁₂	100.0	3	73.3	3		
Manuel x B ₁	100.0	3	53.3	3		
Manuel x B ₆	100.0	3	66.7	3		
Manuel x B ₁₂	100.0	3	62.2	3		
Karina x B ₁	100.0	3	31.1	3		
Karina x B ₆	100.0	3	62.2	3		
Karina x B ₁₂	100.0	3	77.8	3		
F ₂ Genotipler	Ortalamalar (%)	GKY	ÖKY	Hs (%)	Hb (%)	
Sprinter	12.2	7.591*				
Bolero	6.7	4.630				
Manuel	8.9	-4.260				
Karina	8.9	-7.961**				
B ₁	100.0	-6.667**				
B ₆	100.0	-2.222				
B ₁₂	100.0	8.888**				
Sprinter x B ₁	77.8		11.852*	38.61	-22.22**	
Sprinter x B ₆	57.8		-12.593*	2.97	-42.22**	
Sprinter x B ₁₂	82.2		0.741	46.53	-17.78*	
Bolero x B ₁	71.1		8.147	33.33	-28.89**	
Bolero x B ₆	64.5		-2.962	20.83	-35.55**	
Bolero x B ₁₂	73.3		-5.185	37.50	-26.67**	
Manuel x B ₁	53.3		-0.740	-2.04	-46.67**	
Manuel x B ₆	66.7		8.148	22.45	-33.33**	
Manuel x B ₁₂	62.2		-7.408	14.28	-37.78**	
Karina x B ₁	31.1		-19.259**	-42.85	-68.89**	
Karina x B ₆	62.2		7.406	14.29	-37.78**	
Karina x B ₁₂	77.8		11.853*	42.86	-22.22**	
LSD %1 : 18.749	Ortalama Hs % : 19.06	H ² : 0.85	SH (Çeşitler) : 3.052			
LSD %5 : 12.836	Ortalama Hb % : -35.00	h ² : 0.01	SH (Testerler) : 2.643			
			SH (ÖKY) : 5.286			

* : p < 0.05, ** : p < 0.01; DS: 1= % 100 ölü, 2= % 80 ölü, 3= % 20-50 yaprak ölü , 4= % 20 az yaprak ölü, 5= % 100 dayanıklı; SH : Standart Hata; H² : Geniş anlamda kalıtım derecesi, h² : Dar anlamda kalıtım derecesi



Şekil 1. Melezlemede Kullanılan Ebeveynlerin Kış Sonrası Görünüşleri

Kıştan çıkış oranlarının GKY bakımından F₂ generasyonunda Sprinter çeşidi pozitif ve önemli ($p<0.01$), Karina çeşidi negatif ve önemli ($p<0.01$) değere sahip olmuştur. Testerlerden B₁₂ hattı pozitif ve önemli ($p<0.01$), B₁ hattı negatif ve önemli ($p<0.01$) etki göstermiştir (Çizelge 4.5). F₂ generasyonunda melezlerin ÖKY etkilerine bakıldığında, “Sprinter x B₁” ve “Karina x B₁₂” melezleri pozitif ve önemli ($p<0.05$) ÖKY etkisine sahip olmuşlardır (Çizelge 4.5).



Şekil 2. F₁ Melezlerinin Kış Sonrası Görünüşleri

Mevcut bezelye çeşitleri soğuk ve dondan çok etkilenmekte, hatta bitkiler tamamen yok olmaktadır. Bu sebeplerden dolayı, F₂ generasyonunda Sprinter ve B₁₂ ebeveynlerinin pozitif ve önemli etkiye sahip olduklarından kıştan çıkış oranı yönünden yapılacak ıslah çalışmalarında önerilebilecek uygun ebeveynler olarak görülmektedir. GKY'lerinin önemli çıkması, bu özellik bakımından uygun ebeveynler olduklarını göstermektedir. Melezlerden ise "Sprinter x B₁" ve "Karina x B₁₂" melezleri kışa dayanma yönünden uygun kombinasyon olarak öne çıkmışlardır.

Çizelge 4.5'in incelenmesinden de görüleceği gibi F₂ generasyonunda, kıştan çıkış oranı için belirlenen ortalama heterosis değeri % 19.06 iken, heterobeltiosis değeri ise % -35.00'dir. Araştırmada heterosis değerleri % -42.85 (Karina x B₁) ile % 46.53 (Sprinter x B₁₂) arasında, heterobeltiosis değerleri ise % -68.89 (Karina x B₁) ile % -17.78 (Sprinter x B₁₂) arasında değişim göstermiştir.

Bezelyede soğuğa dayanıklılık, genotip yanında çevre şartlarına da bağlıdır (Auld ve ark. 1983a, Auld ve ark. 1983b ve Bourion ve ark. 2003). Çevre şartları her yıl az yada çok değişim gösterir. Bazı yıllarda kışın havalar bölge için beklenmedik derecede yumuşak geçerken, bazı yıllar ise beklenmedik şekilde sert ve çok soğuk geçmektedir. Bu bakımdan çeşitlerin soğuğa dayanıklılık testlerinin yapıldığı yıllar içerisinde ekstrem soğukların olduğu yıllar büyük önem taşımaktadır (Özkaynak 1980 ve Eteve 1985). 2001-2002 yılı en düşük sıcaklık -16.5 °C olarak gerçekleşmiş bu da yöremizi temsil etmektedir.

Kıştan çıkış oranı için F₂ generasyonunda hesaplanan geniş ve dar anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla 0.85 ve 0.01 olmuştur. İncelenen bezelye melez generasyonunda eklemeli olmayan gen etkisinin belirlenmesi ve üstün dominantlığın bulunması, dar anlamda kalıtım derecesinin çok küçük olması, kışa dayanıklılığın genotipik faktörlerin yanında çevre şartlarının da tesiri altında olan çok kompleks bir özelliktir. Bu nedenle çevre şartlarının yıllara göre farklılık göstermesi yüzünden kışa dayanıklılık yönünde yapılacak seleksiyonun ilerideki generasyonlarda yapılması uygun olacaktır.

4.2. Bitki Boyu

Bezelyede morfolojik özellikler içerisinde yatmaya dayanıklılık ve verim komponentleri üzerinde oynadığı rol nedeniyle önemli komponentlerden birisi de

bitki boyudur. Yemeklik tane bezelye ıslahında genellikle orta boylu çeşitler geliştirilmeye çalışılmaktadır. Bunların yanında bitki boyunun aşırı kısaltılması da makineli hasatta problemlere yol açtığı için arzu edilmemektedir. Ebeveynler ile F₁ ve F₂ generasyonlarının bitki boylarına ait değerler Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6'ya göre, bitki boyu 2000-2001 yetiştirme döneminde, ebeveyn değerlerinin 20.5 cm (Manuel) ile 60.8 cm (B₁) arasında yer aldığı, F₁ generasyonunda bitki boylarının ise 60.0 cm (Karina x B₁) ile 89.0 cm (Sprinter x B₆) arasında değiştiği belirlenmiştir. 2001-2002 yetiştirme döneminde ise bitki boyu ortalamasına göre, ebeveyn değerlerinin 29.7 cm (Karina) ile 70.0 cm (B₆) arasında, F₂ generasyonunda bitki boylarının ise 73.3 cm (Karina x B₆) ile 115.3 cm (Sprinter x B₁) arasında değişim göstermiştir. Bazı araştırmacılar benzer sonuçlara ulaşmışlardır (Dowdles 1957, Ekinci 1972, Apan 1974, Özkaynak 1980, Stelling ve ark. 1990a ve Açıköz ve ark. 2001).

Çizelge 4.3 incelendiğinde, F₁ generasyonunda GKY varyansının 2.264, ÖKY varyansının 51.488, $v^2\text{GKY}/v^2\text{ÖKY}$ oranının 0.044 ve $(H/D)^{1/2}$ oranının 11.374 olduğu görülecektir. F₂ generasyonunda ise GKY varyansının 16.940, ÖKY varyansının 14.009, $v^2\text{GKY}/v^2\text{ÖKY}$ oranının 1.209 ve $(H/D)^{1/2}$ oranını 0.414 olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 4.4).

Bitki boyu özelliğine ait $v^2\text{GKY}/v^2\text{ÖKY}$ oranlarının F₁ generasyonunda 1'den küçük çıkması bize eklemeli olmayan gen etkisinin bu özelliğin kalıtımında etkili olduğunu göstermektedir. Aynı şekilde $(H/D)^{1/2}$ oranında 1'den büyük çıkması üstün dominatlığın olduğunu göstermekte ve bu sonucu desteklemektedir. Bitki boyu özelliğine ait $v^2\text{GKY}/v^2\text{ÖKY}$ oranlarının F₂ generasyonunda 1'den büyük çıkması ve $(H/D)^{1/2}$ oranında 1'den küçük çıkması ise bize bu özelliğin kalıtımında eklemeli genlerinde etkili olduğunu göstermektedir. Bu da bize bu özelliğin kompleks bir gen yapısı tarafından idare edildiğini göstermektedir. Aynı özelliği inceleyen Kumar ve ark. (1996) ve Sharma ve ark. (1999) yaptıkları araştırmalarda bitki boyunun kalıtımında eklemeli gen etkisinin daha baskın olduğunu belirlemişlerdir. İncelenen melez generasyonlarda bitki boyuna etkili genlerinin genellikle eklemeli olması nedeniyle erken generasyonlarda rahatlıkla seleksiyon yapılabilir.

Çizelge 4.6. Bezelye Melezlerinin Ebeveyn, F₁ ve F₂ Generasyonlarında Bitki Boyuna Ait Ortalamalar, Genel Kombinasyon Yeteneği (GKY), Özel Kombinasyon Yeteneği (ÖKY), Heterosis (Hs), Heterobeltiosis (Hb) ve Kalıtım Dereceleri

F ₁ Genotipler	Ortalamalar (cm)	GKY	ÖKY	Hs (%)	Hb (%)
Sprinter	44.0	5.486**			
Bolero	45.0	5.153**			
Manuel	20.5	-5.236**			
Karina	26.3	-5.403**			
B ₁	60.8	-4.833**			
B ₆	55.0	3.917**			
B ₁₂	50.3	0.917			
Sprinter x B ₁	61.5		-8.944**	17.33	1.10
Sprinter x B ₆	89.0		9.806**	79.80**	61.82**
Sprinter x B ₁₂	75.3		-0.861	59.72*	49.67**
Bolero x B ₁	70.7		0.556	33.54*	16.16*
Bolero x B ₆	79.8		0.972	59.74*	45.15**
Bolero x B ₁₂	74.3		-1.528	55.94*	47.68**
Manuel x B ₁	67.7		7.944**	66.39*	11.23
Manuel x B ₆	64.7		-3.806	71.30*	17.58*
Manuel x B ₁₂	61.3		-4.139	73.18*	21.85**
Karina x B ₁	60.0		0.444	37.67*	-1.37
Karina x B ₆	61.3		-6.972*	50.82*	11.52
Karina x B ₁₂	71.8		6.528*	87.39**	42.72**
LSD %1 : 10.999	Ortalama Hs % : 57.73		H ² : 0.88	SH (Çeşitler) : 1.790	
LSD %5 : 7.530	Ortalama Hb % : 27.09		h ² : 0.06	SH (Testerler) : 1.551	
				SH (ÖKY) : 3.101	
F ₂ Genotipler	Ortalamalar (cm)	GKY	ÖKY	Hs (%)	Hb (%)
Sprinter	56.7	13.056**			
Bolero	46.7	-8.056**			
Manuel	50.0	7.167**			
Karina	29.7	-12.167**			
B ₁	66.0	7.111**			
B ₆	70.0	-5.222*			
B ₁₂	61.7	-1.889			
Sprinter x B ₁	115.3		2.111	88.04*	74.75**
Sprinter x B ₆	99.7		-1.222	57.37*	42.38**
Sprinter x B ₁₂	103.3		-0.889	74.65*	67.57**
Bolero x B ₁	85.7		-6.444	52.07	29.80**
Bolero x B ₆	84.0		4.222	44.00	20.00*
Bolero x B ₁₂	85.3		2.222	57.54	38.38**
Manuel x B ₁	115.0		7.667	98.28*	74.24**
Manuel x B ₆	94.3		-0.667	57.22	34.76**
Manuel x B ₁₂	91.3		-7.000	63.58*	48.11**
Karina x B ₁	84.7		-3.333	77.00*	28.28**
Karina x B ₆	73.3		-2.333	47.16	4.76
Karina x B ₁₂	84.7		5.667	85.40*	37.30**
LSD %1 : 17.368	Ortalama Hs % : 66.86		H ² : 0.85	SH (Çeşitler) : 2.827	
LSD %5 : 11.891	Ortalama Hb % : 41.69		h ² : 0.20	SH (Testerler) : 2.448	
				SH (ÖKY) : 4.897	

* : p < 0.05, ** : p < 0.01; SH : Standart Hata; H² : Geniş anlamda kalıtım derecesi, h² : Dar anlamda kalıtım derecesi

F₁ generasyonunda bitki boyu için GKY incelendiğinde Sprinter ve Bolero çeşitleri önemli ve pozitif (p<0.01), Manuel ve Karina çeşitleri ise negatif ve önemli (p<0.01) GKY göstermişlerdir. Testerlerden B₆ hattı pozitif ve önemli (p<0.01), B₁ hattı ise negatif ve önemli (p<0.01) etkiye sahiptir (Çizelge 4.6). Bitki boyu için GKY yeteneği bakımından F₂ generasyonunda ise Sprinter ve Manuel çeşitleri pozitif ve önemli (p<0.01) iken, Bolero ve Karina çeşitleri ise negatif ve önemli (p<0.01) değere sahip olmuştur. Testerlerden B₁ hattı ise pozitif ve önemli (p<0.01), B₆ hattı ise negatif ve önemli (p<0.05) etki göstermiştir (Çizelge 4.6). F₁ ve F₂ generasyonunun her ikisinde GKY etki değeri pozitif ve önemli bulunan Sprinter, Bolero, Manuel, B₁ ve B₆ hattının melezleme çalışmalarında bitki boyunu artırmada kullanılacak ebeveynler olarak belirlenmişlerdir. Negatif ve önemli olan Karina, Manuel ve B₁ hatları ise kısa veya orta boylu çeşitlerin geliştirilmesinde rahatlıkla kullanılabilir.

Melezlerin ÖKY etkilerine bakıldığında F₁ generasyonunda, “Sprinter x B₆”, “Manuel x B₁” (p<0.01) ve “Karina x B₁₂” (p<0.05) melezleri pozitif ve önemli ÖKY etkisine sahip olup, bu kombinasyonlar yüksek bitki boyu için, “Sprinter x B₁” (p<0.01) ve “Karina x B₆” (p<0.05) melezleri negatif ve önemli ÖKY etkisine sahip olup, bu kombinasyonlar ise kısa bitki boyu için ıslah potansiyeli olan genotiplerdir (Çizelge 4.6). F₂ generasyonunda ise, melezlerin ÖKY etkilerine bakıldığında hiçbir kombinasyon istatistiki olarak önemli değildir. Fakat yinede yüksek pozitif ÖKY gösteren “Manuel x B₁” ve “Karina x B₁₂” melezleri yüksek bitki boyu için kullanılabilceği gibi, “Bolero x B₁” ve “Manuel x B₁₂” melezleri ise kısa veya orta boylu bezelye çeşitlerinin geliştirilmesinde uygun genotip olarak ortaya çıkmışlardır (Çizelge 4.6).

Bitki boyunun çok yüksek olması bitkide yatmaya neden olacağından istenmemektedir. Orta boylu hatlar bu bakımdan önem arz etmektedir. Bunun için GKY değerleri negatif ve önemli olan ebeveynlerin bitki boyunun kısaltılmasında, GKY değerleri pozitif olan ebeveynlerin ise bitki boyunun uzatılmasında rahatlıkla kullanılacakları belirlenmiştir. Melezlerden pozitif ve önemli ÖKY etkisine sahip olan kombinasyonlar yüksek bitki boyu için, negatif ve önemli ÖKY etki gösteren melezler ise kısa boylu veya orta boylu bitkilerin elde edilmesinde kullanılacak kombinasyonlardır. Bitki boyu özelliği üzerinde çalışmalar yapan Sing ve Sing

(1990), Sarawat ve ark. (1994a), Sarawat ve ark. (1994b), Kumar ve ark. (1996) ve Sharma ve ark. (1999) değişik sayıda ebeveyn ve melezlerin GKY ve ÖKY değerlerini önemli bulmuşlardır.

Çizelge 4.6'nın incelenmesinden de görüleceği gibi F_1 generasyonunda, belirlenen ortalama heterosis değeri % 57.73, heterobeltiosis değeri ise % 27.09'dur. İncelenen bu özellik bakımından melezlerin tamamı pozitif heterosis değerine sahipken, heterobeltiosis değerlerinden ise sadece bir melezin değeri negatiftir. Heterosis değerlerinin birisi hariç hepsi istatistiki açıdan önemlidir. Heterosis değerleri % 17.33 (Sprinter x B_1) ile % 87.39 (Karina x B_{12}) arasında, heterobeltiosis değerleri ise % -1.37 (Karina x B_1) ile % 61.82 (Sprinter x B_6) arasında değişim göstermiştir. F_2 generasyonunda ise, bitki boyu için belirlenen ortalama heterosis değeri % 66.86 iken, heterobeltiosis değeri ise % 41.69'dür (Çizelge 4.6). Birinci yılda olduğu gibi heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin hepsi yine pozitifdir. Araştırmada heterosis değerleri % 44.00 (Bolero x B_6) ile % 98.28 (Manuel x B_1), heterobeltiosis değerleri ise % 4.76 (Karina x B_6) ile % 74.75 (Sprinter x B_1) arasında değişmiştir.

F_1 ve F_2 generasyonlarında heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin, melezlerin hemen hemen hepsinde pozitif olmasının bu materyalin orta boylu bitki elde etmede bir kaynak olabileceğini göstermektedir. Bitki boyu için heterosis ve heterobeltiosis değerlerini inceleyen Sarawat ve ark. (1994 b), Sing ve ark. (1994) ve Abdou ve ark. (1999 a) bu özelliğin yüksek yada düşük heterosis ve heterobeltiosis değerlerini tespit ettiklerini bildirmişlerdir.

Bitki boyu için F_1 generasyonunda hesaplanan geniş ve dar anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla 0.88 ve 0.06 olmuştur. Bitki boyunun geniş anlamda kalıtım derecesinin yüksek olması, dar anlamda kalıtım derecesinin ise düşük olarak hesaplanması, bu özelliğin çevre varyansının etkisinin yüksek olduğu belirtmektedir. F_2 generasyonunda ise, bitki boyu için hesaplanan geniş ve dar anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla 0.85 ve 0.20 olarak hesaplanmıştır. F_2 generasyonunda ise dar anlamda kalıtım derecesinin de yüksek olarak hesaplanması bu özelliğe genotip varyansının etkisinin yüksek olduğunu göstermektedir. Her iki deneme yılında da incelenen generasyonda hem eklemeli hemde eklemeli olmayan gen etkilerinin

önemli olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar bitki boyu bakımından seleksiyonun F₂ generasyonundan itibaren yapılabileceğini göstermektedir.

4.3. Çiçeklenmeye Kadar Geçen Süre

Ebveyinler ile F₁ melezlerinin ve F₂ generasyonlarının çiçeklenmeye kadar geçen süreye ait değerler Çizelge 4.7’de verilmiştir. Çiçeklenmeye kadar geçen süreye göre 2000-2001 yetiştirme döneminde, ebeveyn değerlerinin 173 gün (Karina) ile 191 gün (B₁) arasında, F₁ generasyonunda çiçeklenmeye kadar geçen sürenin ise 165 gün (Karina x B₁) ile 199 gün (Bolero x B₁₂) arasında değiştiği belirlenmiştir. 2001-2002 yetiştirme döneminde ise çiçeklenmeye kadar geçen süreye göre, ebeveyn değerlerinin 177 gün (Karina) ile 193 gün (B₆), F₂ generasyonunda çiçeklenmeye kadar geçen sürelerinin ise 166 gün (Karina x B₁₂) ile 204 gün (Bolero x B₁₂) arasında değişim göstermiştir.

Çizelge 4.3 incelendiğinde, F₁ generasyonunda GKY varyansının 17.504, ÖKY varyansının 17.623, $v^2GKY/v^2ÖKY$ oranının 0.993 ve $(H/D)^{1/2}$ oranının 0.503 olduğu görülecektir. F₂ generasyonunda ise GKY varyansının 18.644, ÖKY varyansının 26.291 ve $v^2GKY/v^2ÖKY$ oranının 0.709 ve $(H/D)^{1/2}$ oranının ise 0.705 olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 4.3). İncelenen F₁ ve F₂ generasyonunun her ikisinde de $v^2GKY/v^2ÖKY$ oranlarının 1’den küçük çıkması bize eklemeli olmayan gen etkisinin bu özelliğin kalıtımında etkili olduğunu göstermektedir. Aynı şekilde $(H/D)^{1/2}$ oranının da 1’den küçük çıkması bize üstün dominantlığın olmadığını göstermektedir.

Çiçeklenmeye kadar geçen süre bakımından GKY incelendiğinde F₁ generasyonunda Bolero ve Manuel çeşitleri önemli ve pozitif ($p<0.01$), Sprinter ve Karina çeşitleri önemli ve negatif ($p<0.01$) GKY değerlerine sahip olmuştur. Testerlerden B₁ hattının önemli ve pozitif ($p<0.01$) ve B₆ hattının önemli ve negatif ($p<0.01$) GKY değeri belirlenmiştir (Çizelge 4.7). Çiçeklenmeye kadar geçen süre için GKY bakımından F₂ generasyonunda yine Bolero ve Manuel çeşitlerinin önemli ve pozitif ($p<0.01$), Sprinter ve Karina çeşitlerinin ise önemli ve negatif ($p<0.01$) değerleri bulunmuştur. Testerlerden B₁ hattı önemli ve pozitif ($p<0.01$), B₆ hattı önemli ve negatif ($p<0.01$) GKY değerine sahiptir (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Bezelye Melezlerinin Ebeveyn, F₁ ve F₂ Generasyonlarında Çiçeklenmeye Kadar Geçen Süreye Ait Ortalamalar, Genel Kombinasyon Yeteneği (GKY), Özel Kombinasyon Yeteneği (ÖKY), Heterosis (Hs), Heterobeltiosis (Hb) ve Kalıtım Dereceleri

F ₁ Genotipler	Ortalamalar (gün)	GKY	ÖKY	Hs (%)	Hb (%)
Sprinter	185	-9.250**			
Bolero	181	12.417**			
Manuel	184	9.750**			
Karina	173	-12.917**			
B ₁	191	2.639**			
B ₆	189	-3.444**			
B ₁₂	187	0.806			
Sprinter x B ₁	178		1.583	-5.49**	-6.97**
Sprinter x B ₆	172		1.667	-8.10**	-8.99**
Sprinter x B ₁₂	171		-3.250**	-7.97**	-8.38**
Bolero x B ₁	196		-2.083*	5.19**	2.44**
Bolero x B ₆	190		-1.333	2.97**	0.88
Bolero x B ₁₂	199		3.417**	8.42**	6.77**
Manuel x B ₁	193		-2.417*	2.75**	0.87
Manuel x B ₆	186		-2.667*	0.00	-1.23
Manuel x B ₁₂	198		5.083**	7.00**	6.24**
Karina x B ₁	175		2.917*	-3.66**	-8.19**
Karina x B ₆	169		2.333*	-6.72**	-10.58**
Karina x B ₁₂	165		-5.250**	-8.05**	-11.41**
LSD %1 : 4.840	Ortalama Hs % : -1.14		H ² : 0.99	SH (Çeşitler) : 0.765	
LSD %5 : 2.148	Ortalama Hb % : -3.21		h ² : 0.23	SH (Testerler) : 0.585	
				SH (ÖKY) : 1.170	
F ₂ Genotipler	Ortalamalar (gün)	GKY	ÖKY	Hs (%)	Hb (%)
Sprinter	186	-8.306**			
Bolero	182	15.472**			
Manuel	181	6.917**			
Karina	177	-14.083**			
B ₁	190	2.556**			
B ₆	193	-2.694**			
B ₁₂	191	0.139			
Sprinter x B ₁	181		3.889**	-3.45**	-4.55**
Sprinter x B ₆	175		2.472**	-7.65**	-9.33**
Sprinter x B ₁₂	169		-6.361**	-10.50**	-11.83**
Bolero x B ₁	199		-2.222**	6.88**	4.73**
Bolero x B ₆	193		-3.306**	2.75**	0.00
Bolero x B ₁₂	204		5.528**	9.35**	6.78**
Manuel x B ₁	191		-2.000**	2.87**	0.35
Manuel x B ₆	185		-2.417**	-0.89*	-3.97**
Manuel x B ₁₂	195		4.417**	4.65**	1.74**
Karina x B ₁	172		0.333	-6.17**	-9.46**
Karina x B ₆	170		3.250**	-8.11**	-11.92**
Karina x B ₁₂	166		-3.583**	-9.95**	-13.39**
LSD %1 : 2.605	Ortalama Hs % : -1.68		H ² : 0.99	SH (Çeşitler) : 0.424	
LSD %5 : 1.784	Ortalama Hb % : -4.24		h ² : 0.22	SH (Testerler) : 0.367	
				SH (ÖKY) : 0.735	

* : p < 0.05, ** : p < 0.01; SH : Standart Hata; H² : Geniş anlamda kalıtım derecesi, h² : Dar anlamda kalıtım derecesi

GKY bakıldığında çiçeklenmeye kadar geçen sürenin artırılmasında F_1 ve F_2 generasyonlarında pozitif önemli değerlere sahip olan Bolero ve Manuel çeşitleri ile B_1 hattı uygun ebeveyn olarak belirlenmiştir. Çiçeklenmeye kadar geçen süreyi azaltmada ise negatif önemli olan Sprinter ve Karina çeşitleri ile B_6 hattının erkencilik ıslah çalışmalarında kullanılması uygundur.

Melezlerin ÖKY etkilerine bakıldığında, F_1 generasyonunda üç melez dışındakilerin istatistiki bakımdan önemli ÖKY etkisi gösterdiği belirlenmiştir. Pozitif ve önemli ÖKY etkisi gösteren “Bolero x B_{12} ”, “Manuel x B_{12} ” ($p < 0.01$), “Karina x B_1 ” ve “Karina x B_6 ” ($p < 0.05$) melezleri çiçeklenmeye kadar geçen süreyi arttırmak amacıyla yapılacak ıslah çalışmalarında kullanılabilir genotip olarak belirlenirken, “Sprinter x B_{12} ”, “Bolero x B_1 ”, “Manuel x B_1 ”, “Manuel x B_6 ” ve “Karina x B_{12} ” melezleri erkencilik için yapılacak ıslah çalışmalarında kullanılabilir uygun melezler olarak ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.7). F_2 generasyonunda ise, yine bir melez dışındakiler istatistiki bakımdan önemli ÖKY etkisi göstermişlerdir. Pozitif ve önemli ($p < 0.01$) ÖKY etkisi gösteren “Sprinter x B_1 ”, “Sprinter x B_6 ”, “Bolero x B_{12} ”, “Manuel x B_{12} ” ve “Karina x B_6 ” melezleri çiçeklenmeye kadar geçen süreyi arttırmak amacıyla yapılacak ıslah çalışmalarında kullanılabilir genotip olarak belirlenirken, negatif ve önemli ($p < 0.01$) ÖKY etkisi gösteren “Sprinter x B_{12} ”, “Bolero x B_1 ”, “Bolero x B_6 ”, “Manuel x B_1 ”, “Manuel x B_6 ” ve “Karina x B_{12} ” melezleri erkencilik için yapılacak ıslah çalışmalarında kullanılabilir uygun melezler olarak ortaya çıkmışlardır (Çizelge 4.7). Bezelyede GKY ve ÖKY konusunda çalışma yapan Sawarat ve ark. (1994) çiçeklenmeye kadar geçen süre için değişik sayıda ebeveyn ve melezin GKY ve ÖKY değerlerini önemli bulmuşlardır.

F_1 generasyonun da, çiçeklenmeye kadar geçen süre için belirlenen ortalama heterosis değeri % -1.14 iken, heterobeltiosis değeri ise % -3.21'dir. Heterosis değerleri % -8.10 (Sprinter x B_6) ile % 8.42 (Bolero x B_{12}) arasında, heterobeltiosis değerleri ise % -11.41 (Karina x B_{12}) ile % 6.77 (Bolero x B_{12}) arasında değişim göstermiştir. İncelenen bu özellik bakımından melezlerin birisi hariç diğerleri istatistiki bakımdan önemli heterosise sahipken, üç melez hariç diğerleri ise istatistiki olarak önemli heterobeltiosis değerlerine sahiptir. F_2 generasyonunda ise, çiçeklenmeye kadar geçen süre için belirlenen ortalama heterosis değeri % -1.68,

heterobeltiosis değeri % -4.24 olarak hesaplanmıştır. Heterosis değerleri % -10.50 (Sprinter x B₁₂) ile % 9.35 (Bolero x B₁₂) arasında, heterobeltiosis değerleri % -13.39 (Karina x B₁₂) ile % 6.78 (Bolero x B₁₂) arasında değiştiği tespit edilmiştir. İncelenen bu özellik bakımından melezlerin tamamı istatistiki bakımdan önemli heterosis değerine sahipken, heterobeltiosis değerleri bakımından ise iki melez hariç diğerleri istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur (Çizelge 4.7).

Heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin her iki yılda da mezlere bağlı olarak genellikle pozitif ve negatif yönde olması, ortalama heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin düşük olması, çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı bakımından eklemeli olmayan gen etkisinin önemli olduğunu, fakat dominanslığın olmadığını göstermektedir. Çiçeklenmeye kadar geçen süre için heterosis ve heterobeltiosis değerlerini inceleyen Sarawat ve ark. (1994a)'da bu özellik için ortalama heterosis ve heterobeltiosis değerlerini düşük bulmuşlardır.

Geniş ve dar anlamda kalıtım dereceleri F₁ generasyonunda çiçeklenme süresi için sırasıyla 0.99 ve 0.23 olmuştur. F₂ generasyonunda ise, geniş ve dar anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla 0.99 ve 0.22 olarak hesaplanmıştır. Geniş anlamda kalıtım derecesinin dar anlamda kalıtım derecesinden yüksek olması çiçeklenme süresi için genotipik varyansın etkisinin düşük olduğunu göstermektedir. Çiçeklenme süresinin kalıtımını inceleyen Niwas ve ark. (1990) ve Sarawat ve ark. (1994a)'da benzer sonuçlara ulaşmışlardır.

4.4. İlk Bakla Yüksekliği

Bezelyenin makineli hasadında ilk bakla yüksekliği en önemli unsurdur. Çünkü ilk bakla yerden ne kadar yüksekte olursa tane kayıpları da o kadar azalmaktadır. İlk bakla yüksekliği düşük olan çeşitler geniş alanlara ekildiği zaman makineli hasat yapılamadığı için elle hasat yapılmakta bu da maliyeti artırmaktadır. Ebeveynler ile F₁ ve F₂ generasyonlarının ilk bakla yüksekliklerine ait değerler Çizelge 4.8'de verilmiştir.

İlk bakla yüksekliklerine göre 2000-2001 yetiştirme döneminde, ebeveyn değerlerinin 12.5 cm (Bolero) ile 21.0 cm (Manuel) arasında yer aldığı, F₁ generasyonunda ilk bakla yüksekliklerinin ise 19.3 cm (Manuel x B₁₂) ile 31.2 cm (Sprinter x B₆) arasında değiştiği belirlenmiştir. 2001-2002 yetiştirme döneminde ise

ilk bakla yüksekliklerinin ortalamasına göre, ebeveyn değerlerinin 12.3 cm (Manuel) ile 32.0 cm (B₁) arasında, F₂ generasyonunda ilk bakla yüksekliklerinin ise 21.0 cm (Karina x B₆) ile 33.0 cm (Sprinter x B₁) arasında değiştiği tespit edilmiştir.

Çizelge 4.3 incelendiğinde, F₁ generasyonunda GKY varyansının 0.434, ÖKY varyansının 4.632, $v^2\text{GKY}/v^2\text{ÖKY}$ oranının 0.126 ve $(H/D)^{1/2}$ oranının 5.336 olduğu görülecektir. F₂ generasyonunda ise GKY varyansın 1.453, ÖKY varyansı 1.139, $v^2\text{GKY}/v^2\text{ÖKY}$ oranı 1.276 ve $(H/D)^{1/2}$ oranı 0.397 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.4).

İlk bakla yüksekliğine ait $v^2\text{GKY}/v^2\text{ÖKY}$ oranlarının F₁ generasyonunda 1'den küçük çıkması bize eklemeli olmayan gen etkisinin bu özelliğin kalıtımında etkili olduğunu göstermektedir. Aynı şekilde $(H/D)^{1/2}$ oranında 1'den büyük çıkması üstün dominantlığın olduğunu göstermekte ve bu sonucu desteklemektedir. İkinci yıl ise bu özelliğe ait $v^2\text{GKY}/v^2\text{ÖKY}$ oranlarının F₂ generasyonunda 1'den büyük çıkması ve $(H/D)^{1/2}$ oranında 1'den küçük çıkması bize bu özelliğin kalıtımında eklemeli genlerinde etkili olduğunu göstermektedir. İncelenen bu tip melez generasyonlarında bitki boyuna etkili genlerin genellikle eklemeli olması nedeniyle erken generasyonlarda rahatlıkla seleksiyon yapılabilir.

İlk bakla yüksekliği bakımından F₁ generasyonunda GKY incelendiğinde Sprinter önemli ve pozitif ($p<0.05$), Bolero çeşidi ise negatif ve önemli ($p<0.05$) GKY değeri göstermiştir. Testerlerden B₆ hattı pozitif ve önemli ($p<0.05$) etkiye sahiptir (Çizelge 4.8). GKY bakımından F₂ generasyonunda ise Sprinter çeşidi pozitif ve önemli ($p<0.01$), Karina çeşidi ise negatif ve önemli ($p<0.01$) değer göstermiştir. Testerlerden hiçbir hat istatistiki olarak önemli etkiye sahip değildir (Çizelge 4.8). F₁ ve F₂ generasyonunun her ikisinde GKY etki değeri pozitif ve önemli bulunan Sprinter ve B₆ hattının melezleme çalışmalarında ilk bakla yüksekliğini artırmada kullanılabilir uygun ebeveynler olarak ortaya çıkmışlardır.

F₁ generasyonunda ÖKY bakımından sadece "Manuel x B₁₂" melezi negatif ve önemli etkiye sahiptir (Çizelge 4.8). F₂ generasyonunda ise, melezlerin ÖKY etkilerine bakıldığında "Manuel x B₆" kombinasyonu istatistiki bakımdan pozitif ve önemli ($p<0.05$) olmuştur. Bu nedenle ilk bakla yüksekliği fazla olan çeşitlerinin geliştirilmesinde kullanılabilir uygun genotip olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. Bezelye Melezlerinin Ebeveyn, F₁ ve F₂ Generasyonlarında İlk Bakla Yüksekliğine Ait Ortalamalar, Genel Kombinasyon Yeteneği (GKY), Özel Kombinasyon Yeteneği (ÖKY), Heterosis (Hs), Heterobeltiosis (Hb) ve Kalıtım Dereceleri

F ₁ Genotipler	Ortalamalar (cm)	GKY	ÖKY	Hs (%)	Hb (%)
Sprinter	16.2	2.625*			
Bolero	12.5	-2.542*			
Manuel	21.0	-1.542			
Karina	15.7	1.458			
B ₁	15.1	-2.069			
B ₆	18.5	2.222*			
B ₁₂	17.0	-0.153			
Sprinter x B ₁	23.3		-2.542	49.25	44.33*
Sprinter x B ₆	31.2		1.000	79.81*	68.47**
Sprinter x B ₁₂	29.3		1.542	76.88*	72.55**
Bolero x B ₁	20.7		-0.042	49.76	36.87
Bolero x B ₆	22.3		-2.667	44.09	20.72
Bolero x B ₁₂	25.3		2.708	71.75*	49.02*
Manuel x B ₁	22.3		0.625	23.73	6.35
Manuel x B ₆	29.7		3.667	50.21*	41.27*
Manuel x B ₁₂	19.3		-4.292*	1.75	-7.94
Karina x B ₁	26.7		1.958	73.35*	70.21**
Karina x B ₆	27.0		-2.000	58.05*	45.95*
Karina x B ₁₂	26.7		0.042	63.27*	56.86**
LSD %1 : 8.758	Ortalama Hs % : 53.49		H ² : 0.56	SH (Çeşitler) : 1.426	
LSD %5 : 5.996	Ortalama Hb % : 42.05		h ² : 0.06	SH (Testerler) : 1.235	
				SH (ÖKY) : 2.469	
F ₂ Genotipler	Ortalamalar (cm)	GKY	ÖKY	Hs (%)	Hb (%)
Sprinter	21.0	5.167**			
Bolero	16.7	0.389			
Manuel	12.3	-1.500			
Karina	15.0	-4.056**			
B ₁	32.0	1.167			
B ₆	41.3	-0.083			
B ₁₂	20.3	-1.083			
Sprinter x B ₁	33.0		0.500	24.53*	3.13
Sprinter x B ₆	30.0		-1.250	-3.74	-27.42**
Sprinter x B ₁₂	31.0		0.750	50.00*	47.62**
Bolero x B ₁	29.7		1.944	21.92	-7.29
Bolero x B ₆	25.3		-1.139	-12.64	-38.71**
Bolero x B ₁₂	24.7		-0.806	33.33*	21.31
Manuel x B ₁	23.0		-2.833	3.76	-28.13**
Manuel x B ₆	28.0		3.417*	4.35	-32.26**
Manuel x B ₁₂	23.0		-0.583	40.82*	13.11
Karina x B ₁	23.7		0.389	0.71	-26.04**
Karina x B ₆	21.0		-1.028	-25.44*	-49.19**
Karina x B ₁₂	21.7		0.639	22.64	6.56
LSD %1 : 6.933	Ortalama Hs % : 13.35		H ² : 0.76	SH (Çeşitler) : 1.129	
LSD %5 : 4.746	Ortalama Hb % : -9.78		h ² : 0.18	SH (Testerler) : 0.977	
				SH (ÖKY) : 1.955	

* : p < 0.05, ** : p < 0.01; SH : Standart Hata; H² : Geniş anlamda kalıtım derecesi, h² : Dar anlamda kalıtım derecesi

Çizelge 4.8 incelendiğinde de görüleceği gibi F_1 generasyonunda, belirlenen ortalama heterosis değeri % 53.49, heterobeltiosis değeri % 42.05 olarak hesaplanmıştır. Bu özellik bakımından melezlerin tamamı pozitif heterosis değerine sahip iken, heterobeltiosis değerlerinden “Manuel x B_{12} ” melezi negatif değere sahiptir. Heterosis değerlerinin büyük çoğunluğu istatistiki açıdan önemlidir. Heterosis değerleri % 1.75 (Manuel x B_{12}) ile % 79.81 (Sprinter x B_6) arasında, heterobeltiosis değerleri % -7.94 (Manuel x B_{12}) ile % 72.55 (Sprinter x B_{12}) arasında değişim göstermiştir. F_2 generasyonunda ise, ilk bakla yüksekliği için belirlenen ortalama heterosis değeri % 13.35, heterobeltiosis değeri % -9.78’dir (Çizelge 4.8). Denemenin ikinci yılında heterosis değerleri üç melez dışında pozitif iken, heterobeltiosis değerleri melezlerin yarısından fazlasında negatif çıkmıştır. F_2 ’de heterosis değerleri % 25.44 (Karina x B_6) ile % 50.00 (Sprinter x B_{12}), heterobeltiosis değerleri % -49.19 (Karina x B_6) ile % 47.62 (Sprinter x B_{12}) arasında tespit edilmiştir.

F_1 generasyonunda heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin melezlerin hemen hemen hepsinde pozitif olması eklemeli olmayan gen etkisinden kaynaklanmıştır. Buna karşılık F_2 generasyonunda, heterosis değerlerinin ortalamasının düşük çıkması da eklemeli gen etkisinin bir sonucudur. Buda bize bu özelliğin karmaşık bir gen etkisi tarafından idare edildiğini göstermektedir.

F_1 generasyonunda hesaplanan geniş ve dar anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla 0.56 ve 0.06 olmuştur. İlk bakla yüksekliğinde geniş anlamda kalıtım derecesinin yüksek, dar anlamda kalıtım derecesinin ise düşük olarak hesaplanması bu özelliğin çevreden fazla etkilendiğini göstermektedir. F_2 generasyonunda ise, ilk bakla yüksekliği için geniş ve dar anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla 0.76 ve 0.18 olarak hesaplanmıştır. F_2 generasyonunda ilk bakla yüksekliği için dar anlamda kalıtım derecesi de yüksek olarak hesaplanması bu özelliğe genotipin etkisinin yüksek olduğunu göstermektedir.

4.5. Bitkide Dal Sayısı

Ebeveynler ile F_1 ve F_2 generasyonlarının bitkide dal sayılarına ait değerler Çizelge 4.9’da verilmiştir. Bitkide dal sayısı ortalamasına göre 2000-2001 yetiştirme döneminde, ebeveyn değerlerinin 1.8 adet/bitki (Manuel) ile 6.5 adet/bitki (Bolero),

F₁ generasyonunda ise bitkide dal sayısının 3.0 adet/bitki (Manuel x B₁) ile 7.3 adet/bitki (Sprinter x B₆) arasında değiştiği belirlenmiştir. 2001-2002 yetiştirme döneminde ise bitkide dal sayısı ortalamasına göre, ebeveyn değerlerinin 3.7 adet/bitki (Karina) ile 11.0 adet/bitki (B₁) arasında yer aldığı, F₂ generasyonunda bitkide dal sayısı 5.0 adet/bitki (Karina x B₆) ile 10.3 adet/bitki (Manuel x B₆) arasında değişim göstermiştir.

Çizelge 4.3 incelendiğinde, F₁ generasyonundaki GK Y varyansının 0.177, KY varyansının 0.350, $v^2\text{GKY}/v^2\textKY}$ oranının 0.044 ve $(H/D)^{1/2}$ oranının 0.992 olduğunu belirlenmiştir. F₂ generasyonundaki GK Y varyansı 0.183, KY varyansı 1.554, $v^2\text{GKY}/v^2\textKY}$ oranı 0.118 ve $(H/D)^{1/2}$ oranı 4.258 olarak tespit edilmiştir (izelge 4.4). Bitkide dal sayısına ait $v^2\text{GKY}/v^2\textKY}$ oranlarının F₁ generasyonunda 1'den kuk çıkması bize eklemeli olmayan gen etkisinin bu özelliğin kalıtımında etkili olduğunu göstermektedir. Aynı Şekilde $(H/D)^{1/2}$ oranında 1'den kuk çıkması üstün dominatlığın olmadığını ortaya koymaktadır. Bitkide dal sayısına ait $v^2\text{GKY}/v^2\textKY}$ oranlarının F₂ generasyonunda 1'den büyük çıkması ve $(H/D)^{1/2}$ oranında 1'den büyük çıkması ise bize bu özelliğin kalıtımında eklemeli olmayan genlerin etkili olduğunu göstermektedir. İncelenen melez generasyonlarda bitkide dal sayısına etkili genlerinin eklemeli olmaması nedeniyle daha ileriki generasyonlarda seleksiyon yapılmasının uygun olacağını ortaya koymaktadır.

F₁ generasyonunda bitkide dal sayısı için GK Y incelendiğinde Karina eşidi ($p<0.01$), Bolero eşidi ise ($p<0.05$) nemli ve pozitif değere sahiptir. Manuel eşidi negatif ve önemli ($p<0.01$) GK Y değeri göstermiştir. Testerlerden B₆ ve B₁₂ hattı pozitif ve önemli ($p<0.01$), B₁ hattı ise negatif ve önemli ($p<0.01$) etkiye sahiptir (izelge 4.9). Bitkide dal sayısı için GK Y bakımından F₂ generasyonunda ise Manuel eşidi pozitif ve önemli ($p<0.01$) iken, Karina eşidi ise negatif ve önemli ($p<0.01$) değere sahip olmuştur. Testerlerden B₆ hattı pozitif ve önemli ($p<0.01$) etki gösterirken, B₁ hattı ($p<0.05$) ve B₁₂ hattı ise ($p<0.01$) negatif ve önemli etki göstermiştir (izelge 4.9). F₁ ve F₂ generasyonunun her ikisinde de GK Y etki değeri pozitif ve önemli bulunan çeşitler ve hatlar bezelyede dal sayısını arttırmada, negatif ve önemli olan çeşitler ve hatlar ise daha az dallanan bezelye çeşitlerin geliştirilmesinde rahatlıkla kullanılabilir.

Çizelge 4.9. Bezelye Melezlerinin Ebeveyn, F₁ ve F₂ Generasyonlarında Bitkide Dal Sayısına Ait Ortalamalar, Genel Kombinasyon Yeteneği (GKY), Özel Kombinasyon Yeteneği (ÖKY), Heterosis (Hs), Heterobeltiosis (Hb) ve Kalıtım Dereceleri

F ₁ Genotipler	Ortalamlar (adet/bitki)	GKY	ÖKY	Hs (%)	Hb (%)
Sprinter	3.0	-0.125			
Bolero	6.5	0.542*			
Manuel	1.8	-1.403**			
Karina	2.7	0.986**			
B ₁	5.5	-1.139**			
B ₆	6.3	0.528**			
B ₁₂	5.3	0.611**			
Sprinter x B ₁	3.5		-0.917*	17.65**	-36.36**
Sprinter x B ₆	6.8		0.750*	46.43**	7.89
Sprinter x B ₁₂	6.3		0.167	52.00**	18.75*
Bolero x B ₁	5.7		0.583	-5.56*	-12.82
Bolero x B ₆	6.8		0.083	6.49*	5.13
Bolero x B ₁₂	6.2		-0.667	4.23*	-5.13
Manuel x B ₁	3.0		-0.139	-18.18**	-45.45**
Manuel x B ₆	4.5		-0.306	10.20*	-28.98**
Manuel x B ₁₂	5.3		0.444	48.84**	0.00
Karina x B ₁	6.0		0.472	46.94**	9.09
Karina x B ₆	6.7		-0.528	48.15**	5.26
Karina x B ₁₂	7.3		0.056	83.33**	37.50**
LSD %1 : 1.400	Ortalama Hs % : 25.44		H ² : 0.91	SH (Çeşitler) : 0.228	
LSD %5 : 0.958	Ortalama Hb % : -3.76		h ² : 0.18	SH (Testerler) : 0.197	
				SH (ÖKY) : 0.395	
F ₂ Genotipler	Ortalamlar (adet/bitki)	GKY	ÖKY	Hs (%)	Hb (%)
Sprinter	4.3	0.361			
Bolero	6.7	0.028			
Manuel	5.0	1.139**			
Karina	3.7	-1.528**			
B ₁	11.0	-0.833**			
B ₆	7.3	1.500**			
B ₁₂	10.7	-0.667*			
Sprinter x B ₁	5.3		-0.944	-30.43**	-51.52**
Sprinter x B ₆	10.0		1.389*	71.43**	36.36**
Sprinter x B ₁₂	6.0		-0.444	-20.00**	-43.75**
Bolero x B ₁	5.7		-0.278	-35.85**	-48.48**
Bolero x B ₆	7.7		-0.611	9.52*	4.55
Bolero x B ₁₂	7.0		0.889	-19.23**	-34.38**
Manuel x B ₁	7.3		0.278	-8.33*	-33.33**
Manuel x B ₆	10.3		0.944	67.57**	40.91**
Manuel x B ₁₂	6.0		-1.222*	-23.40**	-43.75**
Karina x B ₁	5.3		0.944	-27.27**	-51.52**
Karina x B ₆	5.0		-1.722**	-9.09*	-31.82**
Karina x B ₁₂	5.3		0.778	-25.58**	-50.00**
LSD %1 : 1.977	Ortalama Hs % : -4.22		H ² : 0.90	SH (Çeşitler) : 0.322	
LSD %5 : 1.353	Ortalama Hb % : -25.56		h ² : 0.11	SH (Testerler) : 0.279	
				SH (ÖKY) : 0.557	

* : p < 0.05, ** : p < 0.01; SH : Standart Hata; H² : Geniş anlamda kalıtım derecesi, h² : Dar anlamda kalıtım derecesi

Melezlerin ÖKY etkilerine bakıldığında F_1 generasyonunda, “Sprinter x B_6 ” kombinasyonu pozitif ve önemli ($p<0.05$), “Sprinter x B_1 ” kombinasyonu ise negatif ve önemli ($p<0.05$) etki göstermiştir (Çizelge 4.9). F_2 generasyonunda ise, melezlerin ÖKY etkilerine bakıldığında yine “Sprinter x B_6 ” kombinasyonu pozitif ve önemli ($p<0.05$), “Manuel x B_{12} ” ($p<0.05$) ve “Karina x B_6 ” ($p<0.01$) melezleri negatif ve önemli etkiye sahiptir (Çizelge 4.9).

Bitkide dal sayısının fazla olması hasatta üniformiteyi bozduğundan dolayı bezelyede fazla istenmemektedir. Bunun için GKY değerleri negatif ve önemli olan ebeveynler bitkide dal sayısını azaltmada kullanılabilir ebeveynler olarak ortaya çıkmışlardır. GKY değerleri pozitif olan ebeveynler ise bitkide dal sayısını optimuma kadar çıkarmada kullanılabilir ebeveynler olarak belirlenmiştir. “Sprinter x B_6 ” kombinasyonu pozitif ve önemli ÖKY etkisine sahip olduğundan, bu kombinasyon fazla dal sayısı için, “Sprinter x B_1 ”, “Manuel x B_{12} ” ve “Karina x B_6 ” melezleri negatif ve önemli ÖKY etkisine sahip olduklarından, fazla dallılığı azaltmada kullanılabilir kombinasyonlar olarak belirlenmişlerdir. Bitkide dal sayısı özelliği üzerinde çalışmalar yapan Lejeune- Henaut ve ark. (1992) ve Sarawat ve ark. (1994a) bu özellik için değişik sayıda ebeveyn ve melezlerin GKY ve ÖKY değerlerini önemli bulmuşlardır.

Çizelge 4.9’un incelenmesinden de görüleceği gibi F_1 generasyonunda, belirlenen ortalama heterosis değeri % 25.44 iken, heterobeltiosis değeri % -3.76’dır. İncelenen bu özellik bakımından melezlerin ikisi hariç diğerlerinin tamamı pozitif heterosis değerine sahipken, heterobeltiosis değerlerinden ise beş melezin değeri negatiftir. Heterosis değerlerinin tamamı istatistiki açıdan önemlidir. Heterosis değerleri % -18.18 (Manuel x B_1) ile % 83.33 (Karina x B_{12}) arasında, heterobeltiosis değerleri ise % -45.45 (Manuel x B_1) ile % 37.50 (Karina x B_{12}) arasında değişim göstermiştir. F_2 generasyonunda ise, bitkide dal sayısı için belirlenen ortalama heterosis değeri % -4.22, heterobeltiosis değeri % -25.56 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.9). Heterosis ve heterobeltiosis değerleri üç melezin dışında diğerlerinde negatiftir. F_2 generasyonunda heterosis değerleri % -35.85 (Bolero x B_1) ile % 71.43 (Sprinter x B_6), heterobeltiosis değerleri % 51.52 (Sprinter x B_1 ve Karina x B_1) ile % 40.91 (Manuel x B_6) arasında değiştiği belirlenmiştir.

F₁ generasyonunda ortalama heterosis değerinin pozitif olmasına rağmen düşük olması ve ortalama heterobeltiosis değerlerinin negatif olması bu materyalin orta dallanan bir kaynak olabileceğini göstermektedir. F₂ generasyonunda ortalama heterosis ve heterobeltiosis değerinin negatif olması ve mezlere göre olumlu yada olumsuz değerler göstermesi bu melez generasyonu için eklemeli genlerin de önemli olduğunu göstermektedir. Mezlerin çoğunluğunun her iki yılda da önemli negatif ve pozitif değerler göstermesi, bu materyalin yüksek yada düşük dallanan çeşit geliştirmek için seleksiyonda kullanılabilecek uygun mezleri barındırdığını göstermektedir. Bitkide dal sayısı için heterosis ve heterobeltiosis değerlerini inceleyen Lejeune- Henaut ve ark. (1992) ve Sarawat ve ark. (1994b) bu özellik için önemli heterosis ve heterobeltiosis değerlerini tespit ettiklerini bildirmişlerdir.

Geniş ve dar anlamda kalıtım dereceleri F₁ generasyonunda sırasıyla 0.91 ve 0.18 olmuştur. F₂ generasyonunda ise, geniş ve dar anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla 0.90 ve 0.11 olarak hesaplanmıştır. Her iki generasyonda da geniş anlamda kalıtım derecesinin yüksek olması, bu özelliğin ortaya çıkmasında genetik unsurların yanında çevreninde büyük etkisi olduğunu ortaya koymaktadır. Bu sonuçlar bitkide dal sayısı yönünde yapılacak bir seleksiyonun tane verimi ile birlikte ele alınması ve bu nedenden dolayı seleksiyona F₃ generasyonundan sonra başlanılmasının daha uygun olabileceği söylenbilir.

4.6. Bitkide Bakla Sayısı

Bezelyede yüksek tane verimi, evre şartlarının yanında verim komponentlerine de bağlıdır. Verim komponentlerinden bir tanesi de bitkide bakla sayısıdır (McPhee ve Muehlbauer, 2001).

Ebeveynler ile F₁ ve F₂ generasyonlarının bitkide bakla sayılarına ait değerler izelge 4.10'da verilmiştir. Bitkide bakla sayısı ortalamasına göre 2000-2001 yetiştirme döneminde, ebeveyn değerlerinin 22.0 adet/bitki (Karina) ile 47.3 adet/bitki (B₆) arasında, F₁ generasyonunda bitkide bakla sayısının 24.0 adet/bitki (Bolero x B₁) ile 61.3 adet/bitki (Sprinter x B₆) arasında değiştiği belirlenmiştir. 2001-2002 yetiştirme döneminde bitkide bakla sayısı ortalamasına göre, ebeveyn değerlerinin 25.0 adet/bitki (Karina) ile 63.0 adet/bitki (B₆) arasında, F₂ generasyonunda bitkide bakla sayısı 35.0 adet/bitki (Bolero x B₆) ile 109.7 adet/bitki

(Sprinter x B₆) arasında değişim göstermiştir. Bu araştırma sonuçları ile Özkaynak (1980) ve Santalla ve ark. (2001)'nin yaptığı çalışmalar arasında benzerlikler bulunmaktadır.

Çizelge 4.3 incelendiğinde, bitkide bakla sayısı için F₁ generasyonunda GKY varyansı 2.081, ÖKY varyansı 41.215, v²GKY/ v²ÖKY oranı 0.051 ve (H/D)^{1/2} oranı 9.90 olarak tespit edilmiştir. F₂ generasyonunda ise GKY varyansının 14.960, ÖKY varyansının 268.667, v²GKY/ v²ÖKY oranının 0.056 ve (H/D)^{1/2} oranının 8.980 olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 4.4).

Bitkide bakla sayısı için incelenen F₁ ve F₂ generasyonlarının her ikisinde de v²GKY/ v²ÖKY oranlarının 1'den küçük çıkması, bize eklemeli olmayan gen etkisinin bu özelliğin kalıtımında etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Aynı şekilde her iki generasyonda da (H/D)^{1/2} oranının 1'den büyük çıkması üstün dominantlığın olduğunu göstermekte ve bu sonucu desteklemektedir. Kumar ve ark. (1996), Abdou ve ark. (1999b) ve Sharma ve ark. (1999a) bitkide bakla sayısı üzerine eklemeli olmayan genlerinin etkili olduğunu ifade ederlerken, Sing ve Sing (1990) ise hem eklemeli hemde eklemeli olmayan genlerin etkili olduğunu tespit etmişlerdir.

GKY incelendiğinde F₁ generasyonunda Bolero çeşidi önemli ve negatif (p<0.05) değere sahiptir. Sprinter ve Karina çeşitleri ise önemsiz pozitif GKY değeri göstermişlerdir. Testerlerden B₁ hattı negatif ve önemli etkiye (p<0.05), B₆ ve B₁₂ hatları ise pozitif ve önemsiz etkiye sahiptir (Çizelge 4.10). Bitkide bakla sayısı için GKY bakımından F₂ generasyonunda Sprinter çeşidi pozitif ve önemli (p<0.01), Bolero çeşidi negatif ve önemli (p<0.01) değere sahip olmuştur. Testerlerden B₆ hattı pozitif önemli (p<0.05), B₁ hattı ise negatif önemli (p<0.01) etki göstermiştir (Çizelge 4.10). F₁ gerasyonunda yüksek pozitif etkiye sahip ve F₂ generasyonunda da ise GKY etki değeri pozitif ve önemli olan Sprinter çeşidi ve B₆ hattı bezelyede bakla sayısını arttırmada kullanılabilir ebeveynler olarak önerilebilir. Çünkü bitkide bakla sayısı ile tane verimi arasında pozitif önemli bir ilişki vardır (Sarawat ve ark. 1994b ve Amurio ve ark. 1996).

Çizelge 4.10. Bezelye Melezlerinin Ebeveyn, F₁ ve F₂ Generasyonlarında Bitkide Bakla Sayısına Ait Ortalamalar, Genel Kombinasyon Yeteneği (GKY), Özel Kombinasyon Yeteneği (ÖKY), Heterosis (Hs), Heterobeltiosis (Hb) ve Kalıtım Dereceleri

F ₁ Genotipler	Ortalamlar (adet/bitki)	GKY	ÖKY	Hs (%)	Hb (%)
Sprinter	46.7	5.611			
Bolero	25.7	-6.444*			
Manuel	22.3	-2.889			
Karina	22.0	3.722			
B ₁	39.3	-6.472*			
B ₆	47.3	1.861			
B ₁₂	38.0	4.611			
Sprinter x B ₁	35.2		-5.528	-18.22	-24.64
Sprinter x B ₆	61.3		12.306*	30.50	29.58
Sprinter x B ₁₂	45.0		-6.778	6.30	-3.57
Bolero x B ₁	24.0		-4.639	-26.15	-38.98*
Bolero x B ₆	32.7		-4.306	-10.50	-30.99*
Bolero x B ₁₂	48.7		8.944	52.88	28.07
Manuel x B ₁	37.0		4.806	20.00	-5.93
Manuel x B ₆	34.7		-5.861	-0.48	-26.76
Manuel x B ₁₂	44.3		1.056	46.96	16.67
Karina x B ₁	44.2		5.361	44.02	12.29
Karina x B ₆	45.0		-2.139	29.81	-4.93
Karina x B ₁₂	46.7		-3.222	55.56	22.81
LSD %1 : 20.628	Ortalama Hs % : 19.22		H ² : 0.63	SH (Çeşitler) : 3.358	
LSD %5 : 14.122	Ortalama Hb % : -2.20		h ² : 0.05	SH (Testerler) : 2.908	
				SH (ÖKY) : 5.816	
F ₂ Genotipler	Ortalamlar (adet/bitki)	GKY	ÖKY	Hs (%)	Hb (%)
Sprinter	53.3	18.194**			
Bolero	27.7	-18.028**			
Manuel	26.3	2.639			
Karina	25.0	-2.806			
B ₁	54.3	-10.556**			
B ₆	63.0	7.278**			
B ₁₂	50.3	3.278			
Sprinter x B ₁	62.3		-16.444**	15.79	14.72
Sprinter x B ₆	109.7		13.056**	88.54*	74.07**
Sprinter x B ₁₂	96.0		3.389	85.21*	80.00**
Bolero x B ₁	62.0		19.444**	51.22	14.11
Bolero x B ₆	35.0		-25.389**	-22.79	-44.44**
Bolero x B ₁₂	62.3		5.944	59.83	23.84*
Manuel x B ₁	65.3		2.111	61.98	20.25*
Manuel x B ₆	81.7		0.611	82.84*	29.63**
Manuel x B ₁₂	74.3		-2.722	93.91*	47.68**
Karina x B ₁	52.7		-5.111	32.77	-3.07
Karina x B ₆	87.3		11.722**	98.48*	38.62**
Karina x B ₁₂	65.0		-6.611	72.57	29.14*
LSD %1 : 15.719	Ortalama Hs % : 60.03		H ² : 0.95	SH (Çeşitler) : 2.559	
LSD %5 : 10.761	Ortalama Hb % : 27.05		h ² : 0.07	SH (Testerler) : 2.216	
				SH (ÖKY) : 4.432	

* : p < 0.05, ** : p < 0.01; SH : Standart Hata; H² : Geniş anlamda kalıtım derecesi, h² : Dar anlamda kalıtım derecesi



Şekil 3. F₂ Generasyonunda Bakla Dolum Zamanı Bitkilerin Görünüşleri

Melezlerin ÖKY etkilerine bakıldığında F_1 generasyonunda, “Sprinter x B_6 ” kombinasyonu pozitif ve önemli ÖKY etkisine sahiptir. Bu melezin dışındaki melezlerin hiç biri istatistiki açıdan önemli ÖKY etkisine sahip değildir (Çizelge 4.10). F_2 generasyonunda ise, melezlerin ÖKY etkilerine bakıldığında yine “Sprinter x B_6 ” melezi ile “Bolero x B_1 ” ve “Karina x B_6 ” melezleri pozitif ve önemli ($p<0.01$) ÖKY etkisine sahipken, “Sprinter x B_1 ” ve “Bolero x B_6 ” melezleri ise negatif ve önemli ($p<0.01$) olmuştur (Çizelge 4.10).

Yemelik tane baklagillerde önemli olan tane verimini arttırmaktır. Tane verimini belirleyen önemli karakterlerin başında da bitkide bakla sayısı gelmektedir. Bitkide bakla sayısını arttırmak, tane verimini de teorik olarak arttırmaktır (Sarawat ve ark. 1994 ve Amurio ve ark. 1996). Bu amaçla yüksek bakla sayısı için yapılacak olan ıslah çalışmalarında GKY yüksek olan Sprinter çeşidi ve B_6 hatı uygun ebeveyn olarak önerilebilir. “Sprinter x B_6 ”, “Bolero x B_1 ” ve “Karina x B_6 ” melezleri pozitif ve önemli ÖKY etkisine sahip oldukları için, bitkide bakla sayısını arttırmada kullanılabilecek uygun kombinasyonlar olarak ortaya çıkmaktadırlar. Bitkide bakla sayısı yönüyle ebeveyn ve melezlerin GKY ve ÖKY etkilerini inceleyen Sing ve Sing (1990), Lejeune- Henaut ve ark. (1992), Sarawat ve ark. (1994a), Abdou ve ark. (1999a) ve Sharma ve ark. (1999)’ da bulgularımıza benzer sonuçlar elde etmişlerdir.

F_1 generasyonun da, belirlenen ortalama heterosis değeri % 19.22 iken, heterobeltiosis değeri % -2.20’dir. Heterosis değerleri % -26.15 (Bolero x B_1) ile % 55.56 (Karina x B_{12}) arasında, heterobeltiosis değerleri ise % -38.98 (Bolero x B_1) ile % 29.58 (Sprinter x B_6) arasında değişim göstermiştir. İncelenen bu özellik bakımından melezlerin hiç biri istatistiki bakımdan önemli heterosis değerine sahip değilken, heterobeltiosis değerlerinden iki melezin değeri ise istatistiki açıdan negatif ve önemlidir. F_2 generasyonunda ise, bitkide bakla sayısı için belirlenen ortalama heterosis değeri % 60.03, heterobeltiosis değeri ise % 27.05 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.10). Heterosis değerleri bir melez dışında pozitif iken, heterobeltiosis değerlerinde ise iki melez dışında diğerleri pozitiftir. F_2 generasyonunda heterosis değerleri % -22.79 (Bolero x B_6) ile % 98.48 (Karina x B_6) arasında, heterobeltiosis değerleri ise % -44.44 (Bolero x B_6) ile % 80.00 (Sprinter x B_{12}) arasında yer almıştır (Çizelge 4.10).

Bezelyede tane verimi bir çok faktöre bağılı kantitatif bir karakterdir. Bununla birlikte verimi belirleyen faktörler genotiple ilgili değişik karakterler ve gelişmede etkili çevre şartlarına bağılıdır. Çeşitler ancak optimum şartlarda yetiştirilirse istenilen verim düzeyine ulaşılabilir. Baklada tane sayısı da çevre şartlarından fazla etkilenmektedir. Melezlerin heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin çok geniş değerler içerisinde değişmesi de bu özelliğin çevre şartlarından çok fazla etkilendiğini göstermektedir. Bu generasyonlarda heterosis değerlerinin yüksek olması bu melez generasyonların daha yüksek bakla sayısı yönünde iyi bir kaynak olduğunu göstermektedir. Bitkide bakla sayısı için heterosis ve heterobeltiosis değerlerini inceleyen Lejeune- Henaut ve ark. (1992) ve Sarawat ve ark. (1994b) bu özellik için önemli, hem negatif hemde pozitif heterosis ve heterobeltiosis değerleri tespit etmişlerdir.

Bitkide bakla sayısı için hesaplanan geniş ve dar anlamda kalıtım dereceleri F_1 generasyonunda sırasıyla 0.63 ve 0.05 olmuştur. F_2 generasyonunda ise, geniş ve dar anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla 0.95 ve 0.07 olarak hesaplanmıştır. Her iki generasyonun da geniş anlamda kalıtım derecesinin yüksek ve dar anlamda kalıtım derecesinin düşük çıkması bitkide bakla sayısının çevreden fazla miktarda etkilendiğini göstermektedir. Benzer konularda çalışmalar yapan Sarawat ve ark. (1994a) ve Abdou ve ark. (1999a) bitkide bakla sayısı için orta ve yüksek düzeyde geniş anlamda kalıtım derecesi ve düşük seviyede dar anlamda kalıtım derecesi tespit etmişlerdir. İncelenen generasyonda eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olmasından dolayı seleksiyona 3-4 generasyon sonra başlanılmasının daha iyi olabileceği ifade edilebilir.

4.7. Bakla Eni

Ebeveynler ile F_1 ve F_2 generasyonlarının bakla enlerine ait değerler Çizelge 4.11'de verilmiştir. Bakla eninin ortalamasına göre 2000-2001 yetiştirme döneminde, ebeveyn değerlerinin 0.7 cm (Bolero) ile 1.2 cm (Manuel) arasında, F_1 generasyonunda bakla eninin 0.7 cm (Manuel x B_1) ile 1.0 cm (Sprinter x B_6 , Bolero x B_1 ve Karina x B_6) arasında yer aldığı tespit edilmiştir. 2001-2002 yetiştirme döneminde ise bakla eninin ortalamasına göre, ebeveyn değerlerinin 0.7 cm (B_1) ile 1.2 cm (Manuel) arasında yer aldığı, F_2 generasyonunda bakla eninin ise 0.8 cm

(Sprinter x B₆) ile 1.2 cm (Bolero x B₆) arasında değiştiği belirlenmiştir. Ceyhan ve Önder (2001)'de bezer sonuçlar bulmuştur.

Çizelge 4.11. Bezelye Melezlerinin Ebeveyn, F₁ ve F₂ Generasyonlarında Bakla Enine Ait Ortalamalar, Genel Kombinasyon Yeteneği (GKY), Özel Kombinasyon Yeteneği (ÖKY), Heterosis (Hs), Heterobeltiosis (Hb) ve Kalıtım Dereceleri

F ₁ Genotipler	Ortalamalar (cm)	GKY	ÖKY	Hs (%)	Hb (%)
Sprinter	0.8	0.026			
Bolero	0.7	0.026			
Manuel	1.2	-0.068**			
Karina	1.1	0.015			
B ₁	0.9	-0.029			
B ₆	1.3	0.054**			
B ₁₂	1.1	-0.025			
Sprinter x B ₁	0.9		0.007	4.67**	0.00
Sprinter x B ₆	1.0		-0.010	-6.98**	-23.08**
Sprinter x B ₁₂	0.9		0.003	-5.88**	-17.65**
Bolero x B ₁	1.0		0.074*	17.65**	7.14
Bolero x B ₆	0.9		-0.043	-6.45**	-25.64**
Bolero x B ₁₂	0.9		-0.031	-5.26**	-20.59**
Manuel x B ₁	0.7		-0.065	-28.13**	-36.11**
Manuel x B ₆	0.9		0.051	-22.64**	-25.64**
Manuel x B ₁₂	0.8		0.014	-27.14**	-29.17**
Karina x B ₁	0.9		-0.015	-12.90**	-20.59**
Karina x B ₆	1.0		0.001	-17.81**	-23.08**
Karina x B ₁₂	0.9		0.014	-17.65**	-17.65**
LSD %1 : 0.137	Ortalama Hs % : -10.71		H ² : 0.68	SH (Çeşitler) : 0.022	
LSD %5 : 0.094	Ortalama Hb % : -19.34		h ² : 0.11	SH (Testerler) : 0.019	
				SH (ÖKY) : 0.039	
F ₂ Genotipler	Ortalamalar (cm)	GKY	ÖKY	Hs (%)	Hb (%)
Sprinter	0.9	-0.147**			
Bolero	0.8	0.142**			
Manuel	1.2	0.019			
Karina	1.0	-0.014			
B ₁	0.7	0.036			
B ₆	0.8	-0.031			
B ₁₂	0.7	-0.006			
Sprinter x B ₁	0.8		-0.036	8.33**	0.00
Sprinter x B ₆	0.8		-0.036	-5.88**	-7.69
Sprinter x B ₁₂	0.9		0.072	18.37**	11.54
Bolero x B ₁	1.1		-0.058	47.83**	41.67**
Bolero x B ₆	1.2		0.108*	51.02**	48.00**
Bolero x B ₁₂	1.1		-0.050	40.43**	37.50**
Manuel x B ₁	1.1		0.064	17.24**	-5.56
Manuel x B ₆	0.9		-0.069	-8.20**	-22.22**
Manuel x B ₁₂	1.0		0.006	5.08**	13.89*
Karina x B ₁	1.0		0.031	18.52**	0.00
Karina x B ₆	0.9		-0.003	1.75**	-9.38
Karina x B ₁₂	0.9		-0.028	1.82**	-12.50*
LSD %1 : 0.183	Ortalama Hs % : 16.36		H ² : 0.83	SH (Çeşitler) : 0.030	
LSD %5 : 0.125	Ortalama Hb % : 5.62		h ² : 0.16	SH (Testerler) : 0.026	
				SH (ÖKY) : 0.052	

* : p < 0.05, ** : p < 0.01; SH : Standart Hata; H² : Geniş anlamda kalıtım derecesi, h² : Dar anlamda kalıtım derecesi

Çizelge 4.3 incelendiğinde, F₁ generasyonunda bakla eni için GKY varyansının 0.000, ÖKY varyansının 0.001, v²GKY/ v²ÖKY oranının 0.500 ve (H/D)^{1/2} oranının 1.000 olduğu görülecektir. F₂ generasyonunda ise GKY varyansı 0.001, ÖKY varyansı 0.003, v²GKY/ v²ÖKY oranı 0.333 ve (H/D)^{1/2} oranı 1.500 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.4).

Bakla eni için incelenen melez generasyonlarında (F₁ ve F₂ generasyonunda) v²GKY/ v²ÖKY oranlarının 1'den küçük çıkması bize eklemeli olmayan gen etkisinin bu özelliğin kalıtımında etkili olduğunu göstermektedir. Aynı şekilde her iki generasyonda da (F₁ ve F₂ generasyonunda) (H/D)^{1/2} oranının 1'den büyük çıkması üstün dominantlığın olduğunu göstermekte ve bu sonucu desteklemektedir.

GKY incelendiğinde F₁ generasyonunda Manuel çeşidi önemli ve negatif (p<0.01) değere sahiptir. Testerlerden B₆ hattı pozitif önemli (p<0.01) etki göstermiştir (Çizelge 4.11). Bakla eni için GKY bakımından F₂ generasyonunda Bolero çeşidi pozitif ve önemli (p<0.01) değere sahip olmuştur. Testerlerden hiç birisi istatistiki olarak önemli etkiye sahip değildir, fakat B₁ hattı önemsiz pozitif etkiye sahiptir (Çizelge 4.11). F₁ ve F₂ generasyonların da, GKY etki değeri pozitif ve önemli olan Sprinter çeşidi ve B₆ hattı bakla enini arttırmada kullanılacak ebeveynler olarak belirlenmişlerdir.

Melezlerin ÖKY etkilerine bakıldığında F₁ generasyonunda, “Bolero x B₁” kombinasyonu pozitif ve önemli (p<0.05) bulunurken, bu melezin dışındaki melezlerin hiç biri istatistiki açıdan önemli ÖKY etkisine sahip değildir (Çizelge 4.11). F₂ generasyonunda ise, melezlerin ÖKY etkilerine bakıldığında yine “Bolero x B₆” melezi pozitif ve önemli (p<0.05) iken, diğer melezlerin hiç biri istatistiki açıdan önemli ÖKY etkisine sahip değildir (Çizelge 4.11). “Bolero x B₁” ve “Bolero x B₆” melezleri pozitif ve önemli ÖKY etkisine sahip oldukları için bakla enini arttırmada kullanılacak uygun kombinasyonlar olarak ortaya çıkmaktadırlar.

F₁ generasyonun da belirlenen ortalama heterosis değeri % -10.71 iken, heterobeltiosis değeri % -19.34'dür. Heterosis değerleri % -28.13 (Manuel x B₁) ile % 17.65 (Bolero x B₁) arasında, heterobeltiosis değerleri ise % -36.11 (Manuel x B₁) ile % 7.14 (Bolero x B₁) arasında değişim göstermiştir. İncelenen bu özellik bakımından melezlerin tamamı istatistiki bakımdan önemli heterosis değerine

sahipken, heterobeltiosis değerlerinden iki melezin değeri istatistiki açıdan pozitif ve önemsizdir. F₂ generasyonunda ise, bakla eni için belirlenen ortalama heterosis değeri % 16.36, heterobeltiosis değeri % 5.62 olarak hesaplanmıştır (izelge 4.11). Heterosis değerleri iki melez dışında pozitif ve önemlidir. F₂ generasyonunda heterosis değerleri % -8.20 (Manuelo x B₆) ile % 51.02 (Bolero x B₆) arasında yer alırken, heterobeltiosis değerleri % -22.22 (Manuel x B₆) ile % 48.00 (Bolero x B₆) arasında değişmiştir.

İncelenen bezelye melezlerinde F₁ generasyonunda bakla eni bakımından ortalama heterosis ve heterobeltiosisın negatif olması, bu özelliğin azalması yönünde bir dominantlığın olduğunu göstermektedir. F₂ generasyonunda ise ortalama heterosis ve heterobeltiosisın pozitif çıkması ebeveynlerden gelen resesif genlerin bir araya gelmesiyle ebeveynlere nazaran daha uygun kombinasyonlar oluşmuştur. Bakla eni bakımından melez kombinasyon özelliği yüksek ve pozitif olan kombinasyonlar üzerinde durulması daha uygun olacağı düşünülebilir.

Geniş ve dar anlamda kalıtım dereceleri F₁ generasyonunda sırasıyla 0.68 ve 0.11 olmuştur. F₂ generasyonunda ise, geniş ve dar anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla 0.83 ve 0.16 olarak hesaplanmıştır. Her iki generasyonunda geniş anlamda kalıtım derecesinin yüksek ve dar anlamda kalıtım derecesinin düşük çıkması, bakla enisinde çevreden etkilendiğini göstermektedir. İncelenen generasyonlar da eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olması ve melez gücünün özellikle F₂ generasyonunda yüksek çıkması; bakla eni yönünde yapılacak bir seleksiyonun tane verimi ile birlikte ele alınarak 3-5 generasyon sonra başlanılmasının daha iyi olabileceği sonucunu ortaya koymaktadır.

4.8. Bakla Boyu

Tane verimi yüksek bezelye çeşitlerinin ıslahında bakla boyu uzun olan bitkilerin seçilmesi önemlidir. Bakla boyunun artması ile bakladaki tane sayısı ve bakla veriminde de artış olacak dolayısıyla tane veriminide artacaktır (Önder ve Ceyhan2001). Ebeveynler ile F₁ ve F₂ generasyonlarının bakla boylarına ait değerleri izelge 4.12'de verilmiştir.

Çizelge 4.12. Bezelye Melezlerinin Ebeveyn, F₁ ve F₂ Generasyonlarında Bakla Boyuna Ait Ortalamalar, Genel Kombinasyon Yeteneği (GKY), Özel Kombinasyon Yeteneği (ÖKY), Heterosis (Hs), Heterobeltiosis (Hb) ve Kalıtım Dereceleri

F ₁ Genotipler	Ortalamalar (cm)	GKY	ÖKY	Hs (%)	Hb (%)
Sprinter	6.0	-0.299*			
Bolero	6.3	0.141			
Manuel	5.8	-0.177			
Karina	5.8	0.334**			
B ₁	5.5	-0.631**			
B ₆	6.2	0.390**			
B ₁₂	7.5	0.241*			
Sprinter x B ₁	5.7		0.170	-1.16	-5.79
Sprinter x B ₆	6.6		-0.001	6.94**	5.65
Sprinter x B ₁₂	6.2		-0.169	-8.00**	-16.89**
Bolero x B ₁	5.8		-0.204	-1.84*	-7.98
Bolero x B ₆	6.7		-0.258	8.02**	7.45
Bolero x B ₁₂	7.3		0.461*	6.10**	-2.62
Manuel x B ₁	5.7		0.014	0.44	-2.30
Manuel x B ₆	6.7		0.043	11.94**	8.33
Manuel x B ₁₂	6.5		-0.058	-6.05**	-13.78**
Karina x B ₁	6.2		0.020	9.28**	6.00
Karina x B ₆	7.4		0.216	22.99**	19.35**
Karina x B ₁₂	6.8		-0.235	2.00*	-9.33*
LSD %1 : 0.810	Ortalama Hs % : 4.22		H ² : 0.84	SH (Çeşitler) : 0.132	
LSD %5 : 0.554	Ortalama Hb % : -0.99		h ² : 0.20	SH (Testerler) : 0.114	
				SH (ÖKY) : 0.228	
F ₂ Genotipler	Ortalamalar (cm)	GKY	ÖKY	Hs (%)	Hb (%)
Sprinter	6.1	-0.350			
Bolero	5.9	-0.539*			
Manuel	5.8	0.539*			
Karina	5.9	0.350			
B ₁	5.1	0.322			
B ₆	5.5	0.139			
B ₁₂	5.6	-0.461*			
Sprinter x B ₁	5.9		-0.433	5.67*	-2.75
Sprinter x B ₆	6.3		0.183	9.83*	4.40
Sprinter x B ₁₂	5.8		0.250	-0.29	-4.40
Bolero x B ₁	5.5		-0.611	0.61	-6.21
Bolero x B ₆	6.8		0.839*	19.65**	15.25
Bolero x B ₁₂	5.1		-0.228	-10.47**	-12.99
Manuel x B ₁	7.9		0.678	44.95**	36.21**
Manuel x B ₆	6.4		-0.639	13.61**	10.34
Manuel x B ₁₂	6.4		-0.039	12.61**	10.34
Karina x B ₁	7.4		0.367	33.73**	24.02*
Karina x B ₆	6.5		-0.383	13.12**	8.38
Karina x B ₁₂	6.3		0.017	8.67*	5.03
LSD %1 : 1.515	Ortalama Hs % : 12.64		H ² : 0.69	SH (Çeşitler) : 0.247	
LSD %5 : 1.038	Ortalama Hb % : 7.30		h ² : 0.07	SH (Testerler) : 0.214	
				SH (ÖKY) : 0.427	

* : p < 0.05, ** : p < 0.01; SH : Standart Hata; H² : Geniş anlamda kalıtım derecesi, h² : Dar anlamda kalıtım derecesi

Bakla boyu ortalamasına göre 2000-2001 yetiştirme döneminde, ebeveyn değerlerinin 5.5 cm (B₁) ile 7.5 cm (B₁₂) arasında yer aldığı, F₁ generasyonunda bakla boyunun 5.7 cm (Manuel x B₁) ile 7.4 cm (Karina x B₆) arasında değiştiği belirlenmiştir. 2001-2002 yetiştirme döneminde ise bakla boyu ortalamasına göre, ebeveyn değerlerinin 5.1 cm (B₁) ile 6.1 cm (Sprinter) arasında, F₂ generasyonunda bakla boyu 5.1 cm (Bolero x B₁₂) ile 7.9 cm (Manuel x B₁) arasında değişim göstermiştir.

Çizelge 4.3 incelendiğinde, bakla boyu için F₁ generasyonunda GKY varyansının 0.033, ÖKY varyansının 0.029, $v^2\text{GKY}/v^2\text{ÖKY}$ oranının 1.138 ve $(H/D)^{1/2}$ oranının 0.440 olduğu anlaşılmaktadır. F₂ generasyonunda ise GKY varyansı 0.020, ÖKY varyansı 0.245, $v^2\text{GKY}/v^2\text{ÖKY}$ oranı 0.082 ve $(H/D)^{1/2}$ oranı 6.125 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.4).

Bakla boyu için incelenen melez populasyonlarında F₁ generasyonunda $v^2\text{GKY}/v^2\text{ÖKY}$ oranlarının 1'den büyük ve $(H/D)^{1/2}$ oranında 1'den küçük çıkması bize eklemeli gen etkisinin bu özelliğin kalıtımında etkili olduğunu göstermektedir. İncelenen F₂ generasyonunda $v^2\text{GKY}/v^2\text{ÖKY}$ oranlarının 1'den küçük ve $(H/D)^{1/2}$ oranında 1'den büyük çıkması bize eklemeli olmayan gen etkisinin bu özelliğin kalıtımında etkili olduğunu göstermektedir. Hem eklemeli hemde eklemeli olmayan gen etkisinin önemli çıkması bize bu özelliğin temelde çok karmaşık gen tarafından idare edildiğini göstermektedir. Kumar ve ark. (1996) yaptıkları çalışmada bakla boyu için eklemeli gen etkisinin baskın olduğunu ifade etmişlerdir.

Bu özellik bakımında GKY incelendiğinde F₁ generasyonunda Karina çeşidi önemli ve pozitif (p<0.01) değere sahipken, Sprinter çeşidi önemli ve negatif (p<0.05) değere sahiptir. Testerlerden B₆ hattı (p<0.01) ve B₁₂ hattı (p<0.05) pozitif ve önemli etkiye sahip, B₁ hattı ise negatif ve önemli (p<0.05) bulunmuştur (Çizelge 4.12). Bakla boyu için GKY yeteneği bakımından F₂ generasyonunda ise Manuel çeşidi pozitif ve önemli (p<0.05), Bolero çeşidi ise negatif ve önemli (p<0.05) değere sahip olmuştur. Testerlerden B₁₂ hattı negatif ve önemli (p<0.05) etki gösterirken, B₁ ve B₆ hattı önemsiz ve pozitif etkiye sahip olmuşlardır (Çizelge 4.12). GKY bakıldığında bakla boyunun artırılmasında F₁ ve F₂ generasyonlarında pozitif

önemli çıkan Karina, Sprinter ve Manuel çeşitleri ile B₆ hattı bu amaç için yapılacak ıslah çalışmalarında kullanılabilir uygun ebeveynler olarak önerilebilir.

Melezlerin ÖKY etkilerine bakıldığında F₁ generasyonunda, “Bolero x B₁₂” melezi pozitif ve önemli (p<0.05) ÖKY etki göstermiştir, bu melezin dışındaki melezlerin hiç birisi istatistiki açıdan önemli ÖKY etkisine sahip değildir (Çizelge 4.12). F₂ generasyonunda ise, melezlerin ÖKY etkilerine bakıldığında yine “Bolero x B₆” melezi pozitif ve önemli (p<0.05) ÖKY etkisine sahipken, diğer melezlerin hiç biri ise istatistiki açıdan önemli ÖKY etkisine sahip değildir (Çizelge 4.12). “Bolero x B₁₂” ve “Bolero x B₆” melezleri pozitif ve önemli ÖKY etkisine sahip oldukları için bakla boyunu artırmada kullanılabilir uygun kombinasyonlar olarak ortaya çıkmaktadırlar. Kumar ve ark. (1996) yaptıkları çalışmada bakla boyu için önemli ÖKY ve ÖKY tespit ettiklerini bildirmişlerdir.

F₁ generasyonunda, bakla boyu için belirlenen ortalama heterosis değeri % 4.22, heterobeltiosis değeri % -0.99 olarak hesaplanmıştır. Heterosis değerleri % -8.00 (Sprinter x B₁₂) ile % 22.99 (Karina x B₆) arasında, heterobeltiosis değerleri ise % -16.89 (Sprinter x B₁₂) ile % 19.35 (Karina x B₆) arasında değişim göstermiştir. İncelenen bu özellik bakımından iki melezlerin dışında tamamı istatistiki bakımdan önemli heterosis değerine sahipken, heterobeltiosis değerlerinden ise dört melezin değeri istatistiki açıdan önemlidir. F₂ generasyonunda ise, bakla boyu için belirlenen ortalama heterosis değeri % 12.64 iken, heterobeltiosis değeri % 7.30'dur. Heterosis değerleri % -10.47 (Bolero x B₁₂) ile % 44.95 (Manuel x B₁) arasında, heterobeltiosis değerleri ise % -12.99 (Bolero x B₁₂) ile % 36.21 (Manuel x B₁) arasında değişmiştir. İncelenen bu özellik bakımından iki melezin dışındaki melezlerin tamamı istatistiki bakımdan önemli heterosis değerine sahipken, heterobeltiosis değerlerinden ise iki melezin değeri istatistiki açıdan önemlidir.

F₁ generasyonunda bakla boyu bakımından ortalama heterosis düşük ve heterobeltiosis negatif olması, bu özelliğin kalıtımında eklemeli gen etkisinin olduğunu göstermektedir. F₂ generasyonunda ise ortalama heterosis ve heterobeltiosis yüksek ve pozitif çıkması bu özelliğin kalıtımında aynı zamanda eklemeli olmayan gen etkisinin de önemli olduğunu göstermektedir. Kumar ve ark.

(1996) ve Abdou ve ark. (1999a) belirledikleri heterosis ve heterobeltiosis değerleri bulgularımızla benzerlik göstermektedir.

Geniş ve dar anlamda kalıtım dereceleri F_1 generasyonunda bakla boyu için sırasıyla 0.84 ve 0.20 olmuştur. F_2 generasyonunda ise, geniş ve dar anlamda kalıtım dereceleri bakla boyu için sırasıyla 0.69 ve 0.07 olarak hesaplanmıştır. F_1 generasyonunda dar anlamda kalıtım derecesinin orta seviyelerde olması bakla boyunun ortaya çıkmasında genetik özelliklerin yanında belli ölçüde de vrenin etkisi olduğunu göstermektedir. F_2 generasyonunda dar anlamda kalıtım derecesinin çok düşük çıkması bu özelliğin ortaya çıkmasında vrenin etkisinin genetik etkiden daha fazla olduğunu göstermektedir. Bakla boyunun artması ile baklada tane sayısının artacağı, dolayısı ile veriminde artacağı gz önüne alınırsa incelenen generasyonda hem eklemeli, hem de eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olması ve melez gücünün özellikle F_2 generasyonunda yüksek çıkması, bakla boyu bakımından yapılacak bir seleksiyona (tane verimi ile birlikte ele alınarak) 3-4 generasyon sonra başlanılması daha uygun olalacaktır.

4.9. Baklada Tane Sayısı

Bezelyede bakladaki tane sayısı yüksek verimli çeşit geliştirilmesinde önemli bir verim unsurudur. Tane verimi ile baklada tane sayısı arasında pozitif bir ilişki vardır. Baklada tane sayısını artırmak suretiyle tane verimi artırılabilir. Ebeveynler ile F_1 ve F_2 generasyonlarının baklada tane sayılarına ait değerleri izelge 4.13'de verilmiştir.

Baklada tane sayısına göre 2000-2001 yetiştirme döneminde, ebeveyn değerlerinin 5.0 adet/bakla (B_6) ile 6.3 adet/bakla (Bolero ve B_{12}) arasında, F_1 generasyonunda baklada tane sayısının 5.0 adet/bakla (Bolero x B_1) ile 7.7 adet/bakla (Sprinter x B_{12}) arasında değiştiği belirlenmiştir. 2001-2002 yetiştirme döneminde ise bakla tane sayısına göre, ebeveyn değerleri 4.3 adet/bakla (B_1 ve B_6) ile 5.3 adet/bakla (Sprinter ve Karina) ve F_2 generasyonunda baklada tane sayısı 3.7 adet/bakla (Bolero x B_6) ile 7.3 adet/bakla (Karina x B_6) arasında yer almıştır. Araştırma bulgularımızla Santalla ve ark. (2001)'nin sonuçları uyum içerisindedir.

Çizelge 4.13. Bezelye Melezlerinin Ebeveyn, F₁ ve F₂ Generasyonlarında Baklada Tane Sayısına Ait Ortalamalar, Genel Kombinasyon Yeteneği (GKY), Özel Kombinasyon Yeteneği (ÖKY), Heterosis (Hs), Heterobeltiosis (Hb) ve Kalıtım Dereceleri

F ₁ Genotipler	Ortalamalar (adet/bakla)	GKY	ÖKY	Hs (%)	Hb (%)
Sprinter	5.5	0.417*			
Bolero	6.3	-0.472*			
Manuel	5.2	0.194			
Karina	5.5	-0.139			
B ₁	5.5	-0.792**			
B ₆	5.0	0.417*			
B ₁₂	6.3	0.375*			
Sprinter x B ₁	6.0		-0.208	9.09*	9.09
Sprinter x B ₆	7.3		-0.083	39.68**	33.33**
Sprinter x B ₁₂	7.7		0.292	29.58**	21.05*
Bolero x B ₁	5.0		-0.319	-15.49**	-21.05*
Bolero x B ₆	6.3		-0.194	11.76**	0.00
Bolero x B ₁₂	7.0		0.514	10.53**	10.53
Manuel x B ₁	6.3		0.347	18.75**	15.15
Manuel x B ₆	7.3		0.139	44.26**	41.94**
Manuel x B ₁₂	6.7		-0.486	15.94**	5.26
Karina x B ₁	5.8		0.181	6.06*	6.06
Karina x B ₆	7.0		0.139	33.33**	27.27**
Karina x B ₁₂	6.5		-0.319	9.86**	2.63
LSD %1 : 1.423	Ortalama Hs % : 17.78		H ² : 0.71	SH (Çeşitler) : 0.232	
LSD %5 : 0.974	Ortalama Hb % : 12.61		h ² : 0.18	SH (Testerler) : 0.201	
				SH (ÖKY) : 0.401	
F ₂ Genotipler	Ortalamalar (adet/bakla)	GKY	ÖKY	Hs (%)	Hb (%)
Sprinter	5.3	-0.194			
Bolero	5.0	-1.528**			
Manuel	5.0	0.250			
Karina	5.3	1.472**			
B ₁	4.3	0.361			
B ₆	4.3	-0.222			
B ₁₂	4.7	-0.139			
Sprinter x B ₁	5.3		-0.472	10.34	0.00
Sprinter x B ₆	5.3		0.111	10.34	0.00
Sprinter x B ₁₂	5.7		0.361	13.33	6.25
Bolero x B ₁	4.7		0.194	0.00	-6.67
Bolero x B ₆	3.7		-0.222	-21.43*	-26.67
Bolero x B ₁₂	4.0		0.028	-17.24*	-20.00
Manuel x B ₁	7.0		0.750	50.00**	40.00*
Manuel x B ₆	5.3		-0.333	14.29	6.67
Manuel x B ₁₂	5.3		-0.417	10.34	6.67
Karina x B ₁	7.0		-0.472	44.83**	31.25
Karina x B ₆	7.3		0.444	51.72**	37.50*
Karina x B ₁₂	7.0		0.028	40.00**	31.25
LSD %1 : 2.666	Ortalama Hs % : 17.21		H ² : 0.62	SH (Çeşitler) : 0.434	
LSD %5 : 1.825	Ortalama Hb % : 8.85		h ² : 0.21	SH (Testerler) : 0.376	
				SH (ÖKY) : 0.752	

* : p < 0.05, ** : p < 0.01; SH : Standart Hata; H² : Geniş anlamda kalıtım derecesi, h² : Dar anlamda kalıtım derecesi

Çizelge 4.3 incelendiğinde, F₁ generasyonunda GKY varyansının 0.050, ÖKY varyansının 0.017, $v^2\text{GKY}/v^2\text{ÖKY}$ oranının 2.941 ve $(H/D)^{1/2}$ oranının 0.170 olduğu anlaşılmaktadır. F₂ generasyonunda ise GKY varyansı 0.155, ÖKY varyansı - 0.278 olarak hesaplanmıştır. Buna göre de $v^2\text{GKY}/v^2\text{ÖKY}$ oranı negatif çıkmıştır (Çizelge 4.4). Baklada tane sayısı için incelenen melez generasyonunda, F₁ generasyonunda $v^2\text{GKY}/v^2\text{ÖKY}$ oranlarının 1'den büyükve $(H/D)^{1/2}$ oranın da 1'den küçük çıkması bize eklemeli gen etkisinin bu özelliğin kalıtımında etkili olduğunu göstermektedir. İncelenen F₂ generasyonunda ÖKY varyansında negatif çıkması bize eklemeli gen etkisinin bu özelliğin kalıtımında etkili olduğunu göstermektedir. Dominantlık varyansının negatif olması baklada tane sayısını azaltıcı genlerin dominant olduğunu göstermektedir.

Baklada tane sayısı bakımında GKY incelendiğinde F₁ generasyonunda Sprinter çeşidi önemli ve pozitif ($p<0.05$) değere sahipken, Bolero çeşidi önemli ve negatif ($p<0.05$) olmuştur. Testerlerden B₆ ve B₁₂ hatlarının pozitif ve önemli etkisi ($p<0.05$) bulunurken, B₁ hattının ise negatif önemli ($p<0.01$) etkisi tespit edilmiştir (Çizelge 4.13). Baklada tane sayısı için GKY yeteneği bakımından F₂ generasyonunda Karina çeşidi pozitif ve önemli ($p<0.01$) değer gösterirken, Bolero çeşidi negatif önemli ($p<0.01$) değere sahip olmuştur. Testerlerden hiç birisi istatistiki bakımdan önemli bir etkiye sahip olmazken, B₁ hattı önemsiz pozitif etkiye sahip bulunmuştur (Çizelge 4.13). GKY bakıldığında baklada tane sayısının artırılmasında F₁ ve F₂ generasyonlarında pozitif önemli çıkan Sprinter ve Karina çeşitleri ile B₆ ve B₁₂ hatları bu amaç için yapılacak ıslah çalışmalarında kullanılabilecek uygun ebeveynler olarak belirlenmişlerdir.

Melezlerin ÖKY etkilerine bakıldığında F₁ generasyonunda, melezlerin hiçbirinin istatistiki bakımdan önemli ÖKY etkisi göstermediği ortaya çıkmıştır. Fakat yinede yüksek pozitif ÖKY etkisi gösteren “Bolero x B₁₂” ve “Manuel x B₁” melezleri ümitvar olarak ortaya çıkmaktadır (Çizelge 4.13). F₂ generasyonunda ise, melezlerin ÖKY etkilerine bakıldığında yine hiç birinin istatistiki açıdan önemli olmadığı anlaşılmıştır. Fakat “Manuel x B₁” ve “Karina x B₆” melezleri pozitif ve yüksek ÖKY etkisine sahiptir (Çizelge 4.13). “Manuel x B₁” ve “Karina x B₆” melezleri pozitif ve yüksek ÖKY etkisine sahip oldukları için baklada tane sayısının artırılmasında kullanılabilecek uygun kombinasyonlar olarak düşünülebilir. Yapılan

bir çok çalışmada baklada tane sayısı için GKY ve ÖKY etkileri belirlenmiştir (Sing ve Sing 1990, Lejeune-Henaut ve ark. 1992, Sarawat ve ark. 1994b ve Sharma ve ark. 1999).

F₁ generasyonunda, baklada tane sayısı için belirlenen ortalama heterosis değeri % 17.78, heterobeltiosis değeri % 12.61 olarak hesaplanmıştır. Heterosis değerleri % -15.49 (Bolero x B₁) ile % 44.26 (Manuel x B₆) arasında, heterobeltiosis değerleri ise % -21.05 (Bolero x B₁) ile % 41.94 (Manuel x B₆) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.13). İncelenen bu özellik bakımından melezlerin tamamı istatistiki bakımdan önemli heterosis değerine sahipken, heterobeltiosis değerlerinden beş melezin değeri istatistiki açıdan önemlidir. F₂ generasyonunda ise, baklada tane sayısı için belirlenen ortalama heterosis değeri % 17.21 iken, heterobeltiosis değeri % 8.85'dir. Heterosis değerleri % -21.43 (Bolero x B₆) ile % 51.72 (Karina x B₆) arasında, heterobeltiosis değerleri ise % -26.67 (Bolero x B₆) ile % 37.50 (Karina x B₆) arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4.13). İncelenen bu özellik bakımından altı melez istatistiki bakımdan önemli heterosis değerine sahipken, heterobeltiosis değerlerinden sadece iki melezin değeri istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur.

F₁ ve F₂ generasyonlarında heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin melezlerin hemen hemen hepsinde pozitif olmasının nedeni baklada tane sayısı bakımından eklemeli olmayan gen etkisinin önemsiz olmasıdır. Baklada tane sayısı özelliği için heterosis ve heterobeltiosis değerlerini inceleyen Sing ve Sing (1990), Lejeune-Henaut ve ark. (1992), Sarawat ve ark. (1994b) ve Sharma ve ark. (1999) genelde düşük heterosis ve heterobeltiosis değerleri tespit ettiklerini belirtmişlerdir.

Geniş ve dar anlamda kalıtım dereceleri F₁ generasyonunda baklada tane sayısı için sırasıyla 0.71 ve 0.18 olmuştur. F₂ generasyonunda ise, geniş ve dar anlamda kalıtım dereceleri baklada tane sayısı için sırasıyla 0.62 ve 0.21 olarak hesaplanmıştır. Dar anlamda kalıtım derecesinin orta seviyelerde olması baklada tane sayısını ortaya çıkmasında genetik özelliklerin yanında belli ölçüde de çevrenin katkısı olduğunu göstermektedir. Baklada tane sayısı kalıtımını inceleyen Sarawat ve ark. (1994b) ve Sharma ve ark. (1999) bu araştırma sonuçlarına benzer sonuçlar belirlemişlerdir. Baklada tane sayısının artmasıyla veriminde artacağı teorik olarak

düşünülürse, eklemeli gen etkilerinin önemli olmasına rağmen melez gücünün düşük olması nedeniyle seleksiyona ileri generasyonlarda başlanması daha uygun olacaktır.

4.10. Tek Bitki Biyolojik Verimi

Ebeveynler ile F_1 ve F_2 generasyonlarındaki tek bitki biyolojik verimlerine ait değerler Çizelge 4.14'de verilmiştir. Tek bitki biyolojik verimlerinin 2000-2001 ortalamasına göre, ebeveyn değerleri 25.0 g/bitki (B_{12}) ile 63.7 g/bitki (Bolero), F_1 generasyonunda tek bitki biyolojik verimleri 46.8 g/bitki (Bolero x B_1) ile 116.9 g/bitki (Manuel x B_6) arasında değişim göstermiştir. Tek bitki biyolojik verimlerinin 2001-2002 ortalamasına göre, ebeveyn değerlerinin 45.4 g/bitki (Manuel) ile 97.8 g/bitki (B_6), F_2 generasyonunda tek bitki biyolojik verimlerinin ise 73.7 g/bitki (Sprinter x B_1) ile 162.8 g/bitki (Karina x B_6) arasında değiştiği belirlenmiştir.

F_1 generasyonunda GKY varyansı 6.693, ÖKY varyansı 296.670, v^2 GKY/ v^2 ÖKY oranı 0.023 ve $(H/D)^{1/2}$ oranı 22.163 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.3). F_2 generasyonunda ise GKY varyansının 54.123, ÖKY varyansının 381.910, v^2 GKY/ v^2 ÖKY oranının 0.142 ve $(H/D)^{1/2}$ oranının 3.528 olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.4). Araştırmada incelenen melezlerin tek bitki biyolojik verimi için v^2 GKY/ v^2 ÖKY oranlarının F_1 ve F_2 generasyonunda 1'den küçük ve $(H/D)^{1/2}$ oranının 1'de büyük çıkması bize eklemeli olmayan gen etkisinin önemli olduğunu göstermektedir.

GKY yeteneği bakımından F_1 generasyonunda Manuel ve Karina çeşitleri önemli ve pozitif değere ($p<0.01$) sahipken, Sprinter ve Bolero çeşitleri negatif ve önemli ($p<0.01$) değer göstermişlerdir. Testerler arasında B_6 hattı pozitif ve önemli ($p<0.01$) etkiye sahipken, B_1 ve B_{12} hatları negatif ve önemli ($p<0.01$) GKY sahip olmuşlardır (Çizelge 4.14). Manuel ve Karina çeşitleri ile B_6 hattının melezleme çalışmalarında tek bitki biyolojik verimi yönüyle kullanılabilir ebeveynler olarak belirlenmiştir. GKY'i bakımından F_2 generasyonunda ise Manuel çeşidi ($p<0.01$) ve Karina çeşidi ($p<0.05$) pozitif ve önemli, Bolero çeşidi negatif ve önemli ($p<0.01$) değere sahip olmuştur. Testerler arasında B_6 hattı pozitif ve önemli ($p<0.01$) etkiye, B_1 hattı negatif ve önemli ($p<0.01$) etkiye sahip olmuşlardır (Çizelge 4.14). F_2 generasyonunda, yine GKY etki değeri pozitif ve önemli bulunan Manuel ve Karina çeşitleri ve B_6 hattının melezleme çalışmalarında tek bitki biyolojik verimi yönüyle kullanılabilir ebeveynler olarak ortaya çıkmışlardır.

Çizelge 4.14. Bezelye Melezlerinin Ebeveyn, F₁ ve F₂ Generasyonlarında Tek Bitki Biyolojik Verimine Ait Ortalamalar, Genel Kombinasyon Yeteneği (GKY), Özel Kombinasyon Yeteneği (ÖKY), Heterosis (Hs), Heterobeltiosis (Hb) ve Kalıtım Dereceleri

F ₁ Genotipler	Ortalamalar (g/bitki)	GKY	ÖKY	Hs (%)	Hb (%)
Sprinter	58.2	-9.300**			
Bolero	63.7	-8.967**			
Manuel	55.6	12.188**			
Karina	46.4	6.080**			
B ₁	50.3	-7.623**			
B ₆	26.2	13.245**			
B ₁₂	25.0	-5.622**			
Sprinter x B ₁	60.0		1.914	10.61	3.16
Sprinter x B ₆	81.2		2.179	92.30*	39.48**
Sprinter x B ₁₂	56.0		-4.093	34.68	-3.73
Bolero x B ₁	46.8		-11.630**	-17.90	-26.51**
Bolero x B ₆	64.6		-14.684**	43.74*	1.45
Bolero x B ₁₂	86.8		26.314**	95.61**	36.19**
Manuel x B ₁	84.4		4.836	59.45*	51.97**
Manuel x B ₆	116.9		16.485**	186.01**	110.49**
Manuel x B ₁₂	60.3		-21.321**	49.64*	8.49
Karina x B ₁	78.4		4.880	61.97*	55.67**
Karina x B ₆	90.4		-3.981	148.80**	94.65**
Karina x B ₁₂	74.6		-0.900	108.85*	60.65**
LSD %1 : 12.838	Ortalama Hs % : 72.81		H ² : 0.96	SH (Çeşitler) : 2.090	
LSD %5 : 8.789	Ortalama Hb % : 36.00		h ² : 0.03	SH (Testerler) : 1.810	
				SH (ÖKY) : 3.620	
F ₂ Genotipler	Ortalamalar (g/bitki)	GKY	ÖKY	Hs (%)	Hb (%)
Sprinter	55.7	-3.474			
Bolero	61.6	-20.657**			
Manuel	45.4	17.320**			
Karina	48.9	6.811*			
B ₁	92.9	-22.061**			
B ₆	97.8	24.713**			
B ₁₂	84.6	-2.651			
Sprinter x B ₁	73.7		-16.280*	-0.91	-20.78*
Sprinter x B ₆	154.6		17.873*	101.37*	58.00
Sprinter x B ₁₂	107.7		-1.593	53.66	27.44*
Bolero x B ₁	78.1		5.324	1.03	-16.02
Bolero x B ₆	105.2		-14.321*	31.98	7.53
Bolero x B ₁₂	101.2		8.997	38.44	19.64
Manuel x B ₁	138.1		27.334**	105.96	48.51**
Manuel x B ₆	138.1		-19.397**	98.81	41.16**
Manuel x B ₁₂	122.2		-7.936	94.51	44.53**
Karina x B ₁	83.8		-16.378*	18.14	-9.82
Karina x B ₆	162.8		15.845*	121.85*	66.44**
Karina x B ₁₂	120.2		0.532	79.99	42.11**
LSD %1 : 25.734	Ortalama Hs % : 60.49		H ² : 0.93	SH (Çeşitler) : 4.189	
LSD %5 : 17.618	Ortalama Hb % : 25.73		h ² : 0.12	SH (Testerler) : 3.628	
				SH (ÖKY) : 7.255	

* : p < 0.05, ** : p < 0.01; SH : Standart Hata; H² : Geniş anlamda kalıtım derecesi, h² : Dar anlamda kalıtım derecesi

Melezlerin ÖKY etkilerine bakıldığında F₁ generasyonunda, “Bolero x B₁₂” ve “Manuel x B₆” melezleri pozitif ve önemli (p<0.01) ÖKY etkisine sahip olan bu melezler yüksek biyolojik verim için ıslah potansiyeli olan genotiplerdir. F₂ generasyonunda ise, “Sprinter x B₆” ve “Karina x B₆” melezleri (p<0.05) ve “Manuel x B₁” melezi (p<0.01) pozitif ve önemli ÖKY etkisine sahip olan, bu kombinasyonlar ileri generasyonlarda yüksek biyolojik verim için uygun genotipler olarak kendilerini göstermişlerdir.

Her iki yılda da Manuel, Karina ve B₆ ebeveynlerinin GKY'nin önemli çıkması, bu özellik bakımından uygun ebeveyn olduklarını göstermektedir. Pozitif ve önemli ÖKY sahip olan, melezlerden birinci yıl “Bolero x B₁₂” ve “Manuel x B₆” melezleri ile ikinci yıldaki “Sprinter x B₆”, “Manuel x B₁” ve “Karina x B₆” melezleri bu özellik yönünden ileri generasyonlarda üzerinde çalışılabilecek uygun kombinasyonlar olarak ortaya çıkmaktadırlar. Bu özellik bakımından Sarawat ve ark. (1994 b)'de önemli pozitif GKY ve ÖKY etkisi gösteren ebeveyn ve melez kombinasyonları belirlemişlerdir.

Tek bitki biyolojik verimi için F₁ generasyonunda, belirlenen ortalama heterosis değeri % 72.81 iken, heterobeltiosis değeri % 36.00'dir. Heterosis değeri 9 kombinasyonda istatistiki olarak önemli iken, heterobeltiosis değeri de 8 kombinasyonda istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.14). Heterosis değeri 1 melez ve heterobeltiosis değerleri ise 2 melez dışında, diğer melezlerde pozitif değerler göstermiştir. Araştırmanın birinci yılında heterosis değerleri % 10.61 (Sprinter x B₁) ile % 186.01 (Manuel x B₆) arasında, heterobeltiosis değerleri ise % 1.45 (Bolero x B₆) ile % 110.49 (Manuel x B₆) arasında değişmiştir. F₂ generasyonunda ise, tek bitki biyolojik verimi için belirlenen ortalama heterosis değeri % 60.49, heterobeltiosis değeri % 25.73 olarak gerçekleşmiştir. Heterosis değeri 2 kombinasyonda istatistiki olarak önemli iken, heterobeltiosis değeri de 7 kombinasyonda istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.14). Heterosis değeri 1 melez ve heterobeltiosis değerleri 3 melez kombinasyonu hariç, diğer tüm melezlerde pozitif değerler göstermiştir. Araştırmada heterosis değerleri % 30.91 (Sprinter x B₁) ile % 121.85 (Karina x B₆) arasında, heterobeltiosis değerleri ise % -16.02 (Bolero x B₁) ile % 66.44 (Karina x B₆) arasında değişmiştir.

Melezlerin tamamına yakınının F_1 ve F_2 generasyonlarında pozitif heterosis ve heterobeltiosis göstermesi ve bunların yarısından fazlasının istatistiki açıdan önemli olması, yüksek biyolojik verimi için uygun olduklarını göstermektedir. Sarawat ve ark. (1994 a) yaptıkları bir araştırmada ortalama heterosisi % 34.0, heterobeltiosis ise 16.1 olarak bulmuşlardır.

Tek bitki biyolojik verimi için F_1 generasyonunda hesaplanan geniş ve dar anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla 0.96 ve 0.03 olmuştur. Biyolojik veriminde geniş anlamda kalıtım derecesinin yüksek, dar anlamda kalıtım derecesinin ise düşük olarak hesaplanması bu özelliğin genotipik varyansının etkisinin düşük olduğunu belirtmektedir. Tek bitki biyolojik verimi için F_2 generasyonunda ise, hesaplanan geniş ve dar anlamda kalıtım derecesi sırasıyla 0.93 ve 0.12 olarak hesaplanmıştır. F_2 generasyonunda biyolojik verimde geniş anlamda kalıtım derecesinin yüksek, dar anlamda kalıtım derecesinin ise düşük olarak hesaplanması, bu özelliğe genotip varyansının etkisinin düşük olduğunu göstermektedir. İncelenen generasyon da bu özellik bakımından eklemeli olmayan gen etkisinin belirlenmesi ve pozitif heterosisin bulunması seleksiyonun ileri generasyonlarda yapılması gerektiğini ortaya koymuştur. Yine aynı şekilde dar anlamda kalıtım derecesinin düşük olması da bunu doğrulamaktadır.

4.11. Tek Bitki Bakla Verimi

Ebeveynler ile F_1 ve F_2 generasyonlarının tek bitki bakla verimlerine ait değerler Çizelge 4.15'de verilmiştir. Tek bitki bakla verimlerinin ortalamasına göre 2000-2001 yetiştirme döneminde, ebeveyn değerlerinin 12.0 g/bitki (Karina) ile 26.7 g/bitki (Bolero) arasında, F_1 generasyonunda tek bitki bakla verimlerinin 17.6 g/bitki (Bolero x B_1) ile 48.7 g/bitki (Manuel x B_6) arasında değiştiği belirlenmiştir. Tek bitki bakla verimlerinin 2000-2001 yetiştirme döneminin ortalamasına göre, ebeveyn değerlerinin 32.2 g/bitki (Manuel) ile 45.8 g/bitki (B_6), F_2 generasyonunda ise 34.8 g/bitki (Sprinter x B_1) ile 85.5 g/bitki (Karina x B_6) arasında değiştiği belirlenmiştir.

Çizelge 4.3 incelendiğinde, F_1 generasyonunda GKY varyansının 3.638, ÖKY varyansının 40.510, $\sqrt{GKY}/\sqrt{\text{ÖKY}}$ oranının 0.090 ve $(H/D)^{1/2}$ oranının 5.568 olduğu anlaşılmaktadır. F_2 generasyonunda ise GKY varyansı 19.041, ÖKY varyansı 82.083, $\sqrt{GKY}/\sqrt{\text{ÖKY}}$ oranı 0.232 ve $(H/D)^{1/2}$ oranı 2.155 olarak tespit edilmiştir.

(Çizelge 4.4). Tek bitki bakla verimi özelliğine ait $v^2GKY/v^2ÖKY$ oranlarının F_1 ve F_2 generasyonunda 1'den küçük çıkması bize eklemeli olmayan gen etkisinin bu özelliğin kalıtımında etkili olduğunu göstermektedir. Aynı şekilde her iki deneme yılında da $(H/D)^{1/2}$ oranının 1'den büyük çıkması ise üstün dominantlığı ortaya koymaktadır. Bu da eklemeli olmayan gen etkisinin olduğunu desteklemektedir. Kumar ve ark. (1996) ve Sharma ve ark. (1999) yaptıkları araştırmalarda bakla verimi için eklemeli olmayan gen etkisi ve üstün dominantlığın önemli olduğunu belirterek, araştırma sonuçlarımıza uygun neticeler bildirmişlerdir. Tek bitki bakla veriminde eklemeli olmayan gen etkisi ve dominantlığın üstün çıkması erken generasyonlarda bu özellik için yapılacak seleksiyonun başarısını azaltmaktadır.

Tek bitki bakla verimi için F_1 generasyonunda GK Y incelendiğinde Manuel çeşidi önemli ve pozitif ($p<0.01$) değere sahipken, Sprinter ve Bolero çeşitleri negatif ve önemli ($p<0.01$) GK Y değerleri belirlenmiştir. Testerlerden B_6 hattı pozitif ve önemli ($p<0.01$) etki gösterirken, B_1 hattı negatif ve önemli ($p<0.01$) etkiye sahiptir (Çizelge 4.15). Tek bitki bakla verimi GK Y değeri bakımından F_2 generasyonunda yine Manuel çeşidi pozitif ve önemli ($p<0.01$), Bolero çeşidi negatif ve önemli ($p<0.01$) değere sahip olmuştur. Testerlerden B_6 hattının pozitif ve önemli ($p<0.01$), B_1 hattının negatif ve önemli ($p<0.01$) etkisi tespit edilmiştir (Çizelge 4.15). F_1 ve F_2 generasyonunun her ikisinde de GK Y etki değeri pozitif ve önemli bulunan Manuel ve B_6 hattının melezleme çalışmalarında tek bitki bakla verimi özelliği bakımından kullanılabilecek ebeveynler olarak belirlenmişlerdir.

Melezlerin ÖKY etkilerine bakıldığında, F_1 generasyonunda “Bolero x B_{12} ” ($p<0.01$), “Manuel x B_6 ” ve “Karina x B_1 ” ($p<0.05$) melezleri pozitif ve önemli ÖKY etkisine sahip olup, bu kombinasyonlar yüksek bakla verimi için ıslah potansiyeli olan genotiplerdir (Çizelge 4.15). F_2 generasyonunda ise, melezlerin ÖKY etkilerine bakıldığında, pozitif ve önemli ($p<0.05$) ÖKY etkisine sahip olan “Karina x B_6 ” kombinasyonu ileri generasyonlarda yüksek bakla verimi için uygun genotip olarak kendisini göstermiştir (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15. Bezelye Melezlerinin Ebeveyn, F₁ ve F₂ Generasyonlarında Tek Bitki Bakla Verimine Ait Ortalamalar, Genel Kombinasyon Yeteneği (GKY), Özel Kombinasyon Yeteneği (ÖKY), Heterosis (Hs), Heterobeltiosis (Hb) ve Kalıtım Dereceleri

F ₁ Genotipler	Ortalamalar (g/bitki)	GKY	ÖKY	Hs (%)	Hb (%)
Sprinter	19.1	-3.844**			
Bolero	26.7	-6.603**			
Manuel	24.1	8.787**			
Karina	12.0	1.661			
B ₁	22.7	-2.918**			
B ₆	23.5	4.424**			
B ₁₂	15.7	-1.506			
Sprinter x B ₁	21.9		-1.234	5.29	-3.06
Sprinter x B ₆	33.6		3.014	57.65*	42.78**
Sprinter x B ₁₂	22.9		-1.780	31.25	19.76
Bolero x B ₁	17.6		-2.828	-28.53	-33.87**
Bolero x B ₆	20.4		-7.431**	-18.80	-23.59*
Bolero x B ₁₂	32.1		10.259**	51.56*	20.52*
Manuel x B ₁	35.2		-0.672	50.37*	45.90**
Manuel x B ₆	48.7		5.469*	104.35**	101.82**
Manuel x B ₁₂	32.5		-4.798*	62.93*	34.65**
Karina x B ₁	33.5		4.734*	92.87**	47.54**
Karina x B ₆	35.0		-1.052	97.09**	48.91**
Karina x B ₁₂	26.5		-3.682	90.61*	68.06**
LSD %1 : 7.882	Ortalama Hs % : 49.72		H ² : 0.93	SH (Çeşitler) : 1.283	
LSD %5 : 5.396	Ortalama Hb % : 30.79		h ² : 0.09	SH (Testerler) : 1.111	
				SH (ÖKY) : 2.222	
F ₂ Genotipler	Ortalamalar (g/bitki)	GKY	ÖKY	Hs (%)	Hb (%)
Sprinter	37.6	-0.197			
Bolero	35.3	-14.678**			
Manuel	32.2	10.226**			
Karina	33.8	4.649			
B ₁	41.4	-11.245**			
B ₆	45.8	12.633**			
B ₁₂	32.6	-1.388			
Sprinter x B ₁	34.8		-12.438*	-11.93	-15.96
Sprinter x B ₆	76.5		5.344	83.35	67.03**
Sprinter x B ₁₂	64.2		7.094	82.88	70.60**
Bolero x B ₁	40.2		7.396	4.71	-3.04
Bolero x B ₆	45.9		-10.705*	13.34	0.35
Bolero x B ₁₂	45.9		3.309	35.37	30.17
Manuel x B ₁	66.6		8.872	80.83	60.64**
Manuel x B ₆	77.4		-4.170	98.53	69.02**
Manuel x B ₁₂	62.8		-4.702	94.06	92.85**
Karina x B ₁	48.3		-3.830	28.40	16.51
Karina x B ₆	85.5		9.531*	115.00*	86.76**
Karina x B ₁₂	56.3		-5.701	69.60	66.64**
LSD %1 : 19.296	Ortalama Hs % : 57.85		H ² : 0.88	SH (Çeşitler) : 3.141	
LSD %5 : 13.210	Ortalama Hb % : 45.13		h ² : 0.14	SH (Testerler) : 2.720	
				SH (ÖKY) : 5.440	

* : p < 0.05, ** : p < 0.01; SH : Standart Hata; H² : Geniş anlamda kalıtım derecesi, h² : Dar anlamda kalıtım derecesi

GKY değerleri yüksek olan ebeveynlerin bu özellikleri dikkate alınarak ümitvar olanlar seçilebilir. GKY bakımından denemenin her iki yılda da Manuel ve B₆ ebeveynleri pozitif ve önemli etkiye sahip olduklarından bakla verimi yönünden yapılacak ıslah çalışmalarında kullanılabilir uygun ebeveynler olarak görülmektedirler. GKY'lerinin önemli çıkması, bu özellik bakımından uygun ebeveyn olduklarını göstermektedir. Bu araştırmada bakla verimi için eklemeli gen etkisinin ve üstün dominaslığın bulunması, birinci yıl "Bolero x B₁₂", "Manuel x B₆" ve "Karina x B₁" melezleri ile ikinci yıldaki "Karina x B₆" melezlerinin bu özellik yönünden uygun kombinasyonlar olduklarını göstermektedir. Bezelyede GKY ve KY konusunda çalışmalar yapan Kumar ve ark. (1996) ve Sharma ve ark. (1999) bakla verimi için değişik sayıda ebeveyn ve melezlerin GKY ve KY değerlerini pozitif ve önemli bulmuşlardır.

Çizelge 4.15'in incelenmesinden de görüleceği gibi F₁ generasyonunda, ortalama heterosis değeri % 49.72 olarak belirlenirken, heterobeltiosis değeri ise % 30.79'dur. Heterosis değerleri % -28.53 (Bolero x B₁) ile % 104.35 (Manuel x B₆) arasında, heterobeltiosis değerleri % -33.87 (Bolero x B₁) ile % 101.82 (Manuel x B₆) arasında değişim göstermiştir. F₂ generasyonunda ise, bakla verimi için belirlenen ortalama heterosis değeri % 57.85 iken, heterobeltiosis değeri % 45.13'dr (izelge 4.15). F₂ generasyonunda heterosis değerleri % -11.93 (Sprinter x B₁) ile % 115.00 (Karina x B₆) arasında yer alırken, heterobeltiosis değerleri % -15.96 (Sprinter x B₁) ile % 92.85 (Manuel x B₁₂) arasında değişmiştir.

F₁ ve F₂ generasyonlarında heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin melezlerde pozitif ve negatif yönde olmasının yanında ortalama heterosis değerinin yüksek olması bakla verimi bakımından eklemeli gen etkilerinin önemsiz olduğunu göstermektedir. Bakla verimi için heterosis ve heterobeltiosis değerlerini inceleyen Sing ve ark. (1994) ve Abdou ve ark. (1999 a) genelde bu özellik için yüksek heterosis ve heterobeltiosis değerleri tespit ettiklerini belirtmişlerdir.

Tek bitki bakla verimi için F₁ generasyonunda hesaplanan geniş ve dar anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla 0.93 ve 0.09 olmuştur. Tek bitki bakla veriminde geniş anlamda kalıtım derecesinin yüksek, dar anlamda kalıtım derecesinin ise düşük olarak hesaplanması bu özelliğin ortaya çıkmasında evre varyansının etkisinin

yüksek olduğunu göstermektedir. F₂ generasyonunda ise, tek bitki bakla verimi için geniş ve dar anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla 0.88 ve 0.14 olarak hesaplanmıştır. F₂ generasyonunda tane veriminde geniş anlamda kalıtım derecesinin yüksek, dar anlamda kalıtım derecesinin ise düşük olarak hesaplanması bu özelliğe genotip varyansının etkisinin düşük olduğunu göstermektedir. Her iki deneme yılında da incelenen generasyon da geniş anlamda kalıtım derecesinin yüksek, dar anlamda kalıtım derecesinin ise düşük olarak hesaplanması, bu özellik için eklemeli olmayan gen etkisinin önemli olduğunu göstermektedir. Bundan dolayı ileriki generasyonlarda seleksiyona başlanması daha uygun olacaktır.

4.12. Tek Bitki Tane Verimi

Bezelye gibi kendine döllen bitkilerin ıslahında verimli genotiplerin tespiti erken generasyonlarda oldukça zordur. Tek bitki tane verimleri genotiplerin tane verimlerinin belirlenmesinde kullanılmasına rağmen, çevre şartlarının bu özellik üzerine etkisinin çok olması kesin bir değerlendirmeyi güçleştirmektedir. 2000-2001 ve 2001-2002 yetiştirme dönemindeki, ebeveynler ile F₁ ve F₂ generasyonlarının tek bitki tane verimlerine ait değerler Çizelge 4.16'da verilmiştir.

2000-2001 yetiştirme döneminde tek bitki verimlerinin ortalamasına göre, ebeveyn değerlerinin 9.2 g/bitki (Sprinter) ile 15.7 g/bitki (Manuel), F₁ generasyonunda tek bitki tane verimlerinin 13.5 g/bitki (Sprinter x B₁) ile 39.1 g/bitki (Manuel x B₆) arasında değiştiği belirlenmiştir. 2001-2002 yetiştirme döneminde ise tek bitki verimlerinin ortalamasına göre, ebeveyn değerlerinin 24.7 g/bitki (Manuel) ile 37.6 g/bitki (B₆), F₂ generasyonunda tek bitki tane verimlerinin 26.6 g/bitki (Sprinter x B₁) ile 68.9 g/bitki (Karina x B₆) arasında yer aldığı tespit edilmiştir. Bu araştırmanın bulguları ile Özkaynak (1980) ve Sarawat ve ark. (1994c)'nin bulguları uyum içerisindedir.

Çizelge 4.3 incelendiğinde, F₁ generasyonunda GKY varyansının 3.213, ÖKY varyansının 14.407, $\sqrt{GKY}/\sqrt{\text{ÖKY}}$ oranının 0.223 ve $(H/D)^{1/2}$ oranının 2.242 olduğu anlaşılmaktadır. F₂ generasyonunda ise GKY varyansı 8.314, ÖKY varyansı 52.337, $\sqrt{GKY}/\sqrt{\text{ÖKY}}$ oranı 0.159 ve $(H/D)^{1/2}$ oranı 3.148 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.16. Bezelye Melezlerinin Ebeveyn, F₁ ve F₂ Generasyonlarında Tek Bitki Tane Verimine Ait Ortalamalar, Genel Kombinasyon Yeteneği (GKY), Özel Kombinasyon Yeteneği (ÖKY), Heterosis (Hs), Heterobeltiosis (Hb) ve Kalıtım Dereceleri

F ₁ Genotipler	Ortalamalar (g/bitki)	GKY	ÖKY	Hs (%)	Hb (%)
Sprinter	9.2	-5.953**			
Bolero	11.8	-1.245			
Manuel	15.7	5.299**			
Karina	14.9	1.899			
B ₁	11.4	-2.942*			
B ₆	13.8	5.307**			
B ₁₂	11.4	-2.365*			
Sprinter x B ₁	13.5		0.123	31.10	18.76
Sprinter x B ₆	19.9		-1.759	72.31	43.60*
Sprinter x B ₁₂	15.6		1.636	51.25	36.89
Bolero x B ₁	16.5		-1.574	42.70	40.21
Bolero x B ₆	22.8		-3.540	78.04*	64.77**
Bolero x B ₁₂	23.8		5.115*	105.36*	101.98**
Manuel x B ₁	23.8		-0.851	75.61*	51.27*
Manuel x B ₆	39.1		6.210**	164.61**	148.75**
Manuel x B ₁₂	19.8		-5.359*	46.44	26.25
Karina x B ₁	23.5		2.302	79.33*	58.13*
Karina x B ₆	28.6		-0.910	99.00*	92.00**
Karina x B ₁₂	20.4		-1.392	55.42	37.17
LSD %1 : 8.758	Ortalama Hs % : 75.10		H ² : 0.86	SH (Çeşitler) : 1.426	
LSD %5 : 5.996	Ortalama Hb % : 59.98		h ² : 0.14	SH (Testerler) : 1.235	
				SH (ÖKY) : 2.469	
F ₂ Genotipler	Ortalamalar (g/bitki)	GKY	ÖKY	Hs (%)	Hb (%)
Sprinter	25.6	-2.982			
Bolero	27.2	-8.989**			
Manuel	24.7	6.505**			
Karina	27.2	5.466**			
B ₁	32.0	-8.419**			
B ₆	37.6	8.117**			
B ₁₂	26.8	0.302			
Sprinter x B ₁	26.6		-7.737*	-7.49	-16.83
Sprinter x B ₆	50.9		-0.013	61.17*	35.35**
Sprinter x B ₁₂	50.8		7.751*	94.11*	89.48**
Bolero x B ₁	33.5		5.117	13.01	4.55
Bolero x B ₆	39.9		-4.906	23.39	6.37**
Bolero x B ₁₂	36.9		-0.211	36.42	35.43*
Manuel x B ₁	51.3		7.419*	80.84*	60.12**
Manuel x B ₆	55.8		-4.643	79.01*	48.27**
Manuel x B ₁₂	49.8		-2.776	93.34*	85.60**
Karina x B ₁	38.0		-4.799	28.46	18.73
Karina x B ₆	68.9		9.562**	112.80*	83.29**
Karina x B ₁₂	46.8		-4.764	73.24*	72.16**
LSD %1 : 12.762	Ortalama Hs % : 57.36		H ² : 0.90	SH (Çeşitler) : 2.077	
LSD %5 : 8.737	Ortalama Hb % : 43.54		h ² : 0.13	SH (Testerler) : 1.799	
				SH (ÖKY) : 3.598	

* : p < 0.05, ** : p < 0.01; SH : Standart Hata; H² : Geniş anlamda kalıtım derecesi, h² : Dar anlamda kalıtım derecesi

Tek bitki tane verimi özelliğine ait $\sqrt{2}$ GKY/ $\sqrt{2}$ ÖKY oranlarının F₁ ve F₂ generasyonunda 1'den küçük çıkması bize eklemeli olmayan gen etkisinin bu özelliğin kalıtımında etkili olduğunu göstermektedir. Aynı şekilde her iki deneme yılında da (H/D)^{1/2} oranının 1'den büyük çıkması ise üstün dominantlığı ortaya koymaktadır.

F₁ ve F₂ generasyonunda yapılan bu araştırmada bezelyede tane veriminin kalıtımının basit bir özellik olmadığı ortaya çıkmaktadır. Aynı şekilde Kumar ve ark. (1996) ve Sharma ve ark. (1999) tane veriminde eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olduğunu bildirmişlerdir. Sing ve Sing (1990) ise tane veriminin F₁ ve F₂ generasyonlarında hem eklemeli hemde eklemesiz gen etkisi altında olduğunu belirtmişlerdir. Bezelyede tane veriminin kalıtımı eklemeli gen etkisi tarafından yönetilirse erken generasyonlarda seleksiyona başlanabilir ve üstün genotipler belirlenerek başarı şansı artırılabilir. Ancak tane veriminde eklemeli gen yerine dominantlığın üstün çıkması erken generasyonlarda bu özellik için yapılacak seleksiyonun başarısını azaltmaktadır. Bu durumda başarı şansı etkili epistasi tipine bağlıdır. Tek bitki tane verimi için seleksiyon ileriki generasyonlarda yapılmalı ve üstün genotiplerin ileri generasyona aktarılmasına olanak sağlanmalıdır.

F₁ generasyonunda, GK Y etki değerine bakıldığında hatlar arasında Manuel çeşidinin önemli ve pozitif değer gösterdiği görülmektedir (p<0.01). Karina çeşidinin pozitif fakat önemsiz GK Y etkisi belirlenirken, Sprinter çeşidinin negatif ve önemli (p<0.01) etkiye sahip olduğu ve Bolero çeşidinin ise negatif fakat önemsiz etkili olduğu tespit edilmiştir. Testerler arasında ise B₆ hattı pozitif ve önemli (p<0.01) etki gösterirken, B₁ ve B₁₂ hatları ise negatif ve önemli (p<0.05) etkili olmuştur (Çizelge 4.16). GK Y etki değeri pozitif ve önemli bulunan Manuel çeşidinin ve B₆ hattının melezleme çalışmalarında tek bitki verimi yönüyle kullanılabilir ümitvar ebeveynler olarak belirlenmiştir. Pozitif ve önemsiz GK Y sahip olan Karina çeşidi ise bu özelliğini döllerle yeterli düzeyde aktaramadığı anlamını vermektedir. F₂ generasyonunda ise, GK Y etki değerine bakıldığında hatlar arasında Manuel ve Karina çeşitlerinin önemli ve pozitif değere sahip olduğu görülmektedir (p<0.01). Bolero çeşidinin negatif ve önemli (p<0.01) ve Sprinter çeşidinin negatif fakat önemsiz etkiye neden olduğu tespit edilmiştir. Testerler arasında ise B₆ hattı pozitif ve önemli (p<0.01) etkiye sahipken, B₁ hattının pozitif fakat önemsiz ve B₁₂ hattının

ise negatif önemli ($p<0.01$) etkisi belirlenmiştir (Çizelge 4.16). F_2 generasyonunda, GKY etki değeri pozitif ve önemli bulunan Manuel ve Karina çeşitleri ve B_6 hattının melezleme çalışmalarında tek bitki verimi yönüyle kullanılabilir ümitvar ebeveynler olarak ortaya çıkmışlardır. Pozitif ve önemsiz GKY sahip olan B_{12} hattının ise bu özelliğini döllere yeterli düzeyde aktaramadığı anlamını vermektedir.

F_1 generasyonunda, melezlerin ÖKY etkilerine bakıldığında “Bolero x B_{12} ” ($p<0.05$) ve “Manuel x B_6 ” ($p<0.01$) melezleri pozitif ve önemli ÖKY etkisine sahiptir. “Karina x B_1 ” melezi ise yüksek pozitif ÖKY etkisi göstererek ileriki generasyonlarda tane verimi için ıslah potansiyeli olan genotip olarak kendisini göstermektedir. F_2 generasyonunda ise, melezlerin ÖKY etkilerine bakıldığında “Sprinter x B_{12} ”, “Manuel x B_1 ” ($p<0.05$) ve “Karina x B_6 ” ($p<0.01$) melezleri pozitif ve önemli ÖKY etkisine sahip iken, “Bolero x B_1 ” melezide yüksek pozitif ÖKY etkisi göstererek ileriki generasyonlarda tane verimi için ıslah potansiyeli olan genotip olarak kendisini göstermiştir. Bezelyede GKY ve ÖKY etkisi üzerine bir çok araştırmalar yapılmış ve araştırmacılar inceledikleri generasyonlarda tane verimi için değişik sayılarda önemli GKY ve ÖKY etkisi gösteren ebeveyn ve melez kombinasyonları belirlemişlerdir (Sing ve Sing 1990, Lejeune- Henaut ve ark. 1992, Sarawat ve ark. 1994a, Filippetti ve ark. 1999 ve Sharma ve ark. 1999).

F_1 generasyonunda, tek bitki tane verimi için bu araştırmada belirlenen ortalama heterosis değeri % 75.10 iken, heterobeltiosis değeri ise % 59.98’dir. Heterosis ve heterobeltiosis değerleri tüm melezlerde pozitif değerler tespit edilmiştir. “Bolero x B_6 ”, “Bolero x B_{12} ”, “Manuel x B_1 ”, “Karina x B_1 ” ve “Karina x B_6 ” melezleri ($p<0.05$), “Manuel x B_6 ” melezlezi ($p<0.01$) pozitif ve önemli heterosis göstermiştir. “Sprinter x B_6 ”, “Manuel x B_1 ”, “Karina x B_1 ” melezlerinde ($p<0.05$), “Bolero x B_6 ”, “Bolero x B_{12} ”, “Manuel x B_6 ” ve “Karina x B_6 ” melezlerinde ($p<0.01$) pozitif ve önemli heterobeltiosis değerleri belirlenmiştir. Bu melezler ileriki generasyonlar için en uygun melezler olarak ortaya çıkmışlardır. Araştırmada heterosis değerleri % 31.10 (Sprinter x B_1) ile % 164.61 (Manuel x B_6) arasında, heterobeltiosis değerleri ise % 18.76 (Sprinter x B_1) ile % 148.75 (Manuel x B_6) arasında değişmiştir. F_2 generasyonunda ise, bu araştırmada tek bitki tane verimi için belirlenen ortalama heterosis değeri % 57.36 iken, heterobeltiosis değeri ise % 43.54’dür. Heterosis ve heterobeltiosis değerleri “Sprinter x B_1 ” melezi hariç,

diğer tüm melezlerde pozitif değerler belirlenmiştir. “Sprinter x B₆”, “Sprinter x B₁₂”, “Manuel x B₁”, “Manuel x B₆”, “Manuel x B₁₂”, “Karina x B₆” ve “Karina x B₁₂” melezleri için pozitif ve önemli (p<0.05) heterosis değerler tespit edilmiştir. “Bolero x B₁₂” melezi (p<0.05), “Sprinter x B₆”, “Sprinter x B₁₂”, “Bolero x B₆”, “Manuel x B₁”, “Manuel x B₆”, “Manuel x B₁₂”, “Karina x B₆” ve “Karina x B₁₂” melezleri pozitif ve önemli (p<0.01) heterobeltiosis değerleri göstermiştir. Yukarıda belirtilen melezler ileri generasyonlar için en uygun kombinasyonlar olarak belirlenmişlerdir. Araştırmada heterosis değerleri % -7.49 (Sprinter x B₁) ile % 112.80 (Karina x B₆) arasında, heterobeltiosis değerleri ise % -16.83 (Sprinter x B₁) ile % 89.48 (Sprinter x B₁₂) arasında değişmiştir.

Eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olduğu durumlarda heterosis gösteren ebeveyn ve melez kombinasyonları belirlenmeye çalışılır. Bu konuda yapılan bir çok araştırmada değişik kökenli ve yüksek verimli olan ebeveynlerden elde edilen F₁ ve F₂ melezlerinin yüksek verim verdiği belirlenmiştir (Sing ve Sing 1990, Lejeune- Henaut ve ark. 1992, Mishra ve ark. 1993, Sarawat ve ark. 1994b, Sing ve ark. 1994, Amuroi ve ark. 1996, Stelling 1997, Abdou ve ark. 1999 b, ve Sharma ve ark. 1999).

F₁ generasyonunda, tek bitki tane verimi için hesaplanan geniş anlamda kalıtım derecesi 0.86, dar anlamda kalıtım derecesi ise 0.14 olarak belirlenmiştir. Tane veriminde geniş anlamda kalıtım derecesinin yüksek, dar anlamda kalıtım derecesinin ise düşük olarak hesaplanması bu özelliğin çevre varyansının etkisinin yüksek olabileceği anlamına gelmektedir. F₂ generasyonunda ise, tek bitki tane verimi için hesaplanan geniş anlamda kalıtım derecesi 0.90, dar anlamda kalıtım derecesi ise 0.13 olarak belirlenmiştir. F₁ generasyonunda olduğu gibi F₂ generasyonunda da tane veriminde geniş anlamda kalıtım derecesinin yüksek, dar anlamda kalıtım derecesinin ise düşük olarak hesaplanması bu özelliğin çevre varyansının etkisinin yüksek olabileceği anlamına gelmektedir.

Bezelyede tane veriminin kalıtımını inceleyen Sarawat ve ark. (1994a) ve Abdou ve ark. (1999a) bu özellik için geniş anlamda kalıtım derecesini yüksek, dar anlamda kalıtım derecesini ise düşük bulmuşlardır. Tane verimi için dar anlamda kalıtımın düşük oluşu ve bu özelliğin kalıtımında eklemeli olmayan gen etkilerinin

belirlenmesi, tane verimi için erken generasyonlardaki seleksiyonun başarı şansını düşürmektedir. Bu sebeplerden dolayıdır ki, erken generasyonlarda tane verimi yerine yüksek oranda kalıtsal ve kendisini açık olarak belli eden özelliklerde seleksiyonun yapılması başarı şansını artırabilir.

4.13. Yüz Tane Ağırlığı

Bezelyede yüz tane ağırlığı verimi doğrudan etkileyen önemli bir verim unsurudur. Ebeveynler ile F_1 ve F_2 generasyonlarının yüz tane ağırlıklarına ait değerler Çizelge 4.17'de verilmiştir. Yüz tane ağırlığına göre 2000-2001 yetiştirme döneminde, ebeveyn değerleri 9.9 g (Sprinter) ile 19.4 g (Karina), F_1 generasyonunda yüz tane ağırlığı 11.2 g (Manuel x B_{12}) ile 14.7 g (Sprinter x B_1) arasında değişim göstermiştir. 2001-2002 yetiştirme döneminde ise yüz tane ağırlığına ortalamasına göre, ebeveyn değerlerinin 10.5 g (Bolero) ile 16.4 g (Karina) arasında yer aldığı, F_2 generasyonunda yüz tane ağırlığının ise 11.1 g (Sprinter x B_{12}) ile 18.1 g (Bolero x B_{12}) arasında değiştiği belirlenmiştir. Bazı araştırmacılar benzer sonuçlar elde etmişlerdir (Gülümser 1981 ve Kranup ve ark. 1995).

Çizelge 4.3 incelendiğinde görüleceği gibi, F_1 generasyonundaki GKY varyansı 0.085, ÖKY varyansı 0.677, $\sqrt{GKY}/\sqrt{ÖKY}$ oranı 0.126 ve $(H/D)^{1/2}$ oranı 4.006 olarak belirlenmiştir. F_2 generasyonunda ise GKY varyansının 0.218, ÖKY varyansının 3.648, $\sqrt{GKY}/\sqrt{ÖKY}$ oranı 0.060 ve $(H/D)^{1/2}$ oranı 8.370 olduğunu tespit edilmiştir (Çizelge 4.4).

Bezelye ıslahında yüksek verimli çeşitler geliştirmenin yanısıra kalitenin de büyük önemi vardır. Önemli bir kalite kriteri olan yüz tane ağırlığı için incelenen melez generasyonunda F_1 ve F_2 generasyonlarının her ikisinde de $\sqrt{GKY}/\sqrt{ÖKY}$ oranlarının 1'den küçük ve $(H/D)^{1/2}$ oranının da 1'den büyük çıkması, bize eklemeli olmayan gen etkisinin bu özelliğin kalıtımında etkili olduğunu göstermektedir. Sharma ve ark. (1999) yaptıkları bir araştırmada yüz tane ağırlığı için eklemeli olmayan gen etkisinin önemli olduğunu belirlemişlerdir.

Çizelge 4.17. Bezelye Melezlerinin Ebeveyn, F₁ ve F₂ Generasyonlarında Yüz Tane Ağırlığına Ait Ortalamalar, Genel Kombinasyon Yeteneği (GKY), Özel Kombinasyon Yeteneği (ÖKY), Heterosis (Hs), Heterobeltiosis (Hb) ve Kalıtım Dereceleri

F ₁ Genotipler	Ortalamalar (gram)	GKY	ÖKY	Hs (%)	Hb (%)
Sprinter	9.9	1.064**			
Bolero	10.5	-0.947**			
Manuel	17.9	-0.592**			
Karina	19.4	0.475**			
B ₁	15.7	0.433**			
B ₆	19.0	0.292*			
B ₁₂	18.2	-0.725**			
Sprinter x B ₁	14.7		0.578*	14.58**	-6.58**
Sprinter x B ₆	14.2		0.219	-1.96**	-25.44**
Sprinter x B ₁₂	12.1		-0.797**	-13.64**	-33.33**
Bolero x B ₁	11.2		-0.844**	-14.25**	-28.45**
Bolero x B ₆	11.4		-0.569*	-22.94**	-40.18**
Bolero x B ₁₂	12.3		1.414**	-14.05**	-32.23**
Manuel x B ₁	12.3		-0.133	-26.79**	-31.28**
Manuel x B ₆	12.5		0.242	-32.07**	-34.04**
Manuel x B ₁₂	11.2		-0.108	-38.13**	-38.64**
Karina x B ₁	13.9		0.400	-20.80**	-28.35**
Karina x B ₆	13.5		0.108	-29.86**	-30.58**
Karina x B ₁₂	11.8		-0.508*	-37.06**	-39.00**
LSD %1 : 1.033	Ortalama Hs % : -19.75		H ² : 0.94	SH (Çeşitler) : 0.168	
LSD %5 : 0.707	Ortalama Hb % : -30.68		h ² : 0.12	SH (Testerler) : 0.146	
				SH (ÖKY) : 0.291	
F ₂ Genotipler	Ortalamalar (gram)	GKY	ÖKY	Hs (%)	Hb (%)
Sprinter	14.6	-2.508**			
Bolero	10.5	1.925**			
Manuel	15.2	1.236**			
Karina	16.4	-0.653**			
B ₁	13.3	0.167			
B ₆	13.8	-0.458**			
B ₁₂	11.2	0.292*			
Sprinter x B ₁	12.9		0.267	-6.94**	-10.98**
Sprinter x B ₆	13.5		1.425**	-4.71**	-7.32**
Sprinter x B ₁₂	11.1		-1.692**	-13.58**	-23.57**
Bolero x B ₁	14.8		-2.367**	24.09**	11.03**
Bolero x B ₆	18.0		1.492**	48.35**	30.75**
Bolero x B ₁₂	18.1		0.875**	67.13**	61.90**
Manuel x B ₁	17.3		0.889**	21.50**	13.79**
Manuel x B ₆	15.1		-0.686**	4.37**	-0.66
Manuel x B ₁₂	16.4		-0.203	23.83**	7.44**
Karina x B ₁	15.8		1.211**	6.17**	-3.86
Karina x B ₆	11.7		-2.231**	-22.43**	-28.66**
Karina x B ₁₂	15.7		1.019**	13.77**	-4.27*
LSD %1 : 0.664	Ortalama Hs % : 13.46		H ² : 0.98	SH (Çeşitler) : 0.158	
LSD %5 : 0.970	Ortalama Hb % : 3.80		h ² : 0.08	SH (Testerler) : 0.137	
				SH (ÖKY) : 0.274	

* : p < 0.05, ** : p < 0.01; SH : Standart Hata; H² : Geniş anlamda kalıtım derecesi, h² : Dar anlamda kalıtım derecesi

Yüz tane ağırlığı bakımından GKY incelendiğinde, F₁ generasyonunda Sprinter ve Karina çeşitleri önemli ve pozitif (p<0.01) değere sahipken, Bolero ve Manuel çeşitleri önemli ve negatif (p<0.01) değere sahiptirler. Testerlerden B₁ hattı (p<0.01) ve B₆ hattı pozitif ve önemli (p<0.05) etki gösterirken, B₁₂ hattının negatif ve önemli (p<0.01) etkisi belirlenmiştir (Çizelge 4.17). Yüz tane ağırlığı için GKY yeteneği bakımından F₂ generasyonunda ise Bolero ve Manuel çeşitleri pozitif ve önemli (p<0.01), Sprinter ve Karina çeşitleri negatif ve önemli (p<0.01) değerleri bulunmuştur. Testerlerden B₁₂ hattı pozitif ve önemli (p<0.05) etkiye sahipken, B₆ hattı negatif ve önemli (p<0.01) etkili olmuştur (Çizelge 4.17). GKY bakıldığında yüz tane ağırlığının artırılmasında F₁ generasyonlarında pozitif önemli çıkan Sprinter ve Karina ile B₁ ve B₆ hatları ve F₂ generasyonlarında pozitif önemli çıkan Manuel ve Bolero ile B₁₂ hattı bu özellik için yapılacak ıslah çalışmalarında kullanılabilir uygun ebeveynler olarak ortaya çıkmışlardır.

Melezlerin ÖKY etkilerine bakıldığında F₁ generasyonunda, altı melezin istatistiksel bakımdan önemli ÖKY etkisi gösterdiği belirlenmiştir. Pozitif ve önemli (p<0.01) ÖKY etkisi gösteren “Bolero x B₁₂” melezi bu amaçla yapılacak ıslah çalışmalarında kullanılabilir ümitvar genotip olarak ortaya çıkmaktadır (Çizelge 4.17). F₂ generasyonunda ise, iki melez hariç hepsinin istatistiksel bakımdan önemli ÖKY etkisi gösterdiği belirlenmiştir. Pozitif ve önemli (p<0.01) ÖKY etkisi gösteren “Sprinter x B₆”, “Bolero x B₆”, “Bolero x B₁₂”, “Manuel x B₁”, “Karina x B₁” ve “Karina x B₁₂” melezleri bu amaçla yapılacak ıslah çalışmalarında kullanılabilir genotipler olarak ortaya çıkmaktadır (Çizelge 4.17). “Sprinter x B₆”, “Bolero x B₆”, “Bolero x B₁₂”, “Manuel x B₁”, “Karina x B₁” ve “Karina x B₁₂” melezleri pozitif ve önemli ÖKY etkisine sahip oldukları için bezelyede önemli bir kalite kriteri olan yüz tane ağırlığının artırılmasında kullanılabilir uygun kombinasyonlar olarak görülmüşlerdir. Sing ve Sing (1990), Lejeune-Henaut ve ark. (1992), Sarawat ve ark. (1994a), Abdou ve ark. (1999a) ve Sharma ve ark. (1999) yaptıkları çalışmalarda yüz tane ağırlığı için önemli pozitif GKY ve ÖKY’ne sahip genotipler tespit etmişlerdir.

F₁ generasyonun da, yüz tane ağırlığı için belirlenen ortalama heterosis değeri % -19.75 iken, heterobeltiosis değeri % -30.68’dir. Heterosis değerleri % -38.13 (Manuel x B₁₂) ile % 14.58 (Sprinter x B₁) arasında, heterobeltiosis değerleri ise % -40.18 (Bolero x B₆) ile % -6.58 (Sprinter x B₁) arasında değişim göstermiştir

(Çizelge 4.17). İncelenen bu özellik bakımından melezlerin tamamı istatistiki bakımdan önemli heterosis ve heterobeltiosis değerlerine sahiptirler. F₂ generasyonunda ise, yüz tane ağırlığı için belirlenen ortalama heterosis değeri % 13.46, heterobeltiosis değeri % 3.80 olarak hesaplanmıştır. Heterosis değerleri % -22.43 (Karina x B₆) ile % 67.13 (Bolero x B₁₂) arasında, heterobeltiosis değerleri ise % -28.66 (Karina x B₆) ile % 61.90 (Bolero x B₁₂) arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.17). İncelenen bu özellik bakımından melezlerin tamamı istatistiki bakımdan önemli heterosis değerine sahipken, heterobeltiosis değerlerinden ise sadece iki melezin değeri istatistiki bakımdan önemli değildir.

F₁ generasyonlarında ortalama heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin negatif olması bu özellik için eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olduğunu göstermektedir. Bu durum yukarıda bahsedilen sebepten veya dominantlığın aksi yönde olmasından kaynaklanabilir. F₁ generasyonlarında heterosis ve heterobeltiosis oranının yüksek olması eklemeli olmayan gen etkisinden ve pozitif yöndeki dominanslıktan kaynaklanmaktadır. Buda bize melezlerin çoğunda pozitif heterosis ve heterobeltiosis göstermesi yüksek yüz tane ağırlığı için uygun melez generasyonların olduğunu göstermektedir. Sing ve Sing (1990), Lejeune-Henaut ve ark. (1992), Sarawat ve ark. (1994a), Abdou ve ark. (1999a) ve Sharma ve ark. (1999) yüz tane ağırlığı için değişik heterosis ve heterobeltiosis değerleri tespit ettiklerini belirtmişlerdir. Bu çalışmada belirlenen değerler bu araştırmacıların belirlediği değerler arasındadır.

Geniş ve dar anlamda kalıtım dereceleri F₁ generasyonunda yüz tane ağırlığı için sırasıyla 0.94 ve 0.12 olmuştur. F₂ generasyonunda ise, geniş ve dar anlamda kalıtım dereceleri yüz tane ağırlığı için sırasıyla 0.98 ve 0.08 olarak hesaplanmıştır. Dar anlamda kalıtım derecesinin düşük olması yüz tane ağırlığının ortaya çıkmasında çevrenin katkısının yüksek olduğunu göstermektedir. Yüz tane ağırlığı kalıtımını inceleyen Sarawat ve ark. (1994a), Kranup (1995) ve Sharma ve ark. (1999) bu araştırma sonuçlarına benzer neticeler elde etmişlerdir. Yüz tane ağırlığının kalıtımında eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olması göz önünde bulundurulursa seleksiyona geç generasyonlarda başlanması daha uygun olabilir.

4.14. Hasat İndeksi

Ebeveynler ile F_1 ve F_2 generasyonlarının hasat indekslerine ait değerler Çizelge 4.18'de verilmiştir. Hasat indeksi ortalamasına göre 2000-2001 yetiştirme döneminde, ebeveyn değerlerinin % 10.5 (Sprinter) ile % 21.2 (Manuel), F_1 generasyonunda hasat indekslerinin % 19.6 (Sprinter x B_1) ile % 26.1 (Bolero x B_1) arasında değiştiği belirlenmiştir. 2001-2002 yetiştirme döneminde hasat indekslerine göre, ebeveyn değerleri % 31.4 (B_6) ile % 48.3 (Sprinter), F_2 generasyonunda hasat indeksleri % 38.1 (Karina x B_1) ile % 48.1 (Sprinter x B_6) arasında değişim göstermiştir.

Çizelge 4.3 incelendiğinde, F_1 generasyonunda GKY varyansının 0.321, ÖKY varyansının 1.563, $v^2GKY/v^2ÖKY$ oranının 0.205 ve $(H/D)^{1/2}$ oranının 2.438 olduğu anlaşılmaktadır. F_2 generasyonunda ise GKY varyansı 0.253, ÖKY varyansı 5.005, $v^2GKY/v^2ÖKY$ oranının 0.051 ve $(H/D)^{1/2}$ oranı 9.872 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.4).

İncelenen F_1 ve F_2 generasyonunun her ikisinde de $v^2GKY/v^2ÖKY$ oranlarının 1'den küçük ve $(H/D)^{1/2}$ oranında 1'den büyük çıkması bize eklemeli olmayan gen etkisinin bu özelliğin kalıtımında etkili olduğunu göstermektedir. Bu konuda araştırmalar yapan Kumar ve ark. (1996), Abdou ve ark. (1999a) ve Sharma ve ark. (1999) gibi araştırmacılar da bezelyede hasat indeksi özelliği için eklemeli olmayan gen etkisinin önemli olduğunu belirlemişlerdir.

Hasat indeksi bakımından GKY incelendiğinde F_1 generasyonunda Bolero çeşidi önemli ve pozitif ($p<0.05$) değer gösterirken, Sprinter çeşidi ise önemli ve negatif ($p<0.01$) değere sahiptir. Testerlerden hiç birisi istatistik olarak önemli GKY etkisine sahip değilken, B_6 hattının önemsiz pozitif etkisi bulunmuştur (Çizelge 4.18). Hasat indeksi için GKY bakımından F_2 generasyonunda ise Sprinter çeşidi pozitif ve önemli ($p<0.01$), Karina çeşidi negatif ve önemli ($p<0.05$) değere sahip olmuşlardır. Testerlerden yine hiç biri istatistik açıdan önemli değil fakat B_6 ve B_{12} hatlarının pozitif önemsiz etkisi belirlenmiştir (Çizelge 4.18). GKY'ye bakıldığında hasat indeksinin artırılmasında F_1 generasyonlarında pozitif önemli çıkan Bolero çeşidi ile F_2 generasyonlarında pozitif önemli çıkan Sprinter çeşidi bu özellik için

yapılacak ıslah çalışmalarında kullanılabilir uygun ebeveynler olarak ortaya çıkmışlardır.

Çizelge 4.18. Bezelye Melezlerinin Ebeveyn, F₁ ve F₂ Generasyonlarında Hasat İndeksine Ait Ortalamalar, Genel Kombinasyon Yeteneği (GKY), Özel Kombinasyon Yeteneği (ÖKY), Heterosis (Hs), Heterobeltiosis (Hb) ve Kalıtım Dereceleri

F ₁ Genotipler	Ortalamalar (%)	GKY	ÖKY	Hs (%)	Hb (%)
Sprinter	10.5	-2.901**			
Bolero	12.1	1.692*			
Manuel	21.2	1.113			
Karina	16.5	0.096			
B ₁	17.2	-0.111			
B ₆	20.6	0.833			
B ₁₂	18.8	-0.721			
Sprinter x B ₁	19.6		-0.202	41.68**	14.01
Sprinter x B ₆	19.7		-1.069	26.41*	-4.73
Sprinter x B ₁₂	20.4		1.271	39.58**	8.59
Bolero x B ₁	26.1		1.675	78.22**	51.69**
Bolero x B ₆	25.9		0.634	58.77**	25.78**
Bolero x B ₁₂	21.5		-2.309*	38.94**	13.97
Manuel x B ₁	21.9		-1.843	14.38*	3.49
Manuel x B ₆	24.9		0.146	18.94*	17.32*
Manuel x B ₁₂	24.9		1.697	24.29**	17.30*
Karina x B ₁	23.2		0.370	37.35**	34.80**
Karina x B ₆	24.0		0.289	29.21**	16.38*
Karina x B ₁₂	21.5		-0.660	21.65*	14.25
LSD %1 : 4.323	Ortalama Hs % : 35.78		H ² : 0.73	SH (Çeşitler) : 0.704	
LSD %5 : 2.960	Ortalama Hb % : 17.74		h ² : 0.12	SH (Testerler) : 0.609	
				SH (ÖKY) : 1.219	
F ₂ Genotipler	Ortalamalar (%)	GKY	ÖKY	Hs (%)	Hb (%)
Sprinter	48.3	3.446**			
Bolero	35.7	-0.959			
Manuel	32.9	-0.330			
Karina	41.4	-2.157*			
B ₁	31.9	-1.420			
B ₆	31.4	0.501			
B ₁₂	31.8	0.920			
Sprinter x B ₁	38.1		-4.924**	-5.01	-21.10**
Sprinter x B ₆	48.1		3.128	20.61*	-0.45
Sprinter x B ₁₂	47.2		1.796	17.74*	-2.34
Bolero x B ₁	40.7		2.030	20.32*	14.05*
Bolero x B ₆	39.7		-0.864	18.33*	11.32
Bolero x B ₁₂	39.8		-1.166	17.98*	11.65
Manuel x B ₁	39.9		0.695	23.20*	21.36**
Manuel x B ₆	40.2		-0.966	24.98*	22.15**
Manuel x B ₁₂	41.9		0.271	29.33*	27.18**
Karina x B ₁	39.6		2.199	8.13	-4.20
Karina x B ₆	38.1		-1.298	4.55	-8.01
Karina x B ₁₂	38.9		-0.901	6.21	-6.03
LSD %1 : 6.835	Ortalama Hs % : 15.53		H ² : 0.65	SH (Çeşitler) : 1.113	
LSD %5 : 4.679	Ortalama Hb % : 5.47		h ² : 0.05	SH (Testerler) : 0.964	
				SH (ÖKY) : 1.927	

* : p < 0.05, ** : p < 0.01; SH : Standart Hata; H² : Geniş anlamda kalıtım derecesi, h² : Dar anlamda kalıtım derecesi

Melezlerin ÖKY etkilerine bakıldığında F_1 generasyonunda, bir melezin istatistiki bakımdan negatif ve önemli ÖKY etkisi gösterdiği belirlenmiştir. Pozitif ve yüksek ÖKY etkisi gösteren “Bolero x B_1 ” ve “Manuel x B_{12} ” melezi bu amaçla yapılacak ıslah çalışmalarında kullanılabilir ümitvar genotip olarak ortaya çıkmaktadır (Çizelge 4.18). F_2 generasyonunda ise, yine bir melezin istatistiki bakımdan negatif önemli ÖKY etkisi gösterdiği belirlenmiştir. Pozitif ve yüksek ÖKY etkisi gösteren “Sprinter x B_6 ”, “Bolero x B_1 ” ve “Karina x B_1 ” melezleri bu amaçla yapılacak ıslah çalışmalarında kullanılabilir uygun genotipler olarak kendilerini göstermişlerdir (Çizelge 4.18). “Bolero x B_1 ”, “Manuel x B_{12} ”, “Sprinter x B_6 ”, “Bolero x B_1 ” ve “Karina x B_1 ” melezleri pozitif ve yüksek ÖKY etkisine sahip oldukları için bezelyede hasat indeksinin artırılmasında kullanılabilir uygun kombinasyonlar olarak görülmüşlerdir. Bu çalışmada hasat indeksi için pozitif önemli ÖKY etkisi ve pozitif yüksek ÖKY etkisi gösteren ebeveyn ve melezler hasat indeksine dayalı yapılacak olan ıslah çalışmalarında kullanılabilir uygun materyaller olarak ön plana çıkmaktadırlar. Bezelyede ÖKY ve ÖKY konusunda çalışma yapan Sawarat ve ark. (1994b) hasat indeksi için değişik sayıda ebeveyn ve melezin ÖKY ve ÖKY değerlerini önemli bulmuşlardır.

F_1 generasyonunda da, hasat indeksi için belirlenen ortalama heterosis değeri % 35.78 iken, heterobeltiosis değeri % 17.74'dür. Heterosis değerleri % 14.38 (Manuel x B_1) ile % 78.22 (Bolero x B_1) arasında, heterobeltiosis değerleri ise % -4.73 (Sprinter x B_6) ile % 51.69 (Bolero x B_1) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.18). İncelenen bu özellik bakımından melezlerin tamamı istatistiki bakımdan önemli heterosis sahiplerken, altı melez istatistiki olarak önemli heterobeltiosis değerlerine sahip olmuştur. F_2 generasyonunda ise, hasat indeksi için belirlenen ortalama heterosis değeri % 15.53, heterobeltiosis değeri % 5.47 olarak belirlenmiştir. Heterosis değerleri % -5.01 (Sprinter x B_1) ile % 29.33 (Manuel x B_{12}) arasında, heterobeltiosis değerlerinin % -21.10 (Sprinter x B_1) ile % 27.18 (Manuel x B_{12}) arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4.18). İncelenen bu özellik bakımından melezlerin yarısından fazlası istatistiki bakımdan önemli heterosis gösterirken, heterobeltiosis değerleri bakımından beş melez istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur.

Heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin her iki yılda da melezlere bağlı olarak genellikle pozitif yönde olması, ortalama heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin düşük olması, hasat indeksi bakımından eklemeli olmayan gen etkisinin önemli olduğunu göstermektedir. Bu özellik için melezlerin yarısından fazlasının pozitif heterosis göstermesi ve istatistiki açıdan önemli olması yüksek hasat indeksi için uygun materyalin bulunduğunu ortaya koymaktadır. Hasat indeksi için heterosis ve heterobeltiosis değerlerini inceleyen Sarawat ve ark. (1994b) bu özellik için ortalama heterosis ve heterobeltiosis değerlerini düşük bulmuşlardır. Hasat indeksi için ortalama heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin düşük olması bu özelliğin kalıtımında eklemeli olmayan gen etkisinin baskın olduğunu göstermektedir.

Geniş ve dar anlamda kalıtım dereceleri F_1 generasyonunda hasat indeksi için sırasıyla 0.73 ve 0.12 olmuştur. F_2 generasyonunda ise, geniş ve dar anlamda kalıtım dereceleri hasat indeksi için sırasıyla 0.65 ve 0.05 olarak hesaplanmıştır. Dar anlamda kalıtım derecesinin düşük olması hasat indeksinin ortaya çıkmasında genotipik varyansın yanında çevrenin katkısında belli bir seviyede olduğunu göstermektedir. Hasat indeksinin kalıtımını inceleyen Sarawat ve ark. (1994b) benzer sonuçlar belirlemişlerdir. Hasat indeksi kalıtımında eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olması ve dar anlamda kalıtım derecesinin düşük olması nedeniyle seleksiyona birkaç generasyon sonra başlanması daha uygundur.

4.15. Vejetasyon Süresi

Bezelyede erkencilik denildiği zaman çoğu kez ürünün erken olgunlaşması ve hasada gelmesi anlaşılır. Genellikle erkencilerin verimi düşüktür. Bu nedenle Konya ekolojisi gibi ekolojilerde bezelyenin sıcaklardan önce olgunlaşıp hasada gelmesi istenmektedir. Böyle ekolojilerde orta erkenci çeşitler tercih edilmektedir. Ebeveynler ile F_1 ve F_2 generasyonlarının vejetasyon sürelerine ait değerleri Çizelge 4.19'da verilmiştir.

Vejetasyon süresine göre 2000-2001 yetiştirme döneminde, ebeveyn değerlerinin 228 gün (Karina) ile 253 gün (B_6), F_1 generasyonunda vejetasyon süresinin ise 221 gün (Karina x B_1) ile 239 gün (Manuel x B_{12}) arasında değiştii belirlenmiştir. 2001-2002 yetiştirme döneminde ise vejetasyon süresine göre, ebeveyn değerleri 226 gün (Karina) ile 254 gün (B_6) arasında, F_2 generasyonunda

vejetasyon süreleri 231 gün (Sprinter x B₆) ile 248 gün (Bolero x B₁₂) arasında değişim göstermiştir.

Çizelge 4.3 incelendiğinde, F₁ generasyonundaki GKY varyansının 0.444, ÖKY varyansının 16.831, $v^2\text{GKY}/v^2\text{ÖKY}$ oranının 0.026 ve $(H/D)^{1/2}$ oranının 18.954 olduğu görülecektir. F₂ generasyonunda ise GKY varyansı 1.568, ÖKY varyansı 9.183, $v^2\text{GKY}/v^2\text{ÖKY}$ oranı 0.171 ve $(H/D)^{1/2}$ oranı 2.927 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.4).

İncelenen melez generasyon da F₁ ve F₂ generasyonunun her ikisinde de $v^2\text{GKY}/v^2\text{ÖKY}$ oranlarının 1'den küçük çıkması bize eklemeli olmayan gen etkisinin bu özelliğin kalıtımında etkili olduğunu göstermektedir. Aynı şekilde $(H/D)^{1/2}$ oranında 1'den büyük çıkması bu sonucu doğrulamaktadır.

Vejetasyon süresi bakımından GKY incelendiğinde F₁ generasyonunda Bolero çeşidi önemli ve pozitif ($p<0.05$) etkiye sahipken, Karina çeşidinin önemli ve negatif ($p<0.05$) değeri belirlenmiştir. Testerlerden hiç birisi istatistik bakımdan önemli GKY değerine sahip değildir. Önemli olmamakla birlikte B₆ ve B₁₂ hatları pozitif değer gösterirken, B₁ hattı negatif GKY değere sahiptir (Çizelge 4.19). Vejetasyon süresi için GKY bakımından F₂ generasyonunda ise yine Bolero ve Manuel çeşitleri önemli ve pozitif ($p<0.01$) değere sahiplerken, Sprinter ve Karina çeşitleri ise önemli ve negatif ($p<0.01$) değere sahip olmuşlardır. Testerlerden B₁ ve B₆ hatları önemli ve negatif ($p<0.01$), B₁₂ hattı ise önemli ve pozitif ($p<0.01$) GKY değerine sahip olmuştur (Çizelge 4.19). GKY bakıldığında vejetasyon süresinin F₁ ve F₂ generasyonlarında pozitif önemli olan Bolero ve Manuel çeşitleri ile B₆ hattı vejetasyon süresini uzatmada uygun ebeveyn olarak belirlenirken, vejetasyon süresini azaltmada ise negatif önemli olan Sprinter ve Karina çeşitleri ile B₁ ve B₁₂ hatlarının ıslah çalışmalarında kullanılması uygundur.

Çizelge 4.19. Bezelye Melezlerinin Ebeveyn, F₁ ve F₂ Generasyonlarında Vejetasyon Süresine Ait Ortalamalar, Genel Kombinasyon Yeteneği (GKY), Özel Kombinasyon Yeteneği (ÖKY), Heterosis (Hs), Heterobeltiosis (Hb) ve Kalıtım Dereceleri

F ₁ Genotipler	Ortalamalar (gün)	GKY	ÖKY	Hs (%)	Hb (%)
Sprinter	238	-3.194			
Bolero	235	3.694*			
Manuel	232	3.139			
Karina	228	-3.639*			
B ₁	241	-2.472			
B ₆	253	1.861			
B ₁₂	237	0.611			
Sprinter x B ₁	222		-3.972	-7.30*	-7.75**
Sprinter x B ₆	230		-0.639	-6.57	-9.33**
Sprinter x B ₁₂	234		4.611	-1.75	-1.96
Bolero x B ₁	232		-1.194	-2.52	-3.73*
Bolero x B ₆	239		1.472	-2.18	-5.78**
Bolero x B ₁₂	236		-0.278	-0.14	-0.70
Manuel x B ₁	233		1.028	-1.20	-3.04
Manuel x B ₆	232		-4.639	-4.32	-8.41**
Manuel x B ₁₂	239		3.611	1.92	0.70
Karina x B ₁	230		4.139	-1.99	-4.56*
Karina x B ₆	234		3.806	-2.90	-7.75**
Karina x B ₁₂	221		-7.944*	-5.15	-7.01**
LSD %1 : 12.156	Ortalama Hs % : -2.84		H ² : 0.63	SH (Çeşitler) : 1.979	
LSD %5 : 8.322	Ortalama Hb % : -4.94		h ² : 0.03	SH (Testerler) : 1.714	
				SH (ÖKY) : 3.427	
F ₂ Genotipler	Ortalamalar (gün)	GKY	ÖKY	Hs (%)	Hb (%)
Sprinter	239	-2.361**			
Bolero	231	4.417**			
Manuel	230	1.861**			
Karina	226	-3.917**			
B ₁	244	-1.722**			
B ₆	254	-1.139**			
B ₁₂	241	2.861**			
Sprinter x B ₁	235		2.278**	-2.96**	-3.95**
Sprinter x B ₆	231		-1.972**	-6.28**	-8.92**
Sprinter x B ₁₂	237		-0.306	-1.46**	-1.80**
Bolero x B ₁	237		-2.167**	-0.21	-3.00**
Bolero x B ₆	238		-1.750**	-1.72**	-6.17**
Bolero x B ₁₂	248		3.917**	5.01**	2.76**
Manuel x B ₁	236		-0.611	-0.56*	-3.41**
Manuel x B ₆	238		0.472	-1.79**	-6.30**
Manuel x B ₁₂	241		0.139	2.40**	0.14
Karina x B ₁	231		0.500	-1.70**	-5.31**
Karina x B ₆	235		3.250**	-2.22**	-7.48**
Karina x B ₁₂	232		-3.750**	-0.85**	-3.87**
LSD %1 : 2.362	Ortalama Hs % : -1.03		H ² : 0.97	SH (Çeşitler) : 0.385	
LSD %5 : 1.617	Ortalama Hb % : -3.94		h ² : 0.14	SH (Testerler) : 0.333	
				SH (ÖKY) : 0.666	

* : p < 0.05, ** : p < 0.01; SH : Standart Hata; H² : Geniş anlamda kalıtım derecesi, h² : Dar anlamda kalıtım derecesi

Melezlerin ÖKY etkilerine bakıldığında F_1 generasyonunda, bir melez dışındakiler istatistiki bakımdan önemli ÖKY etkisine sahip olmamışlardır. Pozitif ve yüksek ÖKY etkisi gösteren “Sprinter x B_{12} ” ve “Karina x B_1 ” melezleri vejetasyon süresinin uzatılması amacıyla yapılacak ıslah çalışmalarında kullanılabilecek ümitvar genotip olarak belirlenirken, negatif ve önemli ($p < 0.05$) ÖKY etkisi gösteren “Karina x B_{12} ” melezi erkencilik için yapılacak ıslah çalışmalarında kullanılabilecek uygun melez olarak ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.19). F_2 generasyonunda ise, melezlerin yarısından fazlasının istatistiki bakımdan önemli ÖKY etkisi gösterdiği belirlenmiştir. Pozitif ve önemli ($p < 0.01$) ÖKY etkisi gösteren “Sprinter x B_1 ”, “Bolero x B_{12} ” ve “Karina x B_6 ” melezleri vejetasyon süresinin uzatılmasında kullanılabilecek genotip olarak belirlenirken, “Sprinter x B_6 ”, “Bolero x B_1 ”, “Bolero x B_6 ” ve “Karina x B_{12} ” melezleri erkencilik için yapılacak ıslah çalışmalarında kullanılabilecek uygun melezler olarak belirlenmişlerdir (Çizelge 4.19).

F_1 generasyonunda, vejetasyon süresi için belirlenen ortalama heterosis değeri % -2.84, heterobeltiosis değeri % -4.94 olarak hesaplanmıştır. Heterosis değerleri % -7.30 (Sprinter x B_1) ile % 1.92 (Manuel x B_{12}) arasında, heterobeltiosis değerleri % -9.33 (Sprinter x B_6) ile % 0.70 (Manuel x B_{12}) arasında değişim göstermiştir. F_2 generasyonunda ise, vejetasyon süresi için belirlenen ortalama heterosis değeri % -1.03 iken, heterobeltiosis değeri % -3.94'dür. Heterosis değerleri % -6.28 (Sprinter x B_6) ile % 5.01 (Bolero x B_{12}) arasında, heterobeltiosis değerleri % -8.92 (Sprinter x B_6) ile % 2.76 (Bolero x B_{12}) arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4.19). Vejetasyon süresi yönünden negatif ve pozitif önemli heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin bulunması generasyonda erkenci ve geçcilik yönünde seleksiyon yapılabileceğini göstermektedir.

Vejetasyon süresi için geniş ve dar anlamda kalıtım dereceleri F_1 generasyonunda sırasıyla 0.63 ve 0.03 olmuştur. F_2 generasyonunda ise, geniş ve dar anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla 0.97 ve 0.14 olarak hesaplanmıştır. Niwas ve ark. (1990) vejetasyon süresinin kalıtımı için bu araştırma sonuçlarına benzer neticeler belirlemişlerdir. Geniş anlamda kalıtım derecesinin dar anlamda kalıtım derecesinden yüksek olması vejetasyon süresi için genotipik varyansın etkisinin yanında çevrenin de belirli seviyede etkisinin olduğunu göstermektedir. Vejetasyon süresi için eklemeli olmayan gen etkisinin baskın olması bu özellik için yapılacak

erken generasyonlardaki seleksiyonun başarı şansının düşük olduğunu göstermektedir.

4.16. Ham Protein Oranı

Ebeveynler ile F_1 ve F_2 generasyonlarının ham protein oranlarına ait değerler Çizelge 4.20’de verilmiştir. 2000-2001 yetiştirme döneminde ham protein oranının, ebeveyn değerleri % 20.5 (B_{12}) ile % 21.4 (Manuel), F_1 generasyonunda ham protein oranının ise % 16.4 (Bolero x B_6) ile % 21.4 (Manuel x B_1) arasında değiştiği belirlenmiştir. 2001-2002 yetiştirme döneminde ise ham protein oranına göre, ebeveyn değerleri % 20.5 (B_{12}) ile % 21.6 (Bolero) arasında, F_2 generasyonunda ham protein oranları ise % 18.4 (Karina x B_6) ile % 21.8 (Karina x B_{12}) arasında değişim göstermiştir.

Çizelge 4.3 incelendiğinde F_1 generasyonundaki, GKY varyansı 0.126, ÖKY varyansı 2.102 ve $v^2GKY/v^2ÖKY$ oranının ise 0.060 olduğu anlaşılmaktadır. $(H/D)^{1/2}$ oranı ise 8.375 olduğunu tespit edilmiştir. Çizelge 4.4 incelendiğinde ise F_2 generasyonundaki GKY varyansının 0.035, ÖKY varyansının 0.775 buna göre $v^2GKY/v^2ÖKY$ oranının 0.045 olduğu anlaşılmaktadır. $(H/D)^{1/2}$ oranının ise 11.071 olduğunu tespit edilmiştir. İncelenen F_1 ve F_2 generasyonunun her ikisinde de $v^2GKY/v^2ÖKY$ oranlarının 1’den küçük ve $(H/D)^{1/2}$ oranında 1’den büyük çıkması bize eklemeli olmayan gen etkisinin bu özelliğin kalıtımında etkili olduğunu göstermektedir.

Ham protein oranı bakımından GKY incelendiğinde F_1 generasyonunda Sprinter, Manuel ve Karina çeşitleri önemli ve pozitif ($p<0.01$) değere sahiplerken, Bolero çeşidi önemli ve negatif ($p<0.01$) değer göstermiştir. Testerlerden B_{12} hattının GKY değeri istatistik bakımdan önemli ve pozitif ($p<0.01$), B_1 hattının ise önemli ve negatif ($p<0.01$) değeri bulunmuştur (Çizelge 4.20). Ham protein oranı için GKY bakımından F_2 generasyonunda ise Sprinter çeşidi önemli ve pozitif ($p<0.01$) değere sahiplerken, Manuel ve Karina çeşitleri önemli ve negatif ($p<0.01$) değere sahip olmuşlardır. Testerlerden B_{12} hattı önemli ve pozitif ($p<0.01$) GKY değer gösterirken, B_1 ve B_6 hatlarının önemli ve negatif ($p<0.01$) GKY değerleri belirlenmiştir (Çizelge 4.20). GKY bakıldığında ham protein oranının F_1 ve F_2 generasyonlarında pozitif önemli bulunan Sprinter, Manuel ve Karina çeşitleri ile B_{12}

hattı ham protein oranını artırmak için ıslah çalışmalarında kullanılabilir uygun ebeveynler olarak belirlenmişlerdir.

Melezlerin ÖKY etkilerine bakıldığında, F₁ generasyonunda bir melez dışındakiler istatistikî bakımdan (p<0.01) önemli ÖKY etkisine sahiptirler. Pozitif ve önemli (p<0.01) ÖKY etkisi gösteren “Sprinter x B₆”, “Sprinter x B₁₂”, “Bolero x B₁₂”, “Manuel x B₁”, “Manuel x B₆” ve “Karina x B₆” melezleri ham protein oranının artırılması amacıyla yapılacak ıslah çalışmalarında kullanılabilir uygun genotipler olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.20). F₂ generasyonunda pozitif ve önemli (p<0.01) ÖKY etkisi gösteren “Sprinter x B₁”, “Bolero x B₆”, “Manuel x B₆”, “Karina x B₁” ve “Karina x B₁₂” melezleri ise ham protein oranının artırılmasında kullanılabilir genotipler olarak ortaya çıkmışlardır (Çizelge 4.20).

F₁ generasyonunda, ham protein oranı için belirlenen ortalama heterosis değeri % -5.06 iken, heterobeltiosis değeri % -5.95’dir. Heterosis değerleri % -21.48 (Bolero x B₁) ile % 2.34 (Karina x B₁₂) arasında, heterobeltiosis değerleri % -22.09 (Bolero x B₁) ile % 1.72 (Karina x B₁₂) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.20). F₂ generasyonunda ise, ham protein oranı için belirlenen ortalama heterosis değeri % -3.57, heterobeltiosis değeri % -4.94 olarak hesaplanmıştır. Heterosis değerleri % -12.07 (Karina x B₆) ile % 4.25 (Karina x B₁₂) arasında, heterobeltiosis değerlerinin % -13.50 (Karina x B₆) ile % 2.50 (Karina x B₁₂) arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4.20). Ham protein oranı için belirlenen ortalama heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin negatif olması genelde ham proteinin oranının azalıcı yönde olduğunu göstermektedir.

Ham protein oranının geniş ve dar anlamda kalıtım dereceleri F₁ generasyonun da sırasıyla 0.99 ve 0.08 olmuştur. F₂ generasyonunda ise, geniş ve dar anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla 0.99 ve 0.07 olarak hesaplanmıştır. Geniş anlamda kalıtım derecesinin dar anlamda kalıtım derecesinden yüksek olması ham protein oranı için genotipik varyansın etkisinin yanında çevreninde yüksek oranda etkisinin olduğunu göstermektedir. Ham protein oranı kalıtımında eklemeli olmayan gen etkisinin baskın olması nedeniyle bu özellik için ileriki generasyonlarda yapılacak seleksiyonun daha doğru olacağı düşünülmektedir.

Çizelge 4.20. Bezelye Melezlerinin Ebeveyn, F₁ ve F₂ Generasyonlarında Ham Protein Oranına Ait Ortalamalar, Genel Kombinasyon Yeteneği (GKY), Özel Kombinasyon Yeteneği (ÖKY), Heterosis (Hs), Heterobeltiosis (Hb) ve Kalıtım Dereceleri

F ₁ Genotipler	Ortalamalar (%)	GKY	ÖKY	Hs (%)	Hb (%)
Sprinter	20.9	0.529**			
Bolero	20.8	-2.065**			
Manuel	21.4	0.851**			
Karina	20.8	0.685**			
B ₁	21.1	-0.707**			
B ₆	20.6	0.004			
B ₁₂	20.5	0.703**			
Sprinter x B ₁	18.9		-0.672**	-9.87**	-10.17**
Sprinter x B ₆	20.9		0.557**	0.60**	-0.30
Sprinter x B ₁₂	21.1		0.115**	2.01**	0.92**
Bolero x B ₁	16.4		-0.591**	-21.48**	-22.09**
Bolero x B ₆	16.4		-1.312**	-20.55**	-20.91**
Bolero x B ₁₂	20.3		1.903**	-1.44**	-2.06**
Manuel x B ₁	21.4		1.416**	0.40**	-0.45
Manuel x B ₆	21.2		0.531**	0.81**	-1.26**
Manuel x B ₁₂	19.4		-1.947**	-7.51**	-9.56**
Karina x B ₁	19.6		-0.154**	-6.23**	-6.97**
Karina x B ₆	20.7		0.224**	0.22**	-0.22
Karina x B ₁₂	21.1		-0.071	2.34**	1.72**
LSD %1 : 0.101	Ortalama Hs % : -5.06		H ² : 0.99	SH (Çeşitler) : 0.024	
LSD %5 : 0.148	Ortalama Hb % : -5.95		h ² : 0.08	SH (Testerler) : 0.021	
				SH (ÖKY) : 0.042	
F ₂ Genotipler	Ortalamalar (%)	GKY	ÖKY	Hs (%)	Hb (%)
Sprinter	21.1	0.238**			
Bolero	21.6	0.006			
Manuel	21.2	-0.070**			
Karina	21.2	-0.173**			
B ₁	21.0	-0.392**			
B ₆	20.5	-0.644**			
B ₁₂	20.5	1.037**			
Sprinter x B ₁	20.6		0.535**	-2.14**	-2.37**
Sprinter x B ₆	19.2		-0.620**	-7.74**	-9.02**
Sprinter x B ₁₂	21.6		0.086*	3.76**	2.27**
Bolero x B ₁	19.3		-0.530**	-9.32**	-10.52**
Bolero x B ₆	20.7		1.039**	-2.02**	-4.43**
Bolero x B ₁₂	20.8		-0.509**	-1.34**	-3.81**
Manuel x B ₁	19.4		-0.414**	-8.35**	-8.80**
Manuel x B ₆	20.2		0.644**	-3.41**	-5.01**
Manuel x B ₁₂	20.9		-0.230**	0.49**	-1.21**
Karina x B ₁	20.1		0.409**	-4.93**	-5.38**
Karina x B ₆	18.4		-1.063**	-12.07**	-13.50**
Karina x B ₁₂	21.8		0.653**	4.25**	2.50**
LSD %1 : 0.104	Ortalama Hs % : -3.57		H ² : 0.99	SH (Çeşitler) : 0.025	
LSD %5 : 0.151	Ortalama Hb % : -4.94		h ² : 0.07	SH (Testerler) : 0.021	
				SH (ÖKY) : 0.043	

* : p < 0.05, ** : p < 0.01; SH : Standart Hata; H² : Geniş anlamda kalıtım derecesi, h² : Dar anlamda kalıtım derecesi

4.17. Ham Protein Verimi

Bezelye genelde insan beslenmesinde kullanıldığı için protein oranının yanında birim alandan kaldırılacak protein miktarı da önemlidir. Ebeveynler ile F₁ ve F₂ generasyonlarının ham protein verimine ait değerler Çizelge 4.21'de verilmiştir. Ham protein verimine göre 2000-2001 yetiştirme döneminde, ebeveyn değerlerinin 1.9 g/bitki (Sprinter) ile 3.4 g/bitki (Manuel) arasında, F₁ generasyonunda protein veriminin 2.6 g/bitki (Sprinter x B₁) ile 8.3 g/bitki (Manuel x B₆) arasında değiştiği belirlenmiştir. 2001-2002 yetiştirme döneminde ise protein verimine göre, ebeveyn değerleri 5.2 g/bitki (Manuel) ile 7.7 g/bitki (B₆) arasında, F₂ generasyonunda ham protein verimleri 5.5 g/bitki (Sprinter x B₁) ile 12.7 g/bitki (Karina x B₆) arasında değişim göstermiştir.

Çizelge 4.3 incelendiğinde, F₁ generasyonunda GKY varyansının 0.131, ÖKY varyansının 1.228, $\sqrt{v^2GKY}/\sqrt{v^2ÖKY}$ oranının 0.107 ve $(H/D)^{1/2}$ oranının 4.687 olduğu anlaşılmaktadır. F₂ generasyonunda ise GKY varyansının 0.358, ÖKY varyansının 1.197, $\sqrt{v^2GKY}/\sqrt{v^2ÖKY}$ oranının 0.299 ve $(H/D)^{1/2}$ oranının 1.670 olduğunu görülecektir (Çizelge 4.4). F₁ ve F₂ generasyonunun her ikisinde de $\sqrt{v^2GKY}/\sqrt{v^2ÖKY}$ oranlarının 1'den küçük ve $(H/D)^{1/2}$ oranında 1'den büyük çıkması bize eklemeli olmayan gen etkisinin ham protein veriminin kalıtımında etkili olduğunu göstermektedir.

Ham protein verimi bakımından GKY incelendiğinde F₁ generasyonunda Manuel ve Karina çeşitleri önemli ve pozitif (p<0.01), Sprinter ve Bolero çeşitleri önemli ve negatif (p<0.01) değere sahip olmuştur. Testerlerden B₆ hattının GKY değeri istatistik bakımdan önemli ve pozitif (p<0.01), B₁₂ (p<0.05) ve B₁ hattı önemli ve negatif (p<0.01) olmuştur (Çizelge 4.21). GKY bakımından F₂ generasyonunda ebeveynlerden Manuel ve Karina çeşitleri önemli ve pozitif (p<0.01) ve Bolero çeşidi önemli ve negatif (p<0.01) değer göstermiştir. Testerlerden B₆ hattı önemli ve pozitif (p<0.01) ve B₁ hattı önemli ve negatif (p<0.01) GKY değerine sahiptir (Çizelge 4.21). F₁ ve F₂ generasyonlarında pozitif önemli GKY etkisine sahip olan Manuel ve Karina çeşitleri ile B₆ hattı ham protein verimini artırmak için yapılacak ıslah çalışmalarında kullanılabilir uygun ebeveynler olarak ortaya çıkmışlardır.

Çizelge 4.21. Bezelye Melezlerinin Ebeveyn, F₁ ve F₂ Generasyonlarında Ham Protein Verimine Ait Ortalamalar, Genel Kombinasyon Yeteneği (GKY), Özel Kombinasyon Yeteneği (ÖKY), Heterosis (Hs), Heterobeltiosis (Hb) ve Kalıtım Dereceleri

F ₁ Genotipler	Ortalamalar (g/bitki)	GKY	ÖKY	Hs (%)	Hb (%)
Sprinter	1.9	-1.110**			
Bolero	2.4	-0.683**			
Manuel	3.4	1.293**			
Karina	3.1	0.500**			
B ₁	2.4	-0.704**			
B ₆	2.8	1.077**			
B ₁₂	2.3	-0.373*			
Sprinter x B ₁	2.6		-0.072	17.94*	6.54
Sprinter x B ₆	4.2		-0.261	73.62**	45.84*
Sprinter x B ₁₂	3.3		0.333	54.22**	41.00*
Bolero x B ₁	2.7		-0.347	11.92*	10.93
Bolero x B ₆	3.7		-1.098**	41.45**	31.42
Bolero x B ₁₂	4.8		1.445**	102.37**	97.95**
Manuel x B ₁	5.1		0.044	76.06**	50.69**
Manuel x B ₆	8.3		1.469**	166.67**	145.94**
Manuel x B ₁₂	3.9		-1.514**	34.97**	14.26
Karina x B ₁	4.6		0.374	68.15**	49.35**
Karina x B ₆	5.9		-0.111	99.21**	91.36**
Karina x B ₁₂	4.3		-0.264	58.79**	39.42*
LSD %1 : 1.379	Ortalama Hs % : 67.11		H ² : 0.93	SH (Çeşitler) : 0.224	
LSD %5 : 0.944	Ortalama Hb % : 52.06		h ² : 0.11	SH (Testerler) : 0.194	
				SH (ÖKY) : 0.389	
F ₂ Genotipler	Ortalamalar (g/bitki)	GKY	ÖKY	Hs (%)	Hb (%)
Sprinter	5.4	-0.476			
Bolero	5.9	-1.768**			
Manuel	5.4	1.313**			
Karina	5.8	0.931**			
B ₁	6.7	-1.846**			
B ₆	7.7	1.256**			
B ₁₂	5.5	0.590			
Sprinter x B ₁	5.5		-1.414*	-9.48	-18.46
Sprinter x B ₆	9.8		-0.226	49.10**	26.67*
Sprinter x B ₁₂	10.9		1.640*	101.41**	99.46**
Bolero x B ₁	6.5		0.854	2.51	-3.96
Bolero x B ₆	8.3		-0.462	21.33*	6.91
Bolero x B ₁₂	7.7		-0.393	34.46**	30.12*
Manuel x B ₁	9.9		1.234	65.78**	47.40**
Manuel x B ₆	11.3		-0.552	73.47**	45.62**
Manuel x B ₁₂	10.5		-0.682	94.42**	89.77**
Karina x B ₁	7.6		-0.675	22.21*	13.41
Karina x B ₆	12.7		1.239	87.65**	63.88**
Karina x B ₁₂	10.2		-0.565	80.72**	76.65**
LSD %1 : 2.614	Ortalama Hs % : 51.96		H ² : 0.88	SH (Çeşitler) : 0.425	
LSD %5 : 1.789	Ortalama Hb % : 39.79		h ² : 0.16	SH (Testerler) : 0.368	
				SH (ÖKY) : 0.737	

* : p < 0.05, ** : p < 0.01; SH : Standart Hata; H² : Geniş anlamda kalıtım derecesi, h² : Dar anlamda kalıtım derecesi

Melezlerin ÖKY etkilerine bakıldığında F_1 generasyonunda, dört melez istatistiki bakımdan % 1 ihtimal seviyesinde önemli ÖKY etkisine sahiptir. Pozitif ve önemli ($p<0.01$) ÖKY etkisi gösteren “Bolero x B_{12} ” ve “Manuel x B_6 ” melezleri ham protein veriminin artırılması amacıyla yapılacak ıslah çalışmalarında kullanılabilecek uygun genotipler olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.21). F_2 generasyonunda ise iki melezin istatistiki bakımdan ($p<0.05$) önemli ÖKY etkisi gösterdiği belirlenmiştir. Pozitif ve önemli ($p<0.05$) ÖKY etkisi gösteren “Sprinter x B_{12} ” melezi ise F_2 generasyonunda ham protein veriminin artırılmasında kullanılabilecek genotip olarak ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.21).

F_1 generasyonunda, ham protein verimi için belirlenen ortalama heterosis değeri % 67.11, heterobeltiosis değeri % 52.06 olarak hesaplanmıştır. Heterosis değerleri % 11.92 (Bolero x B_1) ile % 166.67 (Manuel x B_6) arasında, heterobeltiosis değerleri % 10.93 (Bolero x B_1) ile % 145.94 (Manuel x B_6) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.21). F_2 generasyonunda ise, ham protein verimi için belirlenen ortalama heterosis değeri % 51.96 iken, heterobeltiosis değeri % 39.76’dır. Heterosis değerleri % -9.48 (Sprinter x B_1) ile % 101.41 (Sprinter x B_{12}) arasında, heterobeltiosis değerleri % -18.46 (Sprinter x B_1) ile % 99.46 (Sprinter x B_{12}) arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 4.21).

Ham protein veriminin geniş ve dar anlamda kalıtım dereceleri F_1 generasyonunda sırasıyla 0.93 ve 0.11 olmuştur. F_2 generasyonunda ise, geniş ve dar anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla 0.88 ve 0.16 olarak hesaplanmıştır. Geniş anlamda kalıtım derecesinin dar anlamda kalıtım derecesinden yüksek olması vejetasyon süresi için genotipik varyansın etkisinin yanında belirli seviyede çevreninde etkisinin olduğunu göstermektedir. Ham protein veriminin kalıtımında eklemeli olmayan gen etkisinin baskın olması bu özellik için ileriki generasyonlarda yapılacak seleksiyonun daha doğru olacağını ortaya koymaktadır.

4.18. Özellikler Arası İlişkiler

Araştırmaya ilişkin korelasyon analizi sonuçları Çizelge 4.22 ve Çizelge 4.23’de verilmiştir. F_1 generasyonunda tek bitki tane verimi ile; tek bitki biyolojik verimi, tek bitki bakla verimi, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, dal sayısı, bakla sayısı arasında pozitif ve önemli ilişkiler belirlenirken, bakla eni, bakla boyu, baklada tane

sayısı, yüz tane ağırlığı, vejetasyon süresi, hasat indeksi, protein oranı ve protein verimi arasındaki ilişkiler pozitif fakat önemsiz olarak tespit edilmiştir. Tek bitki tane verimi ile çiçeklenmeye kadar geçen süre arasında ise negatif önemsiz ilişki tespit edilmiştir. F₂ generasyonunda ise tek bitki tane verimi ile; tek bitki biyolojik verimi, tek bitki bakla verimi, bakla sayısı ve baklada tane sayısı arasında pozitif ve önemli ilişkiler belirlenirken, kışa dayanıklılık, dal sayısı, bakla boyu, çiçeklenmeye kadar geçen süre arasındaki ilişkiler pozitif fakat önemsiz olarak tespit edilmiştir. Tek bitki tane verimi ile; ilk bakla yüksekliği ve protein verimi arasında ise negatif önemli ilişki tespit edilirken, bitki boyu, bakla eni, yüz tane ağırlığı, vejetasyon süresi, hasat indeksi ve protein oranı arasında negatif ve önemsiz ilişkiler belirlenmiştir.

Bu araştırma sonuçları bize, bezelyede tane verimi ile tek bitki biyolojik verimi, tek bitki bakla verimi, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, dal sayısı, bakla sayısı ve baklada tane sayısı gibi özelliklerle arasında pozitif bir ilişkinin bulunması nedeniyle bu özelliklere dayalı seleksiyonların yapılması gerektiğini göstermektedir. Verbitskii (1968) bezelye genetik koleksiyon çeşitlerini kullanmak suretiyle yaptığı olduğu korelasyon çalışmasında, tane verimi ile bakla sayısı arasında pozitif önemli ilişki belirlemiştir. Khvostova (1983) 21 bezelye çeşidi ile yaptığı 14 yıl devam eden bir araştırmada tane verimi ile baklada tane sayısı arasında olumlu ve önemli ilişki olduğunu belirtmiştir. Stelling ve ark. (1990a) yaptıkları çalışmada tane verimi ile hasat indeksi, bakla sayısı ve bin tane ağırlığı arasında pozitif önemli ilişkilerin olduğunu bulmuşlardır. Özalp (1993) Gökçeada ekolojik şartlarında yaptığı bir araştırmada tane verimi ile bakla eni arasında olumsuz ve önemli ilişki olduğunu tespit etmiştir. Sarawat ve ark. (1994a) yaptıkları araştırmada tane verimi ile bitkide bakla sayısı, biyolojik verim ve hasat indeksi arasında pozitif önemli ilişkiler belirlerken, tane verimi ile bitkide dal sayısı arasında negatif önemli ilişki olduğunu belirtmişlerdir. Ceyhan ve Önder (2001) yaptıkları araştırmadaki korelasyon analizi sonuçlarına göre tane verimi ile, vejetasyon süresi arasında pozitif önemli ilişkiler tespit etmişlerdir. Önder ve Ceyhan (2001a), yaptıkları çalışmada, tane verimi ile biyolojik verimi, bakla verimi ve hasat indeksi arasında pozitif önemli ilişkiler tespit etmiştir. Yine Önder ve Ceyhan (2001b), tarafından yapılan araştırmada, tane verimi ile ilk bakla yüksekliği, bitki boyu, bakla boyu ve bakladaki tane sayısı

arasında pozitif önemli ilişkiler tespit etmişlerdir. Bizim sonuçlarımızla bazı literatürle uyum gösterirken bazıları ile farklılık vardır. Araştırma sonuçları arasındaki farklılıklar ekoloji veya kullanılan genotiplerin farklılığından kaynaklanmaktadır.

F₁ generasyonunda, tek bitki biyolojik verimi ile; tek bitki bakla verimi, dal sayısı, bakla sayısı, protein oranı ve protein verimi arasında pozitif ve önemli ilişkiler belirlenirken, tek bitki biyolojik verimi ile çiçeklenme süresi arasında negatif önemli ilişki belirlenmiştir. F₂ generasyonunda ise tek bitki biyolojik verimi ile; tek bitki bakla verimi, dal sayısı, bakla sayısı arasında pozitif ve önemli ilişkiler belirlenirken, tek bitki biyolojik verimi ile protein verimi arasında ise negatif önemli ilişkiler belirlenmiştir. Tek bitki biyolojik verimi yönünde yapılacak olan seleksiyonlarda, aralarında pozitif önemli ilişki belirlenen tek bitki bakla verimi, dal sayısı ve bakla sayısı gibi özelliklerin elle alınması daha uygun olacaktır. Sarawat ve ark. (1994a) tek bitki biyolojik verimi ile tek bitki tane verimi, bitkide bakla sayısı ve bitkide dal sayısı arasında pozitif ve önemli; tek bitki biyolojik verimi ile bin tane ağırlığı arasında negatif önemli ilişkiler olduğunu belirtmişlerdir.

Korelasyon katsayılarına bakıldığında F₁ generasyonunda, tek bitki bakla verimi ile; bitki boyu, dal sayısı, bakla eni, bakla boyu, bakla sayısı, baklada tane sayısı, 100 tane sayısı, protein oranı ve protein verimi arasında pozitif ve önemli ilişkiler belirlenmiştir. F₂ generasyonunda ise tek bitki bakla verimi ile; yine bakla sayısı ve baklada tane sayısı arasında pozitif ve önemli ilişkiler belirlenirken, tek bitki bakla verimi ile protein verimi arasında negatif ve önemli ilişkiler belirlenmiştir. Bezelyede bakla verimi ile bakla sayısı ve baklada tane sayısı gibi özellikler arasında pozitif bir ilişkinin bulunması bu özelliklere dayalı seleksiyonların daha başarılı olacağını göstermektedir.

Orta Anadolu bölgesi için en önemli unsur bezelye bitkisinin kışa dayanıklılığıdır. Bu amaçla verimin yanında üzerinde en fazla durulması gereken özelliktir. F₂ generasyonunda kıştan çıkış oranı ile; protein oranı arasında pozitif önemli ilişkiler belirlenirken, kıştan çıkış oranı ile; vejetasyon süresi, baklada tane sayısı, bakla sayısı, bitki boyu, çiçeklenme süresi, hasat indeksi ve ilk bakla

yüksekliği arasında ise pozitif fakat önemsiz ilişkiler belirlenmiştir. Kıştan çıkış oranını artırmak için protein oranına dayalı seleksiyon yapılmalıdır.

Yapılan bu araştırmada F₁ generasyonunda, bitki boyu ile; ilk bakla yüksekliği ve dal sayısı arasında pozitif ve önemli ilişkiler belirlenmiştir. Bitki boyu ile çiçeklenmeye kadar geçen süre ve hasat indeksi arasında ise negatif önemsiz ilişkiler belirlenmiştir. F₂ generasyonunda ise bitki boyu ile; ilk bakla yüksekliği ve protein oranı arasında pozitif ve önemli ilişkiler belirlenirken, bakla eni, yüz tane ağırlığı, çiçeklenmeye kadar geçen süre ve vejetasyon süresi arasında ise negatif önemsiz ilişkiler belirlenmiştir. Bezelyede bitki boyunu arttırmak için yapılacak seleksiyonda, aralarında pozitif önemli korelasyonlar belirlenen ilk bakla yüksekliği ve dal sayısı özelliklerine dayalı seleksiyonların daha başarılı olacağını göstermektedir. Bitki boyunun kısaltılmasında ise aralarında negatif önemsiz ilişki bulunan yüz tane ağırlığı, çiçeklenmeye kadar geçen süre ve vejetasyon süresi gibi özelliklerin kullanılması başarıyı arttıracaktır. Özalp (1993) Gökçeada ekolojik şartlarında yaptığı bir araştırmada bitki boyu ile vejetasyon süresi arasında olumlu ve buna karşılık bitki boyu ile bakla sayısı arasında olumsuz önemli ilişki olduğunu tespit etmiştir. Sarawat ve ark. (1994a) ise bitki boyu ile baklada tane sayısı arasında negatif önemli ilişki belirlemişlerdir.

İlk bakla yüksekliği bakımından F₁ generasyonunda, bu özellikle sadece çiçeklenmeye kadar geçen süre arasında negatif ve önemli ilişki belirlenmiştir. F₂ generasyonunda ise ilk bakla yüksekliği ile protein oranı arasında pozitif önemli ilişki tespit edilmiştir.

F₁ generasyonunda, dal sayısı ile; bakla sayısı, bakla boyu, baklada tane sayısı ve protein oranı arasında pozitif ve önemli ilişkiler belirlenmiştir. F₂ generasyonunda ise dal sayısı ile sadece vejetasyon süresi arasında negatif ve önemli ilişki belirlenmiştir. Sarawat ve ark. (1994a) bitkide dal sayısı ile tek bitki biyolojik verimi, baklada tane sayısı ve çiçeklenmeye kadar geçen süre arasında pozitif önemli ilişkiler belirlerken, dal sayısı ile bin tane ağırlığı ve hasat indeksi arasında negatif önemli ilişkiler olduğunu belirtmişlerdir.

Çizelge 4.22. Bezelye Melezlerinde F₁ Generasyonunda İncelenen Özellikler Arasında Hesaplanan Korelasyon Katsayıları

Özellikler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1. Tek Bit. Tan. Ver.	0.853**														
2. Tek Bit. Biy. Ver.	0.887**	0.899**													
3. Tek Bit. Bak. Ver.	0.522**	0.317	0.400*												
4. Bitki Boyu	0.337*	0.281	0.316	0.399*											
5. İlk Bakla Yük.	0.518**	0.487**	0.473**	0.383*	0.099										
6. Dal Say.	0.711**	0.638**	0.643**	0.313	0.152	0.509**									
7. Bakla Say.	0.321	0.294	0.350*	0.034	0.252	-0.082	0.233								
8. Bakla Eni	0.278	0.325	0.334*	0.165	0.096	0.469**	0.290	0.072							
9. Bakla Boyu	0.084	0.151	0.229	0.100	0.248	0.370*	0.087	-0.266	0.521**						
10. Bak. Tane Say.	0.285	0.314	0.433**	0.130	0.262	-0.067	-0.026	0.494**	-0.117	-0.413					
11. Yüz Tane Ağırl.	-0.221	-0.354*	-0.312	-0.012	-0.353*	-0.329	-0.203	0.024	-0.111	-0.071	-0.172				
12. Çiçek. K. G. S.	0.055	-0.038	0.056	0.023	-0.036	0.120	-0.000	-0.033	0.265	0.269	-0.053	0.518**			
13. Vejetas. Süresi	0.274	0.228	0.280	-0.054	0.261	-0.181	0.049	0.512**	0.092	-0.101	0.546**	-0.309	-0.207		
14. Hasat İndeksi	0.324	0.576**	0.380*	-0.047	0.262	0.374*	0.234	-0.255	0.038	0.305	-0.042	-0.171	0.499**	-0.012	
15. H. Protein Oranı	0.289	0.476**	0.452**	-0.200	0.175	0.168	0.198	0.265	0.304	0.338	0.092	-0.051	0.100	0.276	0.499**
16. H. Protein Verimi															

*p ≤ 0.05, **p ≤ 0.01.

Çizelge 4.23. Bezelye Melezlerinde F₂ Generasyonunda İncelenen Özellikler Arasında Hesaplanan Korelasyon Katsayıları

Özellikler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. Tek B. Tan. Ver.	0.860**															
2. Tek B. Biy. Ver.	0.927**	0.880**														
3. Tek B. Bak. V.	0.132	0.040	0.120													
4. Kış. Çık. O.	-0.226	-0.082	-0.050	0.094												
5. Bitki Boyu	-0.351*	-0.301	-0.216	0.022	0.353*											
6. İlk Bakla Yük.	0.195	0.358*	0.343	-0.123	0.168	0.187										
7. Dal Say.	0.567**	0.570**	0.670**	0.233	0.110	0.219	0.253									
8. Bakla Say.	-0.159	-0.191	-0.305	-0.051	-0.286	-0.265	-0.203	-0.646**								
9. Bakla Eni	0.263	0.275	0.300	-0.158	0.161	-0.313	0.052	-0.173	0.170							
10. Bakla Boyu	0.409*	0.303	0.372*	0.293	0.024	-0.243	-0.253	0.187	-0.182	0.586**						
11. Bak. Tane Say.	-0.265	-0.149	-0.313	-0.205	-0.133	-0.322	0.184	-0.641**	0.624**	0.173	-0.233					
12. Yüz Tane Ağırl.	0.210	0.164	0.214	0.057	-0.161	-0.026	-0.248	0.302	-0.574**	0.005	0.430**	-0.577**				
13. Çiçek. K. G. S.	-0.172	-0.197	-0.179	0.306	-0.068	0.098	-0.371*	0.038	-0.388*	0.273	0.273	-0.379*	0.766**			
14. Vejetas. Süresi	-0.142	-0.276	-0.165	0.089	0.082	0.001	-0.220	-0.015	-0.108	-0.144	-0.153	-0.111	-0.160	-0.085		
15. Hasat İndeksi	-0.238	-0.303	-0.238	0.409*	0.367*	0.169	-0.115	-0.273	0.132	0.302	0.218	-0.025	-0.058	0.223	0.065	
16. H. Protein O.	-0.448**	-0.398*	-0.407*	-0.051	0.316	0.370*	-0.119	0.049	-0.015	-0.294	-0.269	0.060	-0.378*	-0.082	0.275	-0.110
17. H. Protein Ver.																

*p ≤ 0.05, **p ≤ 0.01.

Korelasyon kat sayıları incelendiğinde görüleceği gibi F₁ generasyonunda, bakla eni ile; yüz tane ağırlığı ve hasat indeksi arasında, bakla boyu ile baklada tane sayısı arasında, yüz tane ağırlığı ile hasat indeksi arasında, çiçeklenmeye kadar geçen süre ile vejetasyon süresi arasında, vejetasyon süresi ile protein oranı arasında ve protein oranı ile protein verimi arasında da pozitif önemli korelasyon belirlenmiştir. F₂ generasyonun da ise bakla eni ile yüz tane ağırlığı arasında, bakla boyu ile baklada tane sayısı arasında, baklada tane sayısı ile çiçeklenmeye kadar geçen süre arasında ve çiçeklenmeye kadar geçen süre ile vejetasyon süresi arasında pozitif önemli ilişkiler tespit edilirken, bakla eni ile çiçeklenme süresi ve vejetasyon süresi arasında, yüz tane ağırlığı ile çiçeklenmeye kadar geçen süre ve vejetasyon süresi arasında ve protein verimi ile çiçeklenmeye kadar geçen süre arasında da negatif önemli ilişkiler belirlenmiştir. Amurrio ve ark. (1996) yaptıkları bir çalışmada bakla boyu ile bakla eni arasında ve yeşil bakla verimi ile bakla boyu ve bakla eni arasında pozitif önemli ilişkiler olduğunu bildirmişlerdir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Kıışa dayanıklı 3 bezelye hattı (B₁, B₆ ve B₁₂) ve 4 tescilli bezelye çeşidi (Sprinter, Bolero, Manuel ve Karina) arasında Orta Anadolu şartlarına uygun ebeveyn ve melezlerini belirlemek amacıyla 2000 yılında line x tester yöntemine göre melezlemeler yapılmış ve elde edilen 12 melez kombinasyonu ve ebeveynleri 2000-2001 ve 2001-2002 yıllarında yetiştirilmiştir. Ebeveynler F₁ ve F₂ generasyonlarında 17 farklı özellik incelenmiştir. İncelenen bu özellikler bakımından melezler arasında çoklu dizi analiz yöntemine göre yeterli düzeyde bir varyasyonun bulunduğu tespit edilerek tarımsal özellikleri ve kalıtları belirlenmiştir.

Eklemeli gen etkisi F₁ generasyonunda sadece bakla boyu ve baklada tane sayısında; F₂ generasyonunda ise bitki boyu, ilk bakla yüksekliği ve baklada tane sayısında tespit edilmiştir. Her iki generasyonda da bu özelliklerin dışında incelenen diğer özellikler için eklemeli olmayan gen etkisi belirlenmiştir.

F₁ generasyonunda, ebeveynlerin genel kombinasyon yetenekleri dikkate alındığında bitkide bakla sayısı için Sprinter, Karina, B₆; baklada tane sayısı için Sprinter, B₆; tek bitki tane verimi, tek bitki biyolojik verimi ve tek bitki bakla verimi için Manuel, Karina, B₆; erkencilik için Karina; ham protein oranı için Sprinter, Manuel ve Karina uygun ebeveynler olarak belirlenmiştir. F₂ gerasyonunda ise kıştan çıkış oranı için Sprinter, Bolero, B₁₂; bitkide bakla sayısı için Sprinter, Karina, B₆; baklada tane sayısı için Sprinter, B₆; tek bitki verimi için Manuel, Karina, B₆, B₁₂; tek bitki biyolojik verimi ve tek bitki bakla verimi için Manuel, Karina, B₆; erkencilik için Sprinter, B₁; ham protein oranı için Sprinter, Manuel, Karina ve B₆ uygun ebeveynler olarak kendilerini göstermişlerdir.

F₁ generasyonunda melezlerin özel kombinasyon yeteneklerine bakıldığında bitkide bakla sayısı için "Sprinter x B₆"; tek bitki tane verimi ve tek bitki biyolojik verimi için "Bolero x B₁₂" ve "Manuel x B₆"; tek bitki bakla verimi için "Bolero x B₁₂", "Manuel x B₆" ve "Karina x B₁"; ham protein oranı için "Sprinter x B₆", "Sprinter x B₁₂", "Bolero x B₁₂", "Manuel x B₁", "Karina x B₁" ve "Manuel x B₆" melezleri ümitvar olarak ortaya çıkmıştır. F₂ generasyonunda ise kıştan çıkış oranı için "Sprinter x B₁" ve "Karina x B₁₂"; bitkide bakla sayısı için "Karina x B₆", "Sprinter x B₆" ve "Bolero x B₁"; tek bitki biyolojik verimi için "Manuel x B₁",

“Karina x B₆” ve “Sprinter x B₆”; tek bitki bakla verimi için “Karina x B₆”; tek bitki tane verimi için “Sprinter x B₁₂”, “Manuel x B₁” ve “Karina x B₆”; vejetasyon süresi için “Sprinter x B₁” ve “Bolero x B₁₂”; ham protein oranı için “Bolero x B₁₂” ve “Manuel x B₆” en uygun melezler olarak belirlenmiştir.

F₁ generasyonunda ortalama heterosis değeri % -19.75 ile % 75.10, ortalama heterobeltiosis değeri % -30.68 ile % 59.98 arasında yer almıştır. F₂ generasyonunda ise ortalama heterosis değeri % -4.94 ile % 60.49; ortalama heterobeltiosis değeri % -35.00 ile % 45.13 arasında değişmiştir.

Araştırmada incelenen özellikler için F₁ generasyonunda belirlenen geniş anlamda kalıtım derecesi 0.56 - 0.99, dar anlamda kalıtım derecesi ise 0.03 - 0.23; F₂ generasyonunda ise geniş anlamda kalıtım derecesi 0.62 - 0.99, dar anlamda kalıtım derecesi 0.01 - 0.22 arasında değişmiştir. Dar anlamda kalıtım derecesinin düşük ve eklemeli olmayan gen etkisinin önemli olduğu durumlarda tek bitki seleksiyonuna ileriki generasyonlarda başlanmalıdır.

Özellikler arası ilişkilerden her iki generasyonda da bezelyede tane verimi ile tek bitki biyolojik verimi, tek bitki bakla verimi ve bakla sayısı gibi özelliklerle arasında pozitif ve önemli bir ilişkinin bulunması bu özelliklere dayalı seleksiyon yapılarak bitkide tane veriminin artırılabilceğini göstermektedir. Orta Anadolu bölgesi için en önemli unsur bezelye bitkisinin kışa dayanıklılığı olup, bu amaçla verimin yanında üzerinde en fazla durulması gereken özelliktir. Bu çalışmada F₂ generasyonunda kıştan çıkış oranı ile protein oranı arasında pozitif ve önemli bir ilişki belirlenmiştir.

6. KAYNAKLAR

- Abdou, A.B.A., Mohame, M.F., Kandeel, N.M., 1999a. Potential Variation in a Garden Pea Collection Amenable to Breeding Recombinant- homozygous Genotypes with Enhanced Earliness and Pod- Yield. *Assiut J. of Agri. Sci.* 30 (4): 173-192.
- Abdou, A.B.A., Mohame, M.F., Kandeel, N.M., 1999 b. Breeding Implications on Cultivar- Selection in Garden Pea (*Pisum sativum* L.) towards Enhancing Earliness and Pod- Yield. *Assiut J. of Agri. Sci.* 30 (3): 117-132.
- Açıkgöz, E., 1982. Cold Tolerance and Its Association with Seedling Morphology and Chemical Composition in Annual Forage Legumes. I. Field Peas (*Pisum sativum ssp. arvense* L. Poir). *Z. Pflanzenzüchtg.* 88, 118-126.
- Açıkgöz, E., Uzun, A., Bilgili, U. ve Sincik, M., 2001. Bezelye (*Pisum sativum* L.) Çeşitleri Arasında Yapılan Melezlemelerle geliştirilen Hatların Verim ve Bazı Kalite Özellikleri. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül 2001, Cilt III, Çayır Mera ve Yem Bitkileri S:73-77, Tekirdağ.
- Akçin, A., 1974. Erzurum Şartlarında Yetiştirilen Kuru Tane Fasulye Çeşitlerinde, Ekim Zamanı ve Sıra Aralığının Tane Verimine Etkisi İle Bu Çeşitlerin Bazı Fenolojik Morfolojik ve Teklojik Karakterleri Üzerinde Bir Araştırma. Atatürk Üniversitesi, Zir. Fak. Yayın No:157, S:1-112, Erzurum.
- Akçin, A., 1988. Yemeklik Tane Baklagiller, Selçuk Üniversitesi Yayınları 43, Ziraat Fakültesi Yayınları 8, S:307-367.
- Amurrio, J.M., de Ron, A.M., Santalla, M., 1996. Horticultural and Potential Breeding Value of Sugar Pea Landraces from Northwestern Spain. *Hortscience*, 31(5): 843-845.
- Anonymous, 2002. T. C. Başbakanlık D.İ.E., Tarım İstatistikleri Özeti, Ankara.
- Apan, H., 1974. Bazı Önemli Bezelye Çeşitlerinin Erzurum Şartlarına Adaptasyonu İle Başlıca Özellikleri Üzerine Araştırmalar. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ziraat Dergisi, Cilt 5, Sayı2-3, S:77-112.

- Auld, D.L., Adams, K.J., Swensen, J.B., Murray, G.A., 1983a. Diallel Analyses of Winter Hardiness in Peas. *Crop Sci.* 23:763-766.
- Auld, D.L., Dittterline, R.L., Murray, G.A., Swensen, J.B., 1983b. Screening Peas for Winterhardiness under Field and Laboratory Conditions. *Crop Sci.* 23:85-88.
- Bourion, V., Lejeune-Henaut, I., Munier-Jolain, N., Salon, C., 2003. Cold Acclimation of Winter and Spring Peas: Carbon Partitioning as Affected by Light Intensity. *E.J. Agronomy*: 1-14.
- Bremner, V.M., 1965. Total Nitrogen (Methods of Soil Analysis Part.2, C.A. Black et al). Ame. Soc. of Agr. Madison. Wisconsin USA, 1149-1176.
- Ceyhan, E., Önder, M., 2001. Bezelye (*Pisum sativum* L.) Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanlarının Tane Verimi İle Bazı Agronomik Karakterler Üzerine Etkileri., *S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi Sayı:15 (25):159-171.*
- Dowdles, D., 1957. Pea Varieties In Southern Coastal Queensland. *Od. Agric I, J.83:248-252.*
- Ekinci, A.S., 1972. Özel Sebzeçilik, Ahmet Sait Matbaası, İstanbul, S:258-265
- Eser, D., Avcioğlu, R., Soya, H., Geçit, H.H., Çiftçi, C.Y., Emeklier, H.Y., 1990. Türkiye’de Yemeklik ve Yemlik Baklagil Üretimi ve Sorunları. Türkiye Ziraat Mühendisliği 3. Teknik Kongre, 8-10 Ocak, Ankara.
- Eser, D., 1974. Yemeklik Tane Baklagillerde Çiçek Yapısı ve Melezleme Tekniği. Çayır-Mera ve Zootečni Araştırma Ens. Yayın No:46, Ankara.
- Eteve, G., 1985. Breeding for Tolerance and Winter Hardiness in Pea. In Hebblethwaite, P.D. Heath, M.C. and Dawkins T.C.K. (eds) *The pea Crop: A Basis for Improvement.* London. UK: Butterworths.
- Falconer, D.S., 1980. Introduction to Quantitative Genetics. Oliver and Boyd Ltd. London.
- Filipetti, A., Azadegan, G.H., De Pace, C., 1999. Breeding Strategies for Seed Protein Content and Tryptsin Inhibitors Inferred from Combining ability and Heterosis in Test- Crosses of *Vicia sativa*. *P. Breeding* 118: 411-416.

- Fonseca, S., Patterson, F.L., 1968. Hybrid Vigor in a Seven Parent Diallel Cross in Common Winter Wheat. *Crop Sci.* 8: 85-88.
- Griffing, B., 1956. Concept of General and Specific Combining ability in Relation to Diallel Crossing Systems. *Aust. J. Biol. Sci.* 9:463-493.
- Guye, M.G., L. Vigh and J.M. Wilson, 1987. Recovery after Chilling: An Assessment of Chill Tolerance in *Phaseolus* ssp. *J. Experimental Botany* 38(189):631-701.
- Gülümser, A., 1981. Bezelyede Azotla Gübreleme ve Sulamanın Verim ve Verim Unsurları ile Tanenin Protein Oranına Etkileri, Atatürk.Üni. Zir.Fak. Tarl.Bit.Böl. Basılmamış Dokt.Tezi, Erzurum.
- Kempthorne, O., 1957. An Introduction to Genetic Statistic. Wiley and Sons. New York.
- Khvostova, V.V., 1983. Genetics And Breeding Of Prees. USSR Academy Of Sciences, General Biolog Division. *Usd. A.*, Washington D.C. (Translated from Russian) Tt. 78-520.
- Kranup, H.A., 1995. Comparison of Three Methods of Selection For Yield in Peas (*Pisum sativum* L.). *Agrosur*, 23:39-44.
- Kumar, R., Niwas R., Dahiya, B.S., 1992. Comparison of Selection Methods in Dwarf Field Peas (*Pisum sativum* L.) I. Effectiveness for Yield and Its Components. *Intern. J. Trop. Agric.* 10(3):172-179.
- Kumar, S., Sing, K.P., Panda, P.K., 1996. Combining Ability Analysis for Green Pod Yield and Its Components in Garden Pea (*Pisum sativum* L.). *Orissa Journal of Horticulture*, 24:21-25.
- Lejeune-Henaut, I., Fouilloux, G., Ambrose, M.J., Dumoulin, V., Eteve, G., 1992. Analysis of A 5 Parent Half Diallel in Dried Pea (*Pisum sativum* L.). I. Seed Yield Heterosis. *Agronomie*, 12(7): 545-550.
- Link, W., Schill, B., Van Kittlitz, E., 1996. Breeding for Wide Adaptation in Faba Bean. *Euphytica*, 92: 185-190.

- McPhee, K.E. and F.J., Muehlbauer, 2001. Biomass production and related characters in the core collection of *Pisum* germplasm. Gen. Res. and Crop Evo. 48, 195-203.
- Mishra, S.P., Asthana, A.N., Chahal, G.S., 1993. Heterosis for Yield and Yield Components in Field pea. Heterosis Breeding in Crop Plants- Theory and Application: Short Communications: Symposium Ludhiana, 23-24 February 1993 : 42-43.
- MSTAT-C., 1980. MStat User's Guide: Statistics (Version 5 ed.). Michigan State University, Michigan. USA.
- Niwas, R., Kumar, R., Dahiya, B.S., 1990. Comparison of Selection Methods in Dwarf Field Peas (*Pisum sativum* L.) I. Effectiveness for Earliness. Intern. J. Trop. Agric. 8(2):136-140.
- Önder, M., Ceyhan, E., 2001 a. Orta Anadolu Şartlarında Farklı Ekim Zamanlarında Ekilen Bezelye (*Pisum sativum* L.) Çeşitlerinde Tane Verimi İle Bazı Morfolojik Özellikler Arasındaki İlişkiler., S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi Sayı:15 (25): 172-183.
- Önder, M., Ceyhan, E., 2001 b. Farklı Zamanlarda Ekilen Bezelye (*Pisum sativum* L.) Çeşitlerinde Tane, Sap ve Bakla Verimi İle Hasat İndeksinin Belirlenmesi. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi Sayı:15 (26):129-138.
- Özalp, R., 1993. Farklı Pix Dozları ve Uygulama Zamanlarının Gökçeada Ekolojik Şartlarında Yetiştirilen Araka Grubu Bezelye Çeşitlerinde (*Pisum sativum* L.) Tane Verimi, Protein Miktarı, Fenolojik ve Morfolojik Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Selçuk Üni. Fen Bil. Ens. (Basılmamış Doktora Tezi).
- Özkaynak, İ., 1980. Yem Bezelyesi (*Pisum arvense* L.) Yerel Çeşitleri Üzerinde Seleksiyon İslahı çalışmaları. Ulucanlar Matbaası, Ankara.
- Santalla, M., Amurrio, J.M., de Ron, A.M., 2001. Food and Feed Potential Breeding Value of Green, Dry and Vegetable Pea Germplasm. Canadian Journal of Plant Science 81(4): 601-610.
- Sarawat, P., Stoddard, F.L., Marshall, D.R., Ali, S.M., 1994 a. Heterosis for Yield and Related Characters in Pea. Euphytica 80: 39-48.

- Sarawat, P., Stoddard, F.L., Marshall, D.R., 1994 b. Genetic Distance and Its Association with Heterosis in Peas. *Euphytica* 73: 255-264.
- Sarawat, P., Stoddard, F.L., Marshall, D.R., 1994 c. Derivation of Superior F₅ Lines from Heterotic Hybrid in Pea. *Euphytica* 73: 265-272.
- Sharma, D.K., Adarsh, B., Chaudhary, D.R., 1999. Studies on Combining Ability and Gene Action in Pea (*Pisum sativum* L.). *Indian J. of Hill Far.*, 12: 32-36.
- Sing, R.K., Chaudhary, B.D., 1979. Line x Tester Analysis. In : *Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis*. Kalyani Publishers, 205-214. New Delhi.
- Sing, M.N., Sing, R.B., 1990. Genetics Analysis of Some Quantitative Characters in Pea. *Indian Journal of Pulses Research*, 3(2): 127-131.
- Sing, M.N., Rai, B., Sing, R.M., 1994. Potentialities of heterosis Breeding in *Pisum*. *Indian Journal of Genetics and Plant Breeding*, 54(4):398-401.
- Stansfield, W.D., 1969. *Theory and Problems of Genetics*, McGraw-Hill Book Company. New York.
- Stelling, D., 1997. Heterosis and Hybrid Performance in Topless Faba Beans (*Vicia faba* L.). *Euphytica*, 97: 73-79.
- Stelling, D., Ebmeyer, E., Snoad, B., 1990 a. Selection in Early Generations of Dried Peas (*Pisum sativum* L.). II. Significance of The Environment of Selection. *Plant Breeding*, 105: 180-188.
- Stelling, D., İsmail, M.H., Ebmeyer, E., Froven, M., Röbbelen, G., 1990 b. Selection in Early Generations of Dried Peas (*Pisum sativum* L.). III. Plot Size and Plot Type. *Plant Breeding*, 105: 180-188.
- Şehirali, S., 1973. Beslenme ve Toprak Verimliğinin Artırılması Yönünden Yemeklik Baklagiller. *Ziraat Mühendisliği*, Sayı 8'den Ayrı Basım. Yeni Desen Matbaası, Ankara.
- Şehirali, S., 1988. Yemeklik Tane Baklagiller, A. Ü. Zir. Fak. Ders Notları.
- Uzun, A. ve Açıkgöz, E., 1998. Effect of Sowing Season and Seeding Rate on the Morphological Traits and Yields in Pea Cultivars of Differing Leaf Types. *J. Agronomy and Crop Science* : 181, 215-222.

- Verbitskii, N., 1968. Iskhodny Material Dlyo Seleksiina Korm v Rostavskoi Obloosti Tezisy Doklodov Soveshchaniya Molodykh Uchengkh Po Kormoproiz Vodstvu, Posuyashhchennogo 50-Letiyu Vlksm 105-107.
- Yıldırım, M.B., 1985. Populasyon Genetiği 2. Ege Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları.
- Yıldırım, M.B., Çakır, Ş., 1986. Line x Tester Analizi. Ege Üniv. Bilgisayar Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi, 9(1).
- Yurtsever, N., 1984. Deneysel İstatistik Metodları. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları. Genel Yayın No:121, Ankara.



ÖZGEÇMİŞ

1974 yılında Muğla ili Köyceğiz ilçesinde doğdum. İlkokulu Okçular Köyünde, Ortaokulu Dalyan kasabasında ve Lise öğrenimimi Ortaca ilçesinde tamamladım. 1992 yılında Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümüne kayıt oldum.1996 Haziran döneminde mezun oldum. Aynı yıl Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde Araştırma Görevlisi olarak göreve başladım. çalışmaktayım. 1999 yılında Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Tarla Bitkileri Anabilim dalında Yüksek Lisans Çalışmamı tamamladım. Evli ve halen Araştırma Görevlisi olarak görevimi sürdürmekteyim.