

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
2017-DR-006

EKMEKLİK BUĞDAYDA (*Triticum aestivum* L.)
BAZI TARIMSAL VE FİZYOLOJİK
ÖZELLİKLERİN KALITIMI

Serap ŞİMŞEK

Tez Danışmanı:
Prof. Dr. Aydın ÜNAY

AYDIN

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Programı öğrencisi Serap ŞİMŞEK tarafından hazırlanan “Ekmeklik Buğdayda (*Triticum aestivum L.*) Bazı Tarımsal ve Fizyolojik Özelliklerin Kalıtımı” başlıklı tez, 26.07.2017 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

Ünvanı, Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan : Prof. Dr. Aydın ÜNAY	Adnan Menderes Üni.
Üye : Prof. Dr. Mehmet AYDIN	Adnan Menderes Üni.
Üye : Prof. Dr. Osman EREKUL	Adnan Menderes Üni.
Üye : Prof. Dr. Muzaffer TOSUN	Ege Üniversitesi
Üye : Doç. Dr. Emre İLKER	Ege Üniversitesi

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu doktora tezi, Enstitü Yönetim Kurulu'nun sayılı kararıyla tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Aydın ÜNAY
Enstitü Müdürü

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

06/10 /2017

Serap ŞİMŞEK

ÖZET

EKMEKLİK BUĞDAYDA (*Triticum aestivum* L.) BAZI TARIMSAL VE FİZYOLOJİK ÖZELLİKLERİN KALITIMI

Serap ŞİMŞEK

Doktora Tezi, Tarla Bitkileri ABD

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Aydın ÜNAY

2017, 274 Sayfa

Bu tez çalışma, Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Deneme alanında, 2011-2013 yılları arasında yürütülmüştür. Beş ekmeklik buğday genotipi (Anapo, Pamukova 97, Stendal, Beşköprü ve Hanlı) ile bunların tam diallel melez populasyonları, özellikle su taşkını toleransına ilişkin fizyolojik karakterlerin kalıtımının belirlenmesi amacıyla tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü saksı denemeleri olarak yetiştirilmişlerdir. Normal yetiştirme dönemi koşulları (kontrol) ve stres koşulları (buğday Z12 ve Z31 gelişim dönemlerinde uygulanmış su taşkını) uygulaması olmak üzere 2 farklı koşulda diallel analiz uygulanmıştır. Başak boyu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başak verimi ve bin dane ağırlığı için resiprokal etki önemli bulunmuştur. Su taşkını uygulaması yönünden kök ve sürgün Fe içeriği, sürgün Mn içeriği, Z31 döneminde CCI değeri için eklemeli gen etkileri; kök Mn içeriği, membran termal stabilitesi, Z12 döneminde CCI değeri yönünden eklemeli olmayan gen etkileri önemli bulunmuştur. Anılan özellikler yönünden orta ve düşük seviyede dar anlamda kalıtım derecesi saptanmıştır.

Özellikle su taşkını uygulamalarında başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, 1000 tane ağırlığı, tek bitki verimi, Z12 ve Z31 dönemlerinde sürgün yaprak alanı ve membran termal stabilitesi için çokluk olumlu; hem Z12 hem de Z31 dönemlerinde NDVI, CCI ve SPAD, hem kök hem de sürgünde Fe ve Mn içeriği çokluk olumsuz yönde heterosis ve heterobeltiosis değerleri saptanmıştır. Yapılan topluca değerlendirmede, su taşkını konusunda Beşköprü x Pamukova 97 melezinin en ümitvar kombinasyon olduğu ve ileriki generasyonlara taşınması gerektiği kanısına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kalıtım, diallel analiz, su birikmesi, ekmeklik buğday, agronomik ve fizyolojik karakterler

ABSTRACT

INHERITANCE OF SOME AGRONOMIC AND PHYSIOLOGICAL TRAITS IN BREAD WHEAT (*Triticum aestivum* L.)

Serap ŞİMŞEK

PhD Thesis, Crop Science

Supervisor: Prof. Dr. Aydın ÜNAY

2017, 274 Pages

This study was conducted in Adnan Menderes University Crop Science Departments experimental fields during years 2011-2013. Particularly to evaluate inheritance of some physiological characters of waterlogging tolerance, five bread wheat varieties (Anapo, Pamukova 97, Stendal, Beşköprü ve Hanlı) and their diallel cross populations were planted in randomized complete blocks design with 3 replicates in pot experiments. Diallel analyses were held in two different conditions. Normal conditions as control and stress conditions as waterlogging treatment (at Z12 and Z31 stages of wheat). Reciprocal effects were significant for spike length, number of spikelets per spike, number of grains per spike, grain yield per spike, 1000 kernel weight. Additive gene effects were significant for root and shoot Fe contents, shoot Mn content, chlorophyll content of leaves (CCI) at Z31 stage especially in waterlogging conditions. Non-additive gene effects were significant for root Mn content, membrane thermal stability, chlorophyll content of leaves (CCI) at Z12 stage. Low and medium level of narrow sense heritability were found in these traits. Substantially positive heterosis and heterobeltiosis values were found in number of spikelets per spike, number of grains per spike, 1000 kernel weight, grain yield per spike, Shoot Leaf Area at Z12 and Z31 stages and membrane thermal stability especially in waterlogging conditions. Substantially negative heterosis and heterobeltiosis values were found in normalised difference of vegetative index (NDVI), chlorophyll content of leaves (CCI), chlorophyll content of flag leaf (SPAD) at Z12 and Z31 stages, root and shoot Fe and Mn contents.

In conclusion, Beşköprü x Pamukova 97 cross was found to be the most promising combination for further breeding programs in waterlogging conditions.

Key Words: Heredity, diallel analyses, waterlogging, bread wheat, agronomic and physiological traits.

ÖNSÖZ

Bu tez çalışması süresince bana desteğini esirgemeyen başta danışman hocam Prof. Dr. Aydın ÜNAY olmak üzere tüm Tez İzleme Komitesi üyeleri Prof. Dr. Mehmet AYDIN, Prof. Dr. Osman EREKUL ve değerli katılımlarıyla Doç. Dr. Emre İLKER ve Prof. Dr. Muzaffer TOSUN'a, projenin gerçekleştirilmesinde maddi kaynak sağlayan Bilimsel Araştırma Projeleri yönetimine, Ziraat Fakültesi Dekanlığına, çalışanlarına ve öğrencilerine teşekkürlerimi sunarım.

Serap ŞİMŞEK

İÇİNDEKİLER

ÖZET	vi
ABSTRACT	ix
ÖNSÖZ	xi
KISALTMALAR DİZİNİ	xiii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xix
ÇİZELGELER DİZİNİ	xxii
EKLER DİZİNİ.....	xxxii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	7
3. MATERYAL VE YÖNTEM	25
3.1. Materyal	25
3.1.1. Deneme Materyalinin Özellikleri.....	25
3.1.2. DenemeYerinin Özellikleri	27
3.1.2.1. Toprak Özellikleri	27
3.1.2.2. İklim Özellikleri	28
3.2. Yöntem.....	29
3.2.1. Melezleme Yöntemi	29
3.2.2. Saksı Deneme Deseni.....	30
3.2.3. İncelenen Bitkisel Özellikler ve Değerlendirme Yöntemleri	33
3.2.3.1. Sürgün Klorofil İçeriği.....	33
3.2.3.2. NDVI (Normalleştirilmiş Vejetasyon Değişim İndeksi).....	33
3.2.3.3. Sürgün ve Köklerde Fe ve Mn İçeriği.....	33
3.2.3.4.Kardeş Sayısı.....	34
3.2.3.5. Sürgün Yaprak Alanı.....	35
3.2.3.6. Membran Termal Stabilitesi.....	35

3.2.3.7. Bayrak Yaprağı Klorofil İçeriği (SPAD).....	36
3.2.3.8. Bitki Boyu	37
3.2.3.9. Başak Boyu.....	37
3.2.3.10. Başakta Başakçık Sayısı.....	37
3.2.3.11. Başakta Tane Sayısı.....	37
3.2.3.12. 1000 Tane Ağırlığı	37
3.2.3.13. Tek Bitki Verimi.....	37
3.2.4. Verilerin Değerlendirilmesi.....	38
3.2.4.1. Tesadüf Blokları Ön Varyans Analizi	38
3.2.4.2. Diallel Varyans Analizi	38
3.2.4.3. Diallel Melez Analizi	40
3.2.4.4. Kombinasyon Yeteneği Verilerinin Hesaplanması	46
3.2.4.5. W_r - V_r Grafiği ve Yorumlanması	47
3.2.4.6. Heterosis ve Heterobeltiosis	48
4. BULGULAR	51
4.1. Bitki Boyu	51
4.2. Başak Boyu.....	60
4.3. Başakta Başakçık Sayısı.....	71
4.4. Başakta Tane Sayısı.....	81
4.5. 1000 Tane Ağırlığı	91
4.6. Tek Başak Verimi.....	101
4.7. Kardeş Sayısı.....	112
4.8. Sürgün Yaprak Alanı (Z12).....	120
4.9. Sürgün Yaprak Alanı (Z31).....	128
4.10. NDVI (Z12).....	139
4.11. NDVI (Z31).....	148

4.12. CCI (Z12).....	158
4.13. CCI (Z31).....	168
4.14. SPAD.....	178
4.15. Membran Termal Stabilitesi.....	187
4.16. Fe (Kök).....	197
4.17. Fe (Sürgün).....	207
4.18. Mn (Kök).....	216
4.19. Mn (Sürgün).....	226
5. TARTIŞMAVE SONUÇ.....	236
5.1. En Uygun Ebeveyn Seçimi	243
5.2. Ümitvar Melezlerin Seçimi	244
KAYNAKLAR	247
ÖZGEÇMİŞ	272

KISALTMALAR DİZİNİ

- a : Eklemeli gen etkileri varyansı
- b : Dominant gen etkileri varyansı
- b_1 : Genlerin teksel dominant etkileri
- b_2 : Gen dağılışındaki bakaşimsızlık
- b_3 : Dominant allellerin ebeveynlerde dağılışı yönü
- c : Anasal etki
- C : Standart hataların hesaplanmasında kullanılan kovaryans katsayısı
- D : Eklemeli gen etkileri varyansı
- d : Resiprokal farklılıklar
- DH : Dar anlamda kalıtım derecesi
- E : Çevre koşullarının varyansı
- F : Dominant ve resesif allellerin dağılışı yönü
- F_B : F Bulunan
- GH : Geniş anlamda kalıtım derecesi
- g_i : Genel kombinasyon yeteneği etkileri
- GKY : Genel kombinasyon yeteneği
- H_1 : Genlerin dominant etkilerinin varyansı
- $H_1/D^{1/2}$: Ortalama dominantlık derecesi
- h^2 : Dominantlık etkisi
- H_2 : Gen dağılışına göre düzeltilmiş dominantlık varyansı
- $H_2/4H_1$: Dominant ve resesif allellerin oranı
- Hb : Heterobeltiosis
- HKO : Hata kareler ortalaması
- Ht : Heterosis
- K : Etkili gen çifti sayısı

KD/KR	: Ebeveynlerdeki dominant genleri sayısının resesif gen sayısına oranı
KO	: Kareler ortalaması
KT	: Kareler toplamı
MLI-MLO	:Ebeveynlerin ortalamaları ile bunların n^2 miktarındaki döllerin ortalamaları arasındaki fark
n	: Ebeveyn sayısı
NDVI	: Normalleştirilmiş vejetasyon değişim indeksi
ÖKY	: Özel kombinasyon yeteneği
r	: Tekerrür sayısı
RE	: Resiprokal etkiler
SD	: Serbestlik derecesi
SH	: Standart hata
ÜA	: Üstün anaç

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Saksılarda Olması Gereken Bitki Sıklığının Oluşturulması.....	31
Şekil 3.2. Su Drenajının Engellenmesi İçin Saksı Drenaj Deliklerine Uygulanan Silikon	32
Şekil 3.3. Su Drenajına İmkan Veren “Kontrol” Grubu Saksıları ve Su Drenajının Engellendiği “Su Birikmesi” Saksılarına Ait Bir İllüstrasyon.....	32
Şekil 3.4. Su Drenajının Engellendiği “Su Birikmesi” Saksılarına Ait Bir Görüntü.....	32
Şekil 3.5. Yürütülen Saksı Denemelerine İlişkin Görüntüler.....	33
Şekil 3.6. Sürgün ve Köklerde Fe ve Mn İçeriğinin Saptanması İçin Örneklerin İzolasyonlu Taşıma Çantasına Alınması	34
Şekil 3.7. Kardeş Sayılarının Belirlenmesine Ait Bir Görüntü	34
Şekil 3.8. Nüve ES120 İnkübatör.....	35
Şekil 3.9. WTW LF330 Conductivity Meter.....	36
Şekil 3.10. Fluke Kızılötesi Termometre	36
Şekil 3.11. SPAD Metre (SPAD 502 Plus Chlorophyll Meter)	36
Şekil 3.12. Ebeveynler ve F ₁ Melezlerine Ait Bir Görüntü.....	38
Şekil 3.13. Ebeveynler ve F ₁ Melezlerine Ait Bir Görüntü.....	38
Şekil 3.14. Örnek W _r -V _r grafiği	47
Şekil 3.15. W _r -V _r Grafik Çeşitleri	48
Şekil 4.1. Kontrol Grubu Bitki Boyuna Ait W _r /V _r grafiği	57
Şekil 4.2. Su Birikmesi Uygulamasıda Bitki Boyuna Ait W _r /V _r Grafiği	58
Şekil 4.3. Kontrol Grubu Başak Boyuna Ait W _r /V _r Grafiği.....	67
Şekil 4.4. Su Birikmesi Uygulamasıda Başak Boyuna Ait W _r /V _r Grafiği	68
Şekil 4.5. Kontrol Grubu Başakta Başakçık Sayısına Ait W _r /V _r Grafiği	78
Şekil 4.6. Su Birikmesi Uygulamasıda Başakta Başakçık Sayısına Ait W _r /V _r Grafiği	79

Şekil 4.7. Kontrol Grubunda Başakta Tane Sayısına Ait W_r/V_r Grafiği	87
Şekil 4.8. Su Birikmesi Uygulamasında Başakta Tane Sayısına Ait W_r/V_r Grafiği.....	88
Şekil 4.9. Kontrol Grubunda 1000 Tane Ağırlığına Ait W_r/V_r Grafiği	98
Şekil 4.10. Su Birikmesi Uygulamasında 1000 Tane Ağırlığına Ait W_r/V_r Grafiği.....	99
Şekil 4.11. Kontrol Grubunda Tek Başak Verimine Ait W_r/V_r Grafiği	108
Şekil 4.12. Su Birikmesi Uygulamasında Tek Başak Verimine Ait W_r/V_r Grafiği.....	109
Şekil 4.13. Kontrol Grubunda Kardeş Sayısına Ait W_r/V_r Grafiği.....	117
Şekil 4.14. Su Birikmesi Uygulamasında Kardeş Sayısına Ait W_r/V_r Grafiği ...	118
Şekil 4.15. Kontrol Grubunda Sürgün Yaprak Alanına (Z12) Ait W_r/V_r grafiği	126
Şekil 4.16. Su Birikmesi Uygulamasında Sürgün Yaprak Alanına (Z12) Ait W_r/V_r grafiği.....	126
Şekil 4.17. Kontrol Grubunda Sürgün Yaprak Alanına (Z31) Ait W_r/V_r grafiği	136
Şekil 4.18. Su Birikmesi Uygulanmasında Sürgün Yaprak Alanına (Z31) Ait W_r/V_r Grafiği	136
Şekil 4.19. Kontrol Grubunda NDVI (Z12) Değerlerine W_r/V_r Grafiği.....	145
Şekil 4.20. Su Birikmesi Uygulamasında NDVI (Z12) Değerlerine W_r/V_r Grafiği.....	145
Şekil 4.21. Kontrol Grubunda NDVI (Z31) Değerlerine Ait W_r/V_r Grafiği.....	155
Şekil 4.22. Su Birikmesi Uygulamasında NDVI (Z31) Değerlerine Ait W_r/V_r Grafiği.....	155
Şekil 4.23. Kontrol Grubunda CCI (Z12) Değerlerine Ait W_r/V_r Grafiği.....	164
Şekil 4.24. Su Birikmesi Uygulamasında CCI (Z12) Değerlerine Ait W_r/V_r Grafiği.....	165
Şekil 4.25. Kontrol Grubunda CCI (Z31) Değerlerine Ait W_r/V_r Grafiği.....	174
Şekil 4.26. Su Birikmesi Uygulamasında CCI (Z31) Değerlerine Ait W_r/V_r Grafiği.....	175

Şekil 4.27. Kontrol Grubunda SPAD Değerlerine Ait W_r/V_r Grafiği	184
Şekil 4.28. Su Birikmesi Uygulamasında SPAD Değerlerine Ait W_r/V_r Grafiği	184
Şekil 4.29. Kontrol Grubunda MTS (%) Değerlerine Ait W_r/V_r Grafiği	194
Şekil 4.30. Su Birikmesi Uygulamasında MTS (%) Değerlerine Ait W_r/V_r Grafiği	194
Şekil 4.31. Kontrol Grubunda Fe (kök) Değerlerine Ait W_r/V_r Grafiği.....	204
Şekil 4.32. Su Birikmesi Uygulamasında Fe (kök) Değerlerine Ait W_r/V_r Grafiği	204
Şekil 4.33. Kontrol Grubunda Fe (Sürgün)Değerlerine Ait W_r/V_r Grafiği.	213
Şekil 4.34. Su Birikmesi Uygulamasında Fe (Sürgün) Değerlerine Ait W_r/V_r Grafiği.	214
Şekil 4.35. Kontrol Grubunda Mn (Kök) Değerlerine Ait W_r/V_r Grafiği.	223
Şekil 4.36. Su Birikmesi Uygulamasında Mn (Kök) Değerlerine Ait W_r/V_r Grafiği.	224
Şekil 4.37. Kontrol Grubunda Mn (Sürgün) Değerlerine Ait W_r/V_r Grafiği.....	233
Şekil 4.38. Su Birikmesi Uygulamasında Mn (Sap) Değerlerine Ait W_r/V_r Grafiği.	233

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Denemelerde Kullanılan Bitkisel Materyallere İlişkin Özellikler.....	25
Çizelge 3.2. Deneme Alanının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri	28
Çizelge 3.3. 2011-2013 Yıllarına İlişkin Denemenin Yürütüldüğü Aylara Ait Bazı İklim Özellikleri (Aydın Meteoroloji İstasyonu)	28
Çizelge 3.4. Denemede Kullanılan Melezlerin Yapıldığı Melezleme Bahçesi; 1) Anapo, 2) Pamukova 97, 3) Beşköprü, 4) Hanlı, 5) Stendal	30
Çizelge 3.5. Tam Diallel Varyans Analiz Tablosu (Mather and Jinks, 1971).....	39
Çizelge.3.6. Genel ve Özel Uyuşma Yeteneklerinin Saptanmasında Beklenen Kareler Ortalamasının Varyansi Analizi	47
Çizelge 4.1. Anaçlara Ait Bitki Boyu Varyans Analiz Sonuçları	51
Çizelge 4.2. F ₁ Melezlerine Ait Bitki Boyu Varyans Analizi Sonuçları	51
Çizelge 4.3. F ₁ Melezlerinin Bitki Boyu Bakımından Heterosis (Ht) ve Heterobeltiosis (Hb) Değerleri	52
Çizelge 4.4. Bitki Boyuna Ait Diallel Ön Varyans Analiz Sonuçları	54
Çizelge 4.5. Bitki Boyuna Ait Tam Diallel Varyans Analiz Sonuçları.....	54
Çizelge 4.6. Bitki Boyu İçin Bulunmuş Genetik Parametreler	55
Çizelge 4.7. Bitki Boyuna İlişkin Genel Uyum Yetenekleri ve Mezlelere İlişkin Özel Uyum Yetenekleri Varyans Analiz Sonuçları.....	59
Çizelge 4.8. Bitki Boyuna İlişkin Anaçların Genel Uyuşma Yeteneği Ve Mezlelere İlişkin Özel Uyuşma Yeteneği Etkileri Varyans Analiz Sonuçları.....	60
Çizelge 4.9. Anaçlara Ait Başak Boyu Varyans Analiz Sonuçları.....	61
Çizelge 4.10. F ₁ Melezlerine Ait Başak Boyu Varyans Analizi Sonuçları	61
Çizelge 4.11. F ₁ Melezlerinde Başak Boyu Bakımından Heterosis (Ht) ve Heterobeltiosis (Hb) Değerleri	62
Çizelge 4.12. Başak Boyuna Ait Diallel Ön Varyans Analiz Sonuçları	63
Çizelge 4.13. Başak Boyuna Ait Tam Diallel Varyans Analiz Sonuçları	63

Çizelge 4.14. Başak Boyu İçin Bulunmuş Genetik Parametreler	64
Çizelge 4.15. Başak Boyuna İlişkin Genel Uyum Yetenekleri Ve Mezlere İlişkin Özel Uyum Yetenekleri Varyans Analiz Sonuçları.....	69
Çizelge 4.16. Başak Boyuna İlişkin Anaçların Genel Uyuşma Yeteneği ve Mezlere İlişkin Özel Uyuşma Yeteneği Etkileri Varyans Analiz Sonuçları.....	70
Çizelge 4.17. Anaçlara Ait Başakta Başakçık Sayısı Varyans Analiz Sonuçları ..	71
Çizelge 4.18. F ₁ Melezlerine Ait Başakta Başakçık Sayısı Varyans Analizi Sonuçları.....	72
Çizelge 4.19. F ₁ Melezlerinde Başakta Başakçık Sayısı Bakımından Heterosis (Ht) ve Heterobeltiosis (Hb) Değerleri	72
Çizelge 4.20. Başakta Başakçık Sayısına Ait Diallel Ön Varyans Analiz Sonuçları.....	74
Çizelge 4.21. Başakta Başakçık Sayısı Tam Diallel Varyans Analiz Sonuçları....	75
Çizelge 4.22. Başakta Başakçık Sayısı İçin Bulunmuş Genetik Parametreler	76
Çizelge 4.23. Başakta Başakçık Sayısına İlişkin Genel Uyum Yetenekleri Ve Mezlere İlişkin Özel Uyum Yetenekleri Varyans Analiz Sonuçları.....	79
Çizelge 4.24. Başakta Başakçık Sayısı İlişkin Anaçların Genel Uyuşma Yeteneği ve Mezlere İlişkin Özel Uyuşma Yeteneği Etkileri Varyans Analiz Sonuçları	81
Çizelge 4.25. Anaçlara Ait Başakta Tane Sayısı Varyans Analiz Sonuçları.....	82
Çizelge 4.26. F ₁ Melezlerine Ait Başakta Tane Sayısı Varyans Analizi Sonuçları.....	82
Çizelge 4.27. F ₁ Melezlerinde Başakta Tane Sayısı Bakımından Heterosis (Ht) ve Heterobeltiosis (Hb) Değerleri.....	83
Çizelge 4.28. Başakta Tane Sayısına Ait Diallel Ön Varyans Analiz Sonuçları...	85
Çizelge 4.29. Başakta Tane Sayısı Tam Diallel Varyans Analiz Sonuçları	85
Çizelge 4.30. Başakta Tane Sayısı İçin Bulunmuş Genetik Parametreler	86
Çizelge 4.31. Başakta Tane Sayısına İlişkin Genel Uyum Yetenekleri ve Mezlere İlişkin Özel Uyum Yetenekleri Varyans Analiz Sonuçları.....	89

Çizelge 4.32. Başakta Tane Sayısına İlişkin Anaçların Genel Uyuşma Yeteneği ve Melezlere İlişkin Özel Uyuşma Yeteneği Etkileri Varyans Analiz Sonuçları.....	91
Çizelge 4.33. Anaçlara Ait 1000 Tane Ağırlığı Varyans Analiz Sonuçları	91
Çizelge 4.34. F ₁ Melezlerine Ait 1000 Tane Ağırlığı Varyans Analizi Sonuçları .	92
Çizelge 4.35. F ₁ Melezlerinde 1000 Tane Ağırlığı Bakımından Heterosis (Ht) ve Heterobeltiosis (Hb) Değerleri	92
Çizelge 4.36. 1000 Tane Ağırlığına Ait Diallel Ön Varyans Analiz Sonuçları	94
Çizelge 4.37. 1000 Tane Ağırlığı Tam Diallel Varyans Analiz Sonuçları.....	95
Çizelge 4.38. 1000 Tane Ağırlığı İçin Bulunmuş Genetik Parametreler	95
Çizelge 4.39. 1000 Tane Ağırlığına İlişkin Genel Uyum Yetenekleri ve Melezlere İlişkin Özel Uyum Yetenekleri Varyans Analiz Sonuçları.....	99
Çizelge 4.40. 1000 Tane Ağırlığına İlişkin Anaçların Genel Uyuşma Yeteneği ve Melezlere İlişkin Özel Uyuşma Yeteneği Etkileri Varyans Analiz Sonuçları.....	101
Çizelge 4.41. Anaçlara Ait Tek Başak Verimi Varyans Analiz Sonuçları.....	102
Çizelge 4.42. F ₁ Melezlerine Ait Tek Başak Verimi Varyans Analizi Sonuçları	102
Çizelge 4.43. F ₁ Melezlerinde Tek Başak Verimi Bakımından Heterosis (Ht) ve Heterobeltiosis (Hb) Değerleri	103
Çizelge 4.44. Tek Başak Verimi Ait Diallel Ön Varyans Analiz Sonuçları	105
Çizelge 4.45. Tek Başak Verimi Tam Diallel Varyans Analiz Sonuçları	105
Çizelge 4.46. Tek Başak Verimi İçin Bulunmuş Genetik Parametreler.....	106
Çizelge 4.47. Tek Başak Verimine İlişkin Genel Uyum Yetenekleri ve Melezlere İlişkin Özel Uyum Yetenekleri Varyans Analiz Sonuçları.....	109
Çizelge 4.48. Tek Başak Verimine İlişkin Anaçların Genel Uyuşma Yeteneği ve Melezlere İlişkin Özel Uyuşma Yeteneği Etkileri Varyans Analiz Sonuçları.....	111
Çizelge 4.49. Anaçlara Ait Kardeş Sayısı Varyans Analiz Sonuçları	112
Çizelge 4.50. F ₁ Melezlerine Ait Kardeş Sayısı Varyans Analizi Sonuçları.....	112

Çizelge 4.51. F ₁ Melezlerinde Kardeş Sayısı Bakımından Heterosis (Ht) ve Heterobeltiosis (Hb) Değerleri	113
Çizelge 4.52. Kardeş Sayısına Ait Diallel Ön Varyans Analiz Sonuçları	115
Çizelge 4.53. Kardeş Sayısı Tam Diallel Varyans Analiz Sonuçları	115
Çizelge 4.54. Kardeş Sayısı İçin Bulunmuş Genetik Parametreler	116
Çizelge 4.55. Kardeş Sayısına İlişkin Genel Uyum Yetenekleri ve Mezlere İlişkin Özel Uyum Yetenekleri Varyans Analiz Sonuçları.....	118
Çizelge 4.56. Kardeş Sayısına İlişkin Anaçların Genel Uyuşma Yeteneği ve Mezlere İlişkin Özel Uyuşma Yeteneği Etkileri Varyans Analiz Sonuçları.....	120
Çizelge 4.57. Anaçlara Ait Sürgün Yaprak Alanı (Z12) Varyans Analiz Sonuçları.....	120
Çizelge 4.58. F ₁ Melezlerine Ait Sürgün Yaprak Alanı (Z12) Analizi Sonuçları	121
Çizelge 4.59. F ₁ Melezlerinde Sürgün Yaprak Alanı (Z12) Bakımından Heterosis (Ht) ve Heterobeltiosis (Hb) Değerleri.....	121
Çizelge 4.60. Sürgün Yaprak Alanına (Z12) Ait Diallel Ön Varyans Analiz Sonuçları.....	123
Çizelge 4.61. Sürgün Yaprak Alanı (Z12) Tam Diallel Varyans Analiz Sonuçları.....	124
Çizelge 4.62. Bitki Sürgün Yaprak Alanı (Z12) İçin Bulunmuş Genetik Parametreler.....	124
Çizelge 4.63. Sürgün Yaprak Alanına (Z12) İlişkin Genel Uyum Yetenekleri ve Mezlere İlişkin Özel Uyum Yetenekleri Varyans Analiz Sonuçları....	127
Çizelge 4.64. Sürgün Yaprak Alanına (Z12) İlişkin Anaçların Genel Uyuşma Yeteneği ve Mezlere İlişkin Özel Uyuşma Yeteneği Etkileri Varyans Analiz Sonuçları	128
Çizelge 4.65. Anaçlara Ait Sürgün Yaprak Alanı (Z31) Varyans Analiz Sonuçları.....	129
Çizelge 4.66. F ₁ Melezlerine Ait Sürgün Yaprak Alanı (Z31) Varyans Analizi Sonuçları.....	129

Çizelge 4.67. F ₁ Melezlerinde Sürgün Yaprak Alanı (Z31) Bakımından Heterosis (Ht) ve Heterobeltiosis (Hb) Değerleri.....	130
Çizelge 4.68. Sürgün Yaprak Alanına (Z31) Ait Diallel Ön Varyans Analiz Sonuçları.....	132
Çizelge 4.69. Sürgün Yaprak Alanı (Z31) Tam Diallel Varyans Analiz Sonuçları.....	132
Çizelge 4.70. Sürgün Yaprak Alanı (Z31) İçin Bulunmuş Genetik Parametreler	133
Çizelge 4.71. Sürgün Yaprak Alanına (Z31) İlişkin Genel Uyum Yetenekleri ve Mezlelere İlişkin Özel Uyum Yetenekleri Varyans Analiz Sonuçları.....	137
Çizelge 4.72. Sürgün Yaprak Alanına (Z31) İlişkin Anaçların Genel Uyuşma Yeteneği Ve Mezlelere İlişkin Özel Uyuşma Yeteneği Varyans Analiz Sonuçları.....	138
Çizelge 4.73. Anaçlara Ait NDVI (Z12) Varyans Analiz Sonuçları.....	139
Çizelge 4.74. F ₁ Melezlerine Ait NDVI (Z12) Varyans Analizi Sonuçları.....	139
Çizelge 4.75. F ₁ Melezlerinde NDVI (Z12) Bakımından Heterosis (Ht) ve Heterobeltiosis (Hb) Değerleri	140
Çizelge 4.76. NDVI (Z12) Ait Diallel Ön Varyans Analiz Sonuçları.....	142
Çizelge 4.77. NDVI (Z12) Tam Diallel Varyans Analiz Sonuçları	142
Çizelge 4.78. NDVI (Z12) İçin Bulunmuş Genetik Parametreler	143
Çizelge 4.79. NDVI (Z12) İlişkin Genel Uyum Yetenekleri ve Mezlelere İlişkin Özel Uyum Yetenekleri Varyans Analiz Sonuçları.....	146
Çizelge 4.80. NDVI (Z12) İlişkin Anaçların Genel Uyuşma Yeteneği ve Mezlelere İlişkin Özel Uyuşma Yeteneği Varyans Analiz Sonuçları	148
Çizelge 4.81. Anaçlara Ait NDVI (Z31) Varyans Analiz Sonuçları.....	148
Çizelge 4.82. F ₁ Melezlerine Ait NDVI (Z31) Varyans Analizi Sonuçları.....	149
Çizelge 4.83. F ₁ Melezlerinde NDVI (Z31) Bakımından Heterosis (Ht) ve Heterobeltiosis (Hb) Değerleri	149
Çizelge 4.84. NDVI (Z31) Ait Diallel Ön Varyans Analiz Sonuçları.....	151
Çizelge 4.85. NDVI (Z31) Tam Diallel Varyans Analiz Sonuçları	152

Çizelge 4.86. NDVI (Z31) İçin Bulunmuş Genetik Parametreler	152
Çizelge 4.87. NDVI (Z31) İlişkin Genel Uyum Yetenekleri Ve Melezlere İlişkin Özel Uyum Yetenekleri Varyans Analiz Sonuçları.....	156
Çizelge 4.88. NDVI (Z31) İlişkin Anaçların Genel Uyum Yetenekleri ve Melezlere İlişkin Özel Uyum Yetenekleri Varyans Analiz Sonuçları....	158
Çizelge 4.89. Anaçlara Ait CCI (Z12) Varyans Analiz Sonuçları	158
Çizelge 4.90. F ₁ Melezlerine Ait CCI (Z12)Varyans Analizi Sonuçları	159
Çizelge 4.91. F ₁ Melezlerinde CCI (Z12) Bakımından Heterosis (Ht) ve Heterobeltiosis (Hb) Değerleri	159
Çizelge 4.92. CCI (Z12) Ait Diallel Ön Varyans Analiz Sonuçları	161
Çizelge 4.93. CCI (Z12) Tam Diallel Varyans Analiz Sonuçları.....	162
Çizelge 4.94. CCI (Z12) İçin Bulunmuş Genetik Parametreler.....	162
Çizelge 4.95. CCI (Z12) İlişkin Genel Uyum Yetenekleri ve Melezlere İlişkin Özel Uyum Yetenekleri Varyans Analiz Sonuçları	166
Çizelge 4.96. CCI (Z12) İlişkin Anaçların Genel Uyuşma Yeteneği ve Melezlere İlişkin Özel Uyuşma Yeteneği Varyans Analiz Sonuçları.....	168
Çizelge 4.97. Anaçlara Ait CCI (Z31) Varyans Analiz Sonuçları	168
Çizelge 4.98. F ₁ Melezlerine Ait CCI (Z31) Varyans Analizi Sonuçları	169
Çizelge 4.99. F ₁ Melezlerinde CCI (Z31) Bakımından Heterosis (Ht) ve Heterobeltiosis (Hb) Değerleri	169
Çizelge 4.100. CCI (Z31) Ait Diallel Ön Varyans Analiz Sonuçları	171
Çizelge 4.101. CCI (Z31) Tam Diallel Varyans Analiz Sonuçları.....	172
Çizelge 4.102. CCI (Z31) İçin Bulunmuş Genetik Parametreler.....	172
Çizelge 4.103. CCI (Z31) İlişkin Genel Uyum Yetenekleri ve Melezlere İlişkin Özel Uyum Yetenekleri Varyans Analiz Sonuçları	176
Çizelge 4.104. CCI (Z31) İlişkin Anaçların Genel Uyum Yetenekleri ve Melezlere İlişkin Özel Uyum Yetenekleri Varyans Analiz Sonuçları....	177
Çizelge 4.105. Anaçlara Ait SPAD Değerleri Varyans Analiz Sonuçları	178
Çizelge 4.106. F ₁ Melezlerine AitSPAD DeğerleriVaryans Analizi Sonuçları....	179

Çizelge 4.107. F ₁ Melezlerinde SPAD Değerleri Bakımından Heterosis (Ht) ve Heterobeltiosis (Hb) Değerleri	179
Çizelge 4.108. SPAD Değerlerine Ait Diallel Ön Varyans Analiz Sonuçları.....	180
Çizelge 4.109. SPAD Değerleri Tam Diallel Varyans Analiz Sonuçları	181
Çizelge 4.110. SPAD Değerleri İçin Bulunmuş Genetik Parametreler	181
Çizelge 4.111. SPAD Değerlerine İlişkin Genel Uyum Yetenekleri Ve Mezlere İlişkin Özel Uyum Yetenekleri Varyans Analiz Sonuçları.....	185
Çizelge 4.112. SPAD Değerlerine İlişkin Anaçların Genel Uyuşma Yetenekleri ve Mezlere İlişkin Özel Uyuşma Yetenekleri Varyans Analiz Sonuçları.....	187
Çizelge 4.113. Anaçlara Ait MTS (%) Varyans Analiz Sonuçları.....	187
Çizelge 4.114. F ₁ Melezlerine Ait MTS (%) Varyans Analizi Sonuçları.....	188
Çizelge 4.115. F ₁ Melezlerinde MTS (%) Bakımından Heterosis (Ht) ve Heterobeltiosis (Hb) Değerleri	188
Çizelge 4.116. MTS (%) Ait Diallel Ön Varyans Analiz Sonuçları	190
Çizelge 4.117. MTS (%) Tam Diallel Varyans Analiz Sonuçları	191
Çizelge 4.118. MTS (%) İçin Bulunmuş Genetik Parametreler	191
Çizelge 4.119. MTS (%) İlişkin Genel Uyum Yetenekleri ve Mezlere İlişkin Özel Uyum Yetenekleri Varyans Analiz Sonuçları.....	195
Çizelge 4.120. MTS (%) İlişkin Anaçların Genel Uyuşma Yeteneği ve Mezlere İlişkin Özel Uyuşma Yeteneği Etkileri Varyans Analiz Sonuçları.....	197
Çizelge 4.121. Anaçlara Ait Kökteki Fe Değerleri Varyans Analiz Sonuçları	197
Çizelge 4.122. F ₁ Melezlerine Ait Kökteki Fe Değerleri Varyans Analizi Sonuçları.....	198
Çizelge 4.123. F ₁ Melezlerinde Kökteki Fe Değerleri Bakımından Heterosis (Ht) ve Heterobeltiosis (Hb) Değerleri.....	198
Çizelge 4.124. Kökteki Fe Değerlerine Ait Diallel Ön Varyans Analiz Sonuçları.....	200

Çizelge 4.125. Kökteki Fe Değerleri Tam Diallel Varyans Analiz Sonuçları.....	201
Çizelge 4.126. Fe (Kök) İçin Bulunmuş Genetik Parametreler.....	202
Çizelge 4.127. Kökteki Fe Değerlerine İlişkin Genel Uyum Yetenekleri Ve Melezlere İlişkin Özel Uyum Yetenekleri Varyans Analiz Sonuçları....	205
Çizelge 4.128. Kökteki Fe Değerlerine İlişkin Anaçların Genel Uyuşma Yeteneği ve Melezlere İlişkin Özel Uyuşma Yeteneği Etkileri Varyans Analiz Sonuçları	206
Çizelge 4.129. Anaçlara Ait Sürgün Fe Değerleri Varyans Analiz Sonuçları.....	207
Çizelge 4.130. F ₁ Melezlerine Ait Sürgün Fe Değerleri Varyans Analizi Sonuçları.....	207
Çizelge 4.131. F ₁ Melezlerinde Sürgün Fe Değerleri Bakımından Heterosis (Ht) ve Heterobeltiosis (Hb) Değerleri.....	208
Çizelge 4.132. Sürgün Fe Değerlerine Ait Diallel Ön Varyans Analiz Sonuçları	210
Çizelge 4.133. Sürgün Fe Tam Diallel Varyans Analiz Sonuçları	210
Çizelge 4.134. Fe (Sürgün) İçin Bulunmuş Genetik Parametreler	211
Çizelge 4.135. Sürgün Fe Değerlerine İlişkin Genel Uyum Yetenekleri ve Melezlere İlişkin Özel Uyum Yetenekleri Varyans Analiz Sonuçları....	214
Çizelge 4.136. Fe (Sürgün) Değerlerine İlişkin Anaçların Genel Uyuşma Yeteneği ve Melezlere İlişkin Özel Uyuşma Yeteneği Etkileri Varyans Analiz Sonuçları	215
Çizelge 4.137. Anaçlara Ait Mn (Kök) Varyans Analiz Sonuçları	216
Çizelge 4.138. F ₁ Melezlerine Ait Mn (Kök) Varyans Analizi Sonuçları.....	217
Çizelge 4.139. F ₁ Melezlerinde Kökteki Mn İçerikleri Bakımından Heterosis (Ht) ve Heterobeltiosis (Hb) Değerleri.....	217
Çizelge 4.140. Kökteki Mn İçeriklerine Ait Diallel Ön Varyans Analiz Sonuçları.....	219
Çizelge 4.141. Kökteki Mn İçeriklerine Ait Tam Diallel Varyans Analiz Sonuçları.....	220
Çizelge 4.142. Kökteki Mn İçeriği İçin Bulunmuş Genetik Parametreler	220

Çizelge 4.143. Kökteki Mn İçeriğine İlişkin Genel Uyum Yetenekleri ve Mezlere İlişkin Özel Uyum Yetenekleri Varyans Analiz Sonuçları.....	224
Çizelge 4.144. Kökteki Mn İçeriğine İlişkin Anaçların Genel Uyuşma Yeteneği ve Mezlere İlişkin Özel Uyuşma Yeteneği Etkileri Varyans Analiz Sonuçları.....	226
Çizelge 4.145. Anaçlara Ait Mn (Sürgün) Varyans Analiz Sonuçları	226
Çizelge 4.146. F ₁ Mezlerine Ait Sürgün Mn İçeriği Varyans Analiz Sonuçları.....	227
Çizelge 4.147. F ₁ Mezlerinde Sürgün Mn İçeriği Bakımından Heterosis (Ht) ve Heterobeltiosis (Hb) Değerleri	227
Çizelge 4.148. Sürgün Mn İçeriğine Ait Diallel Ön Varyans Analiz Sonuçları ..	229
Çizelge 4.149. Sürgün Mn İçeriği Tam Diallel Varyans Analiz Sonuçları.....	230
Çizelge 4.150. Sürgün Mn İçeriği İçin Bulunmuş Genetik Parametreler.....	230
Çizelge 4.151. Sürgün Mn İçeriğine İlişkin Genel Uyum Yetenekleri ve Mezlere İlişkin Özel Uyum Yetenekleri Varyans Analiz Sonuçları.....	234
Çizelge 4.152. Sürgün Mn İçeriğine İlişkin Anaçların Genel Uyuşma Yeteneği ve Mezlere İlişkin Özel Uyuşma Yeteneği Etkileri Varyans Analiz Sonuçları.....	235

EKLER DİZİNİ

Ek 1. Genetik Komponentlerin F_1 Kombinasyonunda Önemlilik Durumları	258
Ek 2. Diallel Melez Analizi ile F_1 Kombinasyonunda Tahmin Edilen Genetik Parametrelerin Önemlilikleri	259
Ek 3. Diallel Melez Analizi İle F_1 Kombinasyonunda Tahmin Edilen Genetikparametrelere İlişkin Çeşitli Oransal Değerler	260
Ek 4. F_1 Kombinasyonunda Tahmin Edilen Genel Uyuşma Yetenekleri, Özel Uyuşma Yetenekleri ve Resiprokal Etkilerin Önemlilik Durumu ve GKY Kareler Ortalaması/ ÖKY Kareler Ortalaması Değerleri.....	261
Ek 5. Heterosis ve Hererobeltiosis Değerleri ve Önemlilikler	262
Ek 6. F_1 Kombinasyonundaki Uyuşma Yeteneği Etkileri ve Mezlere Ait Ortalamalar (M: Melez ortalamaları, Ö: Özel kombinasyon yeteneği etkileri ortalamaları)	266
Ek 7. Genel Uyuşma Yeteneği Etkileri ve Anaçlara Ait Ortalamalar (A: Anaç ortalamaları, G: Genel kombinasyon yeteneği etkileri ortalamaları)	270

1. GİRİŞ

Dünya buğday ekim alanları 220 milyon hektar, üretim 729 milyon ton ve ortalama verim 33074 kg/ha'dır (FAO, 2014). Ülkemizde, 14 milyon hektarlık tahıl ekiliş alanı içerisinde, buğday ekiliş alanı 9.4 milyon hektar ile ilk sırada yer almaktadır. Toplam yıllık üretim miktarı 19 milyon ton düzeyinde olup, verim ise 2021 kg/ha ile dünya ortalamasının altında gerçekleşmektedir (FAO, 2014). Ülkemizde sulanan alanlarda buğdaya göre daha çok gelir getiren kültür bitkileri tercih ediliyor olması, buğdayın daha çok kuru tarım alanlarında yetiştiriliyor oluşu ve bununla birlikte yetiştirme tekniği ile uygulamada yapılan hatalar buğday verim ortalamasının dünya verim ortalamasının daha altında seyretmesine sebep olmaktadır. Dünyada kişi başına ekmek tüketimi gelişmişlik düzeyine bağlı olarak 41-301 kg/yıl arasında değişirken, ülkemizde bölgelere göre 180-210 kg/yıl arasında bir değişim göstermektedir (Vangöl, 1999). En önemli besin kaynaklarından biri olan buğdayın dünya genelinde gereksiniminin 2020 yılında mevcut nüfus artış oranı ile bugüne göre %40 daha fazla olacağı tahmin edilmektedir (Rosegrant vd., 1997). Artan buğday ihtiyacını karşılamak amacıyla dünyada, ulusal ve uluslararası araştırma kuruluşlarının buğday verim ve kalitesini arttırmak amacıyla yaptıkları çalışmalar sonucunda, yatmaya, hastalıklara ve zararlılara dayanıklı, kışa, kurağa ve sıcağa tolerant çeşitler geliştirilmiş ve yetiştirme tekniği açısından önemli gelişmeler kaydedilmiştir. Bunun yanı sıra, yeni teknolojik gelişmelerin buğday ıslahında kullanılabilirliği üzerine çok sayıda çalışma başlatılmış olup, bu yöndeki faaliyetlere devam edilmektedir.

Islah çalışmaları çok zaman alan ve oldukça pahalı araştırmalardır. Islahın temel prensibinde iyi bir çeşit çıkarmak için; amacın iyi belirlenmesi, uygun ebeveyn seçimi ve uygun deneme tekniği, uygun lokasyon ve iyi gözlem ilkeleri vardır. Islah çalışmalarında başarı, gerekli varyasyon kaynaklarının varlığı ve bu kaynakların etkin bir şekilde kullanımı ile gerçekleşir. Ebeveynlerin amaca uygun olarak belirlenen özelliklerinin kalıtım derecelerinin bilinmesi, gereksiz kombinasyonları ortadan kaldırmakta ve hangi generasyonda seleksiyona başlanacağı yönünde fikir vermektedir.

Buğday ekim alanlarını arttırma olanağı bulunmadığına göre, sürekli artan dünya nüfusunun buğday isteğinin karşılanabilmesi, büyük ölçüde birim alan veriminin yükseltilmesine bağlıdır. Bu hedef doğrultusunda, buğdayda birim alanda üretimi

arttırmak için melez çeşitlerin geliştirilmesi ve ekonomik olarak üretilebilirliğinin araştırılması gerekmektedir (Cukadar vd., 2001). Bitki ıslahçısı amacına uygun çeşitleri geliştirebilmek için, elinde bulunan genetik materyal ile melezlemeler yaparak varyasyonlar yaratır. Islahçı, bu yeni geliştirilen melez populasyonlarda yer alan ebeveyn ve melez dölleri agronomik özellikler bakımından erken generasyonlarda tanımak ve üstün özelliklere sahip olanları seçmek ister. Buna göre, yüksek tane verimli, yüksek kaliteli ve protein oranlı ebeveynlerin seçilip, farklı genotiplerde bulunan bu özelliklerin bir bireyde toplanmasını sağlamak buğday ıslahçısının temel amacıdır.

Bayrak yaprağı; bitki fotosentezine ve dolayısıyla tane gelişimini sağlayan fotosentez ürünlerine önemli bir katkı yaptığı bilinmektedir. Geniş bayrak yaprak alanına sahip çeşitlerin buğdayın tane verimi üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu belirtilmiştir (Şener vd., 1999). Bayrak yaprağı özelliklerinin (bayrak yaprak uzunluğu, eni ve alanı) diğer buğday ıslahı karakterlerine ilave edilmesiyle daha iyi sonuçlara ulaşmak mümkündür (Spagnoletti ve Qualset 1990). Buna karşın birçok araştırmacının bulgularına göre, yaprak alanı genişledikçe, tane doldurmaya katkısı artmakta, fakat kurağa mukavemet azalmaktadır (Kalaycı vd., 1998). Buğdayda erkencilik denildiği zaman, çoğu kez ürünün erken olgunlaşması ve hasada gelmesi anlaşılır. Bitkinin kısa ömürlü oluşu aslında verim yönünden bir avantaj sağlamaz (Blum vd., 1983). Bundan dolayı tahıllarda başaklanma zamanı bakımından erkenci olan çeşitler tercih edilir ve erkencilik daha çok başaklanma tarihini ifade eder. Buna karşın başaklanma-erme süresinin kısa olması verimlilik açısından istenmez (Soylu ve Sade, 2000). Başaklanma-erme süresinin önemli olması yanında, oluşacak bir kuraklık stresinde verimi etkileyen en önemli faktörlerden birisi, bitkinin sap ve yapraklarında bulundurduğu rezerv madde toplamı ile bu maddeleri translokasyonla taneye taşıma kapasitesidir (Blum, 1998). Bu kapasitenin ortaya çıkmasında etkili olan, birinci derecede çeşit faktörü ve ikinci derecede de zamansız gelen erken aşırı kuraklık unsurlarıdır. Tarladaki ürünün fizyolojik göstergelerdeki klorofil kaybının tane doldurma süresince devam etmesi ile verim azalması arasında ilişki bulunmaktadır. Buğday çeşitleri, uzun süre yeşil kalma ve yüksek fotosentez oranının göstergesi olarak sığa katlanma mekanizmaları ve membran termostabilitesi ya da sıcaktan kaçma göstergesi olarak bitki örtüsü sıcak düşüşü gibi farklı fizyolojik mekanizmalara sahiptirler. Bitki örtüsü sıcaklık düşüşü değerlerinin seleksiyona yüksek oranda cevap verebilmeleri ve verim ile yüksek bir genetik korelasyon gösterme

karakterlerinin kalıtıma dayalı olması, erken generasyon seleksiyonları için kullanışlı bir kriter olarak seçilebilmektedir (McKinny vd., 1989; Amani vd., 1996; Fischer, 2001 ve Reynolds vd. 2001). Bitkilerin kurak ve sıcak şartlardaki bitki örtüsü sıcaklıkları ile kurağa toleransları arasında bir ilişki bulunduğu, kuraklık stresi altında daha düşük bitki örtüsü sıcaklığına sahip bitkilerin kurağa karşı toleranslarının daha yüksek olduğu ve bu nedenle bitki örtüsü sıcaklığının kuraklık ile su stresine karşı bir seleksiyon kriteri olarak kullanılabilceği bildirilmektedir (Blum vd., 1989). İslahçılar, bu fizyolojik değerlendirmeleri sıcağa toleranslı ebeveynlerin, açılan ıslah kademesi materyalinin ve ileri kademe hatlarının seçiminde kullanabilirler (Reynolds ve ark. 2001). Stoma iletkenliğini tespit etmede, bitki örtü sıcaklığını infrared termometre kullanımıyla ölçme, ileriye dönük hızlı ve güvenilir hesaplamalar yapmak için etkin bir göstergedir. Bu yöntem özellikle CIMMYT’te pratikliği yönünden açılan materyellerin seleksiyonunda başarıyla kullanılmaktadır (Fischer, 2001).

Ebeveynlerin incelenecek olan özellikler bakımından elde edilen ortalama değerleri, melez performanslarının tahmin edilmesi ve üstün ebeveynlerin seçilmesi bakımından önemlidir (Poehlman ve Sleeper, 1995). Ebeveynlerin melez performansı, heterosis olgusundan yararlanarak ortaya çıkarılabilir. Yüksek verimli ve kaliteli melez çeşitlerin seçilmesinde, yüksek heterosis değeri istenir (Knott, 1965). Ebeveynlerin seçiminde en çok kullanılan metod, diallel analiz yöntemidir. Bu metod, populasyon analizlerinde en geniş ölçüde kullanılan yöntemdir (Yıldırım vd., 1979). Populasyonun genetik yapısı hakkında bilgi elde edebilmek için, o populasyonun F₁ generasyonu üzerinde gözlemler yapmak yeterli olacaktır. Eğer, ebeveynlerin genel kombinasyon yeteneği ve melezlerin özel kombinasyon yetenekleri araştırılıyorsa, “Griffing Diallel Analiz Yöntemi” uygulanmaktadır (Yıldırım vd., 1979). Griffing Diallel Analiz Yöntemi ile kombinasyonların ve ebeveynlerin genel ve özel kombinasyon yetenekleri ve bunların etkileri yanında geniş ve dar anlamda kalıtım dereceleri hesaplanır. İslah çalışmalarında kalıtım derecesi değerlerinin kullanım amaçları;- Ebeveynlerden döllere transfer edilebilecek genetik etkilerin bir birine göre (mukayeseli) önemini belirlemek, - Belirli bir özelliğin ıslahı için en uygun seleksiyon yöntemini belirlemek, - Seleksiyonla elde edilen kazancı (genetik ilerlemeyi) tahmin etmektir. Bir homozigot genotipin istenen özelliklerini melez dölle geçirebilme kabiliyetine ‘kombinasyon yeteneği’ denir. Bir çeşidin genel kombinasyon yeteneği, aynı seri melez kombinasyonları içerisinde diğer kendilenmiş hatların

melez performansına olan katkıları ile kıyaslanmasıdır. Bir kendilenmiş hattın genel kombinasyon yeteneği, diğer kendilenmiş hatlarla melezlenerek ve tek döllerin toplam performansları mukayese edilerek değerlendirilir. Genel kombinasyon özelliği genetik etkilerin eklemeli (additif) kısmını verir. Özel kombinasyon yeteneği, bir kendilenmiş hattın (belirli kendilenmiş hatların bir seri melez içerisindeki katkısına dayalı olarak) başka bir kendilenmiş hatla olan melezinde melez performansına olan katkısıdır. Özel kombinasyon kabiliyeti, eklemeli olmayan gen etkisini değerlendirir ve üstün vasıflı saf hat (kendilenmiş/kendilenmiş) melez kombinasyonlarını belirlemek için kullanılır. Kombinasyon yetenekleri üzerine yapılan çalışmalarda, birbirinden uzak tabanlı popülasyonlardan elde edilen kendilenmiş hatların, birbirine yakın materyallerden geliştirilenlere göre daha yüksek verimli tek melez oluşturduklarını göstermiştir (Poehlman ve Sleper, 1995). Dolayısıyla, farklılık gösteren çeşitlerin ya da hatların istenen özellikler yönünden genel kombinasyon yeteneklerinin bilinmesi, çeşit geliştirme çalışmalarına kolaylık getirmesi açısından önemlidir.

Küresel iklim değişimine bağlı olarak yağış rejimlerinde meydana gelen değişiklikler son yıllarda üreticilerin en fazla karşılaştığı sorunlardan biri olmaktadır. Mevsimsel yağış ortalamasının üzerinde, bir anda gerçekleşen su birikmesi ve taşkın olayları bölgesel olarak verimde ciddi düşümlere neden olmaktadır.

Su birikmesi, topraktaki aşırı suyun gaz difüzyonunu sınırladığı toprak koşulları olarak tanımlanmaktadır (Setter vd., 2009). Buna karşın su birikmesine tolerans ise normal koşullara göre su birikmesinin olduğu koşullarda bitkinin büyüme oranı, biokütle birikimi veya dane verimi yönünden azalma olmaksızın üretimini sürdürmesi olarak tanımlanmıştır (Setter ve Waters, 2003). Su birikmesinin olduğu koşullar çok sayıda farklılık ve karmaşıklık gösterdiği için bu konudaki çalışmaların başarısını sınırlanmaktadır.

Avustralya CSIRO merkezinde yapılan bir çalışmada, su birikmesinin kök büyümesini ve kardeşlenmeyi nasıl etkilediği araştırılmıştır. Su birikmesi boyunca kök büyümesinin engellendiği saptanmıştır. Su birikmesi uygulaması sonunda etkilenen bitkilerin yeni kökler oluşturduğu ve bu köklerin mevcut köklerden daha kalın olduğu ve daha fazla karbon ve besin elementi kullandığı belirlenmiş ve bunun kardeş üretimi için olumsuz bir durum oluşturduğu açıklanmıştır. Sonuçta, birim alanda başak sayısı ve dane verimini azalttığı tespit edilmiştir (Anonim,

2007).

Bazı çalışmalar su taşkınına tolerans özelliğinin yüksek oranda kalıtılabildiğini ileri sürmüştür (Cao vd., Boru, 1996). Bazı araştırmacılar bu özelliğin tek bir gen tarafından kontrol edildiğini bulmuş ise de diğer bazı araştırmacılar özelliğinin poligenik olduğu görüşünü benimsemeye devam etmektedir (Hamachi vd., 1989; Boru, 1996). Birbiriyle yakın akrabalığa sahip buğday türleri su taşkınına toleransta kaynak oluşturabilirler (Cao ve Cai, 1991; Taeb vd., 1993; Cai vd., 1994) ise de buğday içinde su taşkınına toleransta farklı kaynaklar da yer alıyor olabilir.

Su taşkınına tolerans anaerobik koşullar altında aerenkima hücrelerinin kökleri hızlı oluşturma yeteneği ile doğrudan ilişkili olmakla beraber eş zamanlı olarak Mn toksisitesine de toleransın gerçekleşmesi mümkün olabilir (Wagatsuma vd., 1990). Toleransın sürdürülebilmesi için Mn toksisitesi ile köklerde aerenkima hücrelerinin oluşumu birlikte değerlendirilmelidir. Wagatsuma vd., 1990 aynı zamanda, herhangi bir tolerans ifade edildiği zaman bunun sadece bitki köklerinin düşük O₂ içeriğini tolere edebilme yeteneğine bağlı olmadığını tayin etmiştir.

Tohum çimlenmesinin erken döneminde ve fide gelişimi boyunca su birikimi buğday için zarar verici olmasına rağmen çalışmalar erken su birikimine dayanmada buğday genotiplerinin genetik olarak farklılıklar gösterdiğini ortaya koymuştur.

Sonuç olarak su birikmesi meydana geldiğinde, oluşan anoksi koşullarında bitki aerenkima adı verilen yapılar meydana getirerek daha hızlı bir kök gelişimi sağlar. Kalınlaşan kökler daha fazla bitki besin maddesi kullanır ve bu durum kardeş üretimini olumsuz yönde etkiler. Su birikmesi durumunda azotun yaşlı yapraklardan genç yapraklara translokasyonu bitkide klorozis adı verilen oluşumu hızlandırırken kök bölgesinde yer alan Fe ve Mn gibi elementlerin anaerobik koşullarda daha kolay çözülebilir formlara dönüşerek bitki sürgünlerine taşınıp Fe ve Mn toksisitesine sebep olması, düşük O₂ konsantrasyonu nedeniyle de bitkilerin topraktaki besin maddelerinden faydalanamamaları gibi bir dizi olay meydana gelmektedir. Buğday gelişme dönemlerindeki bu gecikme çiçeklenme dönemi sonrası yüksek sıcaklık ve kuraklık Akdeniz tipi iklimlerde verimi daha da olumsuz etkilemektedir. Bu sebeple söz konusu iklim koşullarına adapte olabilecek çeşitlerin su birikmesinden en az etki göreceği ve bu iklim koşullarına

adapte olabilecek çeşitlerin yapılacak olan diallel melez analizi yöntemiyle belirlenmesi hedeflenmektedir. Bu hedef doğrultusunda da yapılmış olan çalışmalarda netleşmiş olan su birikmesine toleranslılıkta kullanılacak seleksiyon kriterleri; su birikmesi sonrası kardeş sayısı (Taeb vd, 1993), yaprak klorofil içeriği (Cai and Cao, 1990), kök ve sürgünlerde Fe ve Mn içeriği (Setter vd., 2009) gibi özelliklerdir.

Bu çalışmada, beş adet ekmeklik buğday genotipi (Anopa, Pamukova 97, Stendal, Beşkörü ve Hanlı) ve bunların 5x5 tam diallel analiz yöntemine göre oluşturulan melez dölleri ve resiprokları normal buğday yetiştirme dönemi (kontrol) ve stres (su birikmesi) koşullarına tabi tutulmuştur. Buna göre, F_1 dölleri ve resiproklarında bazı tarımsal ve fizyolojik karakterler hesaplanarak, ebeveynlerin genel kombinasyon ve özel kombinasyon uyumlarının saptanması, kalıtım dereceleri ve melez gücü (heterosis) değerlerinin ortaya konulması, ümitli melez kombinasyonları ve uygun ebeveynlerin seçilmesi amaçlanmıştır. Böylece, ekmeklik buğdayda bazı tarımsal ve fizyolojik karakterlere yönelik ıslah çalışmaları için gerekli materyal alt yapısının oluşturulmasında yararlı ön bilgiler elde edilmeye çalışılmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Buğday gibi kendine döllen bitkilerin ıslahında ebeveyn seçimi için çoğunlukla diallel analiz yöntemi kullanılmaktadır. Ebeveyn seçiminde kullanılan “diallel analiz yöntemi” incelenen özelliklerle ilgili olarak materyalin yapısı, özelliklerin kalıtım biçimi ve derecesi hakkında tahmin yapabilmek için yaygın olarak kullanılmaktadır. Diallel analiz, ebeveynleri karşılıklı olarak melezlemek ve bu melezlere ait F_1 generasyonunu yetiştirerek, ölçülen özelliklere ait verileri istatistiki olarak analiz etmektir. Ebeveyn olarak kullanılan çeşitlerin kendi aralarında tüm kombinasyonlarda melezlenmesi ve bunların test edilmesi gereklidir (Yıldırım vd. 1979).

Devamlı varyasyon gösteren kantitatif karakterlere uygulanan genetik analizler için yeterli verilere ihtiyaç vardır. Bu verileri toplamak ve en uygun genetik modeli uygulayabilmek için peş peşe gelen generasyonlara ait bilgiler edinmek veya değişik melezleme programları uygulamak gerekmektedir. Bu amaçla yapılacak melezleme programı araştırmacıya bir generasyon sonunda istenilen genetik analizi uygulama imkanı vermektedir. Genotipik varyansların ve genetik parametrelerin F_1 generasyonunda saptanabilmesi ve az sayıdaki ebeveynle geniş varyasyon oluşturulabilmesi nedeniyle diallel analiz tekniği, populasyon analiz teknikleri arasında en çok kullanılan yöntemlerden birisi olmuştur. Bu yöntemde F_1 generasyonu incelenerek melezlemede kullanılacak ebeveynlerin ıslah değerleri tespit edilmektedir (Demir vd. 1979).

Uygulanan diallel analiz tekniği, çalışmanın amacına göre değişir. Eğer ebeveyn ve melezlerinden oluşan populasyonun genetik yapısı araştırılmak isteniyorsa, Jings- Hayman tipi diallel analiz kullanılır (Jings ve Hayman 1954, Yıldırım ve Şengonca 1978). Ebeveynlerin genel uyum yetenekleri ve melezlerin özel uyum yetenekleri araştırılıyorsa, bu kez Griffing tipi diallel analiz uygulanır (Griffing 1956, Yıldırım vd. 1979).

Diallel analiz yöntemlerinden Griffing tipi, kombinasyon ve ebeveynlerin, genel ve özel kombinasyon yetenekleri, bunların etkileri ile geniş ve dar anlamda kalıtım dereceleri saptanabilmektedir.

Diallel melezleme tekniği üç şekilde uygulamada yer almıştır. Bunlar;

a- Tam Diallel Melezleme Tekniği

b- Kısmi Diallel Mezleme Teniği

c- Yarım diallel melezleme tekniğidir.

Tam diallel melez, “n” sayıda genotipin, homozigot hattın ya da klonun F_1 ve resiproklarını da içerecek biçimde tüm olası kombinasyonlarından oluşur. Diallel analiz metodu bitki ıslahında;

a- Melez döl popülasyonlarının genetik yapılarını araştırmak,

b- Ümitli F_1 ve uygun ebeveynleri seçmek,

c- Ebeveynlerin Genel ve Özel uyuşma yeteneklerini saptamak amaçları için kullanılmaktadır (Yıldırım vd.1979).

Griffing (1956a ve b), bir diallel tablonun oluşturulmasında 4 ayrı olası yöntemi istatistiksel değerlendirmeleri ile birlikte geliştirmiştir.

Bunlar:

1) Ebeveynleri, tüm F_1 ' leri ve bunların resiproklarını içeren tablo (n^2 kombinasyon),

2) Ebeveynleri ve salt F_1 ' leri içeren tablo ($n(n+1)/2$ kombinasyon),

3) F_1 ' leri ve bunların resiproklarını içeren fakat ebeveynleri içermeyen tablo ($n(n-1)$ kombinasyon),

4) Salt F_1 ' leri içeren tablo ($n(n-1)/2$ kombinasyon)

Ayrıca her yöntem için ebeveynlerin bilinçli veya rastgele durumlarına göre sırayla Model 1 ve Model 2 olmak üzere iki değerlendirilme yöntemi aynı araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Bir diallel melezleme (n) sayıda kendilenmiş hat (veya çeşit) arasında yapılmış olan basit melezleme ve kendilemelerin tümünü kapsar. Yani bir ebeveyn diğer ebeveynlerin hepsiyle ayrı ayrı kombinasyona alınır. Kendisi ile kombinasyonu ise kendileme ile sağlanır. Melezlemelerin yapıma durumuna göre diallel analiz değişik şekillere dönüşür. Klasik tanımıyla n sayıda hat veya çeşit arasında yapılmış n^2 kadar melezleme veya kendileme bir diallel tabloyu oluşturur. Melezleme yapılırken AxB ve BxA melezlemelerinde

olduğu gibi hem ana hem de baba olarak kombinasyona girmiş ise bunlar “Resiprok” melezler olarak tanımlanır.

Demir (1978), resiproklu yapılmış diallel melezlemelere ait değerleri gösteren tabloya tam diallel ve resiproksuz diallel melezlemelere ait değerleri gösteren tabloya yarım diallel tablosu adı verildiğini belirtmiştir.

Khiabani (2015), beş ekmeklik buğday çeşidi, ebeveynler ve F_2 projeni içeren tam diallel melez çalışmasını bitki boyu ve bunun bileşenleri açısından sulu ve kısıtlı su stresi koşullarında kombinasyon yeteneği, gen etkisi ve dane verim korelasyonlarını belirlemek adına yürütmüşlerdir. GKY/ÖKY oranı ile beraber varyasyonun genetik bileşenleri, karakterlerin ağırlıklı olarak aditif gen etkisi kontrolünde olduğunu göstermiştir. Sonuçlar çevresel varyasyonlara karşı her iki gen tipinin de hassas olmayan sonuçlar gösterdiği yönde olmuştur. GKY ve ÖKY etkilerini ana ve babaya göre ayrı ayrı ele aldıklarında maternal etkinin genel ve özel kombinasyon yeteneği üzerine tahmin edilenin ötesinde etki ettiği görülmüştür. GKY tahminleri bitki boyu ve bunun bileşenleri için en iyi genel birleştircilerinin, buğday ıslahı programındaki ebeveynin bitki boyunu azaltma ve başak uzunluğunu artırmasını sağlayan cüce mutantlar (As-48) olduğu ortaya çıkmıştır. Bitki boyu ve bunun bileşenleri için yapılacak seleksiyonun erken generasyonlarda daha etkili olacağı sonucu ortaya çıkmıştır. Cüce mutant (As-48) in oluşturulacak yarı cüce ve taşkına dayanıklı buğday varyetesi oluşturmada yardımcı olabileceği öngörülmüştür.

Zare-Kohan ve Heidari (2014) beş buğday çeşidi ve bunların F_2 diallel melezleri İnan’ın Shiraz ve Zarghan lokasyonlarında tane veriminin genetik kontrol mekanizmasının analizi için ekilmiş, başakta tane sayısı, başaktaki tane ağırlığı, başakta başakçık sayısı, başak uzunluğu, bin dane ağırlığı ve bitki başına tane verimi özellikleri yönünden incelenmiştir. GKY ve ÖKY etkilerine göre önemli farklılıklar göstermiştir ki, özelliklerin genetik kontrolünde aditif ve aditif olmayan bileşenler yer almaktadır. GKY x lokasyon sadece başaktaki tane ağırlığı için önemli çıkmıştır. Baker oranı aditif varyansın ne kadar önemli olduğunu ortaya koymuştur. Hayman grafik analizine göre bütün özelliklerdeki gen etkileri kısmi dominansi yönnde ortaya çıkmıştır. Çevresel hassasiyet analizi başaktaki tane ağırlığı üzerine çeşitlerin e bunlara ait döllerin heterojenite gösterdiği ve Marvdasht dışındaki çeşitlerin çoğunun çevresel etkilere karşı hassas olduğu ortaya çıkmıştır. Özel kombinasyon etkileri Cross adl x Darab 2 melezinin soyları

üzerine yapılacak seleksiyonun bitki başına tane verimi açısından etkili olacağını göstermiştir. GKY tahminleri ise Cross adl ve Marvdasht'ın bitki başına tane verimi için, Cross adl ve Shiraz'ın başaktaki başakçık sayısı ve başak uzunluğu için ve diğer bütün özellikler için Cross adl' nin en iyi birleştiriciler olduğunu göstermiştir.

Khan vd. (2007) Faisalabad' da buğdayda 4x4 diallel melez çalışmasını kombinasyon yeteneğini belirlemek üzerine gerçekleştirmişlerdir. F₁ generasyonuna ait bitki boyu, kardeş sayısı, bitki biomass değeri, bin dane ağırlığı, hasat indeksi, başaktaki tane sayısı ve bitkide verileri elde edilmiştir. Aditif gen etkisinin bitki boyu bitki biomass değeri, başaktaki tane sayısı ve bitkide tane verimi üzerine işleyiş gösterdiği bunun yanında kardeş sayısı ve bin dane ağırlığının üzerine ise aditif olmayan gen etkisinin kontrolü olduğu ortaya çıkmıştır. Uqab 2000 genotiplerinin tane verimi, bin dane ağırlığı, bitki biomass değeri, kardeş sayısı ve bitki boyu için iyi bir genel birleştirici olduğu belirlenmiş, V-00055 genotipinin ise tane verimi, bitki biomass değeri, bitki boyu ve başaktaki tane sayısı için iyi bir genel birleştirici olduğu belirlenmiştir. SH-02 x Uqab 2000 melezi ve bunun resiproku ile V-00125 x V-00055 melezinin tane verimi ve verim komponentleri açısından en iyi spesifik birleştiriciler olduğu sonucuna varılmıştır.

Joshi SK vd. (2004) yaptıkları çalışmada, hexaploid buğdaya ait 10 ebeveynli diallel melezlemeden (resiprokları içeren) elde edilen F₁ ve F₂ soyları kantitatif ve kaite özellikleri bakımından kombinasyon yeteneklerinin belirlenmesi yönüyle analize tabi tutulmuştur. Sonuçlar, çalışılan tüm karakterler açısından ebeveynler arasında GKY ve melezler arasında ÖKY nin önemli farklılıklar gösterdiğini ortaya çıkarmıştır. Tüm özellikler için GKY ve ÖKY varyans komponentlerinin önemli olduğu belirlenmiştir. Bununla beraber, üzerinde çalışılan özellikler açısından aditif genlerin baskın olmasının bu özellikleri yansıtan varyans komponentini yani GKY ni de baskın kılmıştır. Ebeveynlerden Durgapura 65, HD 2285, Lok-1, Raj 1972 and HD 2329 un tane verimi açısından en iyi, bitki başına kardeş sayısı, tek başak verimi, başakta tane sayısı ve 1000 tane ağırlığı bakımından ortalama ve ortalama üstü uyuma yeteneğine sahip oldukları görülmüştür. Tane verimi açısından en iyi spesiik melezlerin Sonalika x WH 157, HD 2428 x Durgapura 65, Durgapura 65 x Sonalika, HD 2428 x Lok-1 and CPAN 3004 x Raj 1972 olduğu belirlenmiştir. Raj 1972, Lok-1 and HD 2285 ebeveynlerinin tane verimi ve protein içeriği açısından en iyi uyuma yeteneğine sahip ebeveynler olduğu bununla birlikte Raj 3077 nin protein içeriği açısından en

iyi uyuşma yeteneğine sahip ebeveyn olduğu ortaya konmuştur. Protein içeriği için en iyi spesifik melezlerin HD 2329 x HD 2285, HD 2428 x Raj 1972 and CPAN 3004 x WH 157 olduğu belirlenmiştir. Tane verimi ve protein içeriği için yapılan spesifik melezlemelerin çoğu güçlü x ortalama, ortalama x ortalama, ortalama x zayıf genel uyuşma yeteneği gösterdiği görülmüştür. Daha yüksek protein içeriğiyle birlikte yüksek tane verimi sağlamak açısından arzu edilen verim komponentlerinin kombinasyonu sağlanmıştır. İyi GKY ne sahip ebeveynlerden oluşan, yüksek ÖKY gösteren F₁ hibritlerinin çoklu melezlemeye ve/veya biparental çiftleşmeye tabi tutulması ya da diallel seçmeli çiftleşme ekmeçlik buğdayda tane veriminin daha da iyileştirilmesi için çabalamaya değer bir yaklaşım olarak ortaya konmuştur.

Brahim B ve Bencheikh Mohamed (2014) Tunus' un yarı kurak yüksek bir kesimi olan Chellif' te 2 Tunus ve 4 Fransız varyetesi içeren 6 varyeteli bir diallel melezleme çalışmasını makarnalık buğdayın (*Triticum durum* Desf.) üretimi ve morfolojik genetik determinizm özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütmüşlerdir. GKY, ÖKY ve resiprokal etki için varyans analizleri griffing metoduna göre belirtmişlerdir. Sonuçlar sap uzunluğu, 1000 tane ağırlığı ve başaktaki tane sayısı gibi karakterler üzerine aditif etkinin baskınlığını ortaya koymuştur. Bununla birlikte, 3 karakter için ebeveyn değeri ve ebeveyn heterosis etkisi arasında ilginç bir bağlantı bulunmuştur. Ardente/Nefer, Nefer/Ardente and Ardente/Guem Goum Erkhama hibritleri ebeveynlerine kıyasla % 51 - %71 önemli heterosis göstermiştir. Sap uzunluğu bakımından negatif heterosis gösteren melezleri: Hedba3/Excalibur: -14%; Guem Goum Erkhama/Excalibur: -18%; NE/H3: -19%; Excalibur/Accent: -24%; Hedba3/Guem Goum Erkhama -32% olmuştur. Eklemeli gen etkisinin sap uzunluğu, başaktaki tane sayısı ve daha düşük bir oranda da 1000 tane ağırlığının ifadesi üzerine dikkate değer bir katkısı olduğu görülmüştür. F₂ de sap uzunluğu ve 1000 tane ağırlığının genetik varyabilitesi üzerine aditif gen etkisinin baskınlık gösterdiği teyit edilmiştir. Melezlerin seleksiyonunda ebeveyn heterosisi, parental değerler ve GKY/ÖKY arasındaki ilişkiler yardımcı olmuştur.

Kalhor vd. (2015) 2013-2014 yetiştirme sezonunda hexaploid buğday genotipleriyle yaptıkları çalışmada, heterosis, heterobeltiosis ve genel kombinasyon yeteneği (GKY) ve özel kombinasyon yeteneği (ÖKY) belirlenmiştir. İslah materyali, 4 ebeveyn (İmdad, TD-1, SKD-1 ve Moomal) den oluşmuştur. Bu ebeveynler yarım kısmi çiftleşme modunda melezlenmişler,

böylelikle 6 muhtemel melez kombinasyonu (F_1 'ler) elde edilmiştir: (Imdad \times TD-1, Imdad \times SKD-1, Imdad \times Moomal, TD-1 \times SKD-1, TD-1 \times Moomal, and SKD-1 \times Moomal). 3 tekerrürlü tesadüf blokları deneme deseni kullanılmıştır. Çeşitli hexaploid buğday genotipinin farklı özelliklerine ait kareler ortalamaları ($P<0,01$) ile beraber bitki boyu, bitkide kardeş sayısı, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, tane indeksi ve bitki tane verimi gibi karakterler üzerine GKY (ebeveynler) ve ÖKY (F_1 hibritleri) değerleri önemli çıkmıştır. Çalışılan tüm özellikler için F_1 hibritlerinin ortalama performanslarının önemlilik ($P<0,01$) yönünden farklılık gösterdiği görülmüştür. Ebeveynler içindense Imdad ve TD-1' in neredeyse çalışılan tüm özelliklerde daha iyi genel uyuşma yeteneği gösterdiği saptanmıştır. ÖKY etkilerine bağlı olarak F_1 hibritleri Imdad \times TD-1 ve Imdad \times SKD-1' in çalışılmış olan özelliklerin çoğu üzerine daha yüksek ÖKY ve heterotik etki gösterdiği görülmüştür.

Borghini ve Perenzin (1994) tane verimi, verim komponentleri ve çeşitli agronomik ve kalitatif özellikler için uyuşma yeteneğinin belirlenmesinden yararlanılmıştır. 21 F_1 hibridi ve 7 parental çeşit tekerrürlü arazi denemelerinde, normal sıklıkta, 3 lokasyonda gerçekleştirilmiştir. Başakta tane sayısı dışındaki tüm özellikler açısından GKY değerleri yüksek oranda önemli çıkmışken, tane verimi bitki boyu başaklanma zamanı, tüm verim komponentleri, ve Chopin alveografik parametreleri P ve P/L oranı için ÖKY etkileri istatistiksel olarak önemli çıkmıştır. Ölçülen özelliklerin çoğu için GKY nin ÖKY inden yüksek çıktığı görülmüştür. Tane verimi için standard heterosis değeri en iyi saf hat çeşidi olan Eridano üzerine hibridlerin üstünlüğü; sadece %3,3 olmuştur ki bu sonuç standart heterosis etkisinin %10 dolayında olduğunu ortaya çıkaran sonucu desteklemiştir. En ilginç hibrid ise Maestra \times Golia melezinden elde edilen Eridano çeşidi kadar yüksek verime sahip olup, daha kısa boylu ve çok iyi ekmeklik kalitesine sahip olan, satış fiyatı %30 daha fazla olan hibrid olmuştur. Bu sonuçlar göstermiştir ki ilerleyen yıllarda verim potansiyeli en iyi standard çeşitlerden biraz daha yüksek olup, diğer arzu edilen ekmeklik kalitesi gibi özellikleri barındıran hibritlerin 1. generasyonlarının bile pazarlanabileceğini göreceğiz.

Akbar vd. (2007) Faisalabad koşullarında yürüttükleri çalışmalarında, 2004-2005 döneminde 4 buğday çeşidini kapsayan (SH-02, V-00125, V-00055 ve Uqab 2000) 4x4 diallel melez çalışmasında çeşitli kantitatif özelliklerin heterosis ve heterobeltiosis değerlerini belirlemişlerdir. Sonuçta genotipler arasında (ebeveynler ve oluşan melezler) 1000 tane ağırlığı için önemli, hasat indeksi

açısından önemsiz, diğer özellikler bakımından ise yüksek derecede önemli farklılıklar elde ettiklerini bildirmişlerdir. V-00055 X V-00125 melezi tane verimi, bitkide başak sayısı, bitki bioması ve 1000 tane ağırlığı bakımından yüksek derecede önemli, maksimum heterosis ve heterobeltiosis değerleri ortaya koymuş bunu SH-02x Uqab 2000 ve V00055 x SH-02 melezleri tane verimi ve üstün dominant tip gen etkisi gösteren diğer bazı verim unsurları yönünden takip etmişlerdir.

Ojaghi ve Akhundova (2009) tane verimi ve verim komponentlerinin kalıtımında (başakta başakçık sayısı, kardeş sayısı, başakta tane sayısı, bitki boyu) 8 katlanmış haploid buğday bitkisi kullanarak tam diallel melezleme çalışması yapmışlardır. Jenerasyon ortalaması ve varyans analizleri, diallel analizlerinden elde edilen genetik bilgiye tamamlayıcı olarak P_1 , P_2 , F_1 , F_2 ile beraber iki meleze ait BC_1 ve BC_2 üzerinde yürütülmüştür. Her iki denemedeki regresyon analizleri, dominantlık ortalaması ve dar anlamda kalıtım derecesi başakta tane sayısı ve bitki boyu açısından aditif tip gen etkisi, diğer özellikler içinse üstün dominant tip gen etkisinin etkinliğini ortaya koymuştur. Farklı özellikler ve melez kombinasyonları için farklı epistatik interaksiyonlar bulunmasına rağmen çift dominant epistazi sadece başakta başakçık sayısı, kardeş sayısı ve bitki başına tane verimi özelliklerinde gözlemlenmiştir. Dominant genlerin ebeveyn fenotipleriyle olan korelasyon analizinden kardeş sayısının resesif genlerin kontrolünde, kalan diğer bütün özelliklerin ise dominant genlerin etkisinde oldukları belirlenmiştir.

Chowdhry vd. (2001) 5 buğday genotipi (8073, 8177, 6039-4, Pb-96 ve MH-97) ile bazı poligenik özelliklerin genetik kontrolünün anlaşılması bakımından diallel melezleme yönteminden yararlanmışlardır. Varyans analizinden elde edilen sonuçlar çalışılan özellikler açısından genotipler arasındaki farklılıkların yüksek derecede önemli olduğunu göstermiştir. Bitki başına kardeş sayısı, bitki boyu, başakta tane sayısı, 1000 tane ağırlığı, bitki tane verimi gibi parametrelerin üstün dominant tip gen etkisi tarafından kontrol edildiği, başak buyunun kısmi dominantlık ve aditif gen etkisi ile ve başakta başakçık sayısının ise kısmi dominantlık etkisinde olduğu belirlenmiştir. Bitki boyu, başak boyu ve 1000 tane ağırlığı için epistasinin de var olduğu ortaya çıkmıştır.

Malik vd. (2005) lokasyona çok iyi şekilde adapte olmuş 5 buğday varyetesi (Maxipak 65, Pak. 81, Potohar 93, Kohistan 97 ve Margalla 99)ve bunlardan elde edilen melezlerle kantitatif karakterlerin genel kombinasyon yeteneği (GKY), özel

kombinasyon yeteneği (ÖKY) ve resiprokal etkilerini belirlemek için yaptıkları çalışmada incelenen tüm karakterler açısından kareler ortalamaları yüksek derecede önemli bulunurken, ÖKY ve resiprokal etkilerin kareler ortalaması önemsiz bulunmuştur. GKY kareler ortalamaları bitki boyu, bitkide kardeş sayısı açısından yüksek derecede önemli, çiçeklenmeye kadar geçen süre, başak boyu ve başakta başakçık sayısı özelliklerinde önemli, bayrak yaprak alanı, olgunlaşma süresi ve 1000 tane ağırlığı ve bitki tane verimi açısından önemsiz bulunmuştur. İncelenen tüm özelliklerde aditif gen etkisinin varlığı ortaya konmuştur. Margalla 99'un çalışılan tüm özelliklerin çoğu için en iyi genel uyuşma yeteneğine sahip buğday varyetesi olduğu bununla beraber Pak. 81 x Margalla 99 melezinin de en iyi özel uyuşma yeteneğine sahip melez olduğu belirlenmiştir.

Yıldırım (2005) bazı tarımsal, fizyolojik ve kalite parametrelerini incelemek üzere aralarında yakın akrabalık bulunmayan 6 ekmeklik buğday çeşidini kullanarak gerçekleştirdiği 6x6 yarım diallel melezleme çalışmasından elde ettiği F₁ melez popülasyonlarından en uygun ebeveyn ve melez kombinasyonlarını belirlemeyi hedeflemiştir. Elde edilen genetik bulgulara göre; bitki tane verimi, kardeş sayısı, üst boğum arası uzunluğu, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, SDS sedimentasyonu kanopi sıcaklığı gibi özelliklerde yapılacak seleksiyonun başarılı olabileceği halde tane protein oranı bakımından ise zor olacağını belirlemiştir. Çalışmada irdelenen bütün karakterler ele alındığında ebeveynlerin uyum yeteneklerinin farklılıklar gösterdiği, Altay-2000, Bezostaja-1 ve Harmankaya-99 çeşitlerinin fizyolojik karakterler açısından, Bezostaja-1 çeşidinin ise kalite karakterleri açısından iyi birer ebeveyn oldukları, Gerek-79 genotipi dışındaki tüm diğer genotiplerin tarımsal karakterler açısından uygun birer ebeveyn olabileceğini ortaya koymuştur.

Yıldırım vd. (2009) üç yerel ve 3 güncel makarnalık buğday çeşidi ile F₁ lerinin oluşturduğu 6x6 yarım diallel melezleme yöntemine göre bitki örtüsü serinliği (BÖS) ve klorofil içeriğinin (SPAD) ıslahta kullanılabilirliğinin araştırıldığı çalışmada BÖS değerleri bakımından genotipler arasında önemli farklılıkların olduğu, SPAD değerleri bakımından da başaklanma ve erken hamur döneminde genotipler arasında önemli farklılıkların olduğunu belirlemişlerdir. BÖS kalıtımında eklemeli ve eklemeli olmayan genler etkinken, SPAD'ın kalıtımında eklemeli olmayan genlerin etkili olduğu sonucuna varmışlardır.

Kutlu (2012) buğdayda belirlenmiş özelliklerde genetik yapı ve kalıtım

mekanizmasının nasıl işlediğini belirlemek amacıyla 6 ebeveyn ve bunların resiproklı melezlerinden oluşan tam diallel melezleme yöntemine göre yaptığı çalışmada, incelenen özelliklerde (bitki boyu, üst boğum arası uzunluğu, başakçık sayısı, başakta tane sayısı, protein oranı, ve sedimentasyon değeri) eklemeli gen etkisi ve yüksek dar anlamda kalıtım derecesi tespit etmiştir.

Kızılgeçi vd (2016), 6x6 yarım diallel makarnalık buğday (*Triticum turgidum* L.) anaçları ve bunlara ait F₂ döllerinin N0:sıfır azot, N1:120 kg N ha⁻¹ ve N2:240 kg N ha⁻¹ azotseviyelerinde uygulanan azotun kullanım etkinliğini belirlemek için yaptıkları çalışmada, tane verimi azot kullanım etkinliği ve tane azot verimi azot kullanım etkinliği özellikleri için genotipler ve dozlar arasında önemli farklılıkların ortaya çıktığı görülmüştür. Anaç materyalin genel uyum yeteneği (GUY) çalışmada incelenen tüm özellikler için önemli bulunmuştur. Uygulanan azotun artan dozlarında azot kullanım etkinliği azalırken, tane azot verimi, tane verimi azot kullanım etkinliği ve tane azot verimi azot kullanım etkinliği özellikleri için farklı azot dozlarında GUY/ÖUY ≥ 1 olması bu özelliklerin eklemeli gen tarafından idare edildiğini göstermektedir. Tane azot verimi doz artışıyla birlikte artış göstermiş, tane verimi azot kullanım etkinliği ve tane azot verimi azot kullanım etkinliği ise azalmıştır. Denemede ebeveyn olarak yer alan Mersiniye genotipi olumlu genel uyum yeteneği (GUY) etkisi göstermiş ve incelenen üç özellik için en iyi kombiner olmuştur. Tane azot verimi azot kullanım etkinliği için en iyi özel uyum yeteneği (ÖUY) etkisine sahip hibrit 'Mersiniye x Spagetti' olmuştur. Sonuç olarak yüksek azot kullanım etkinliğine sahip anaç materyalden elde edilen melez döller yüksek azot kullanım etkinliğine sahip muhtemel hatların seçilebilmesine ümitvar katkı sağlamıştır.

Taner ve Sade (2012), tarafından yapılan çalışmada Orta Anadolu Bölgesinin kuru (Gerek 79) ve sulanan (Konya 2002 ve Ahmetağa) şartları için tescil ettirilen 3 ekmeçlik buğday çeşidi ve yine kuru şartlar için saflaştırılan 2 yerel genotip (YÇ 45 ve YÇ 52) arasında yapılan yarım diallel melezlemelerle oluşturulan F₁ döllerinde bazı morfolojik ve fizyolojik karakterler, ebeveynlerin genel kombinasyon ve özel kombinasyon uyuşmalarının saptanması ve melez gücü (heterosis) değerlerinin ortaya konulması, ümitvar melez kombinasyonları ve uygun ebeveynlerin seçilmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya konu olan özellikler: Bayrak yaprak klorofil içeriği, bayrak yaprak yeşil kalma süresi, bayrak yaprak kül içeriği, üst boğum arası uzunluğu, bitki boyu, başakta tane sayısı, 1000 tane ağırlığı, tane verimi olmuştur. Kuru şartlarda bayrak yaprak klorofil içeriği, bayrak

yaprak yeşil kalma süresi, bayrak yaprak kül içeriği, 1000 tane ağırlığı ve tek bitki tane verimi açısından Konya 2002 çeşidi, bayrak yaprak klorofil içeriği, bayrak yaprak kül içeriği ve başakta tane sayısı gibi özellikler açısından Ahmetağa çeşidi, üst boğumarası uzunluğu, bitki boyu ve başakta tane sayısı için YÇ 45 genotipi, üst boğum uzunluğu, bitki boyu ve 1000 tane ağırlığı gibi özellikler açınsındansa YÇ 52 genotipi yapılacak ıslah çalışmalarında kullanılabilcek anaçlar olarak belirlenmişlerdir.

Çıfci ve Yağdı (2007) Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Çiftliği deneme alanında Gönen(G1), Saraybosna (G2), Köksal-2000(G3), Atilla-12(G4) çeşitleri ile 15-4(G5) ve 22-1(G6) no'lu hatları anaç olarak kullanarak oluşturdukları 6x6 tamdiallel melez çalışması ile bitki boyu, başak boyu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı ve 1000 tane ağırlığı özellikleri bakımından anaçlar ve bunlardan elde edilen F₁ melez bitkilerini incelemişlerdir. İncelenen tüm özellikler açısından genel uyuşma yeteneği ve özel uyuşma yeteneği kareler ortalamasının istatistiksel olarak önemli olduğunu, başak boyu ve başakta tane sayısı özellikleri dışındaki tüm özellikler için resiprokal etki ortalamasının önemli olduğunu bulmuşlardır. Başak boyu özelliği hariç incelenen bütün özelliklerde Gönen buğday çeşidi genel uyuşma yeteneği değerleri önemli bulunmuştur. F₁ melezlerinin özel uyuşma yeteneği değerleri G1xG3 melezinde bitki boyu dışındaki tüm özelliklerde pozitif ve önemli bulunmuştur. Dar anlamda kalıtım derecesi en yüksek olarak bitki boyu özelliğinde (0.464) en düşük olarak da başak boyu (0.003) özelliğinde bulunmuştur. Heterosis açınsındansa en yüksek değer başakta tane sayısı (%82.54) özelliğinde G6xG3 melezinde bulunurken, yine heterosis açısından en düşük değer başakta tane ağırlığı (% - 28.31) özelliğinde G5xG3 melezinde belirlenmiştir. Heterobeltiosisin en yüksek ve en düşük görüldüğü özellik başakta tane ağırlığı olurken bu değerler sırasıyla %54.01 ve % - 28.63 olmuştur.

Yıldırım vd (2014), yaptıkları çalışmada tane verimi yüksek olan çeşitlerin bayrak yaprak klorofil içeriği (SPAD), yaprak alan indeksi, yaprak kül oranı ve tane dolum süresi bakımından da öne çıkan çeşitler olduğunu tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak gerçekleştirdikleri çalışmalarında ortaya koymuşlardır. Bayrak yaprağı klorofil içeriğinin 4 dönemdeki (çiçeklenme, başaklanma, çiçeklenme-başaklanma, ve süt olum) klorofil içeriği arasında, yaprak alan indeksi ve tane dolum hızı arasında pozitif ve önemli bir korelasyonun varlığından söz etmişler ve yine tane verimi ile bayrak yaprak kül oranı ve

gebeleşme dönemi NDVI okumaları arasında da pozitif ve önemli bir korelasyon bulunduğunu vurgulamışlar bu fizyolojik özelliklerin herbirinin buğday ıslahında seleksiyon kriteri olarak kullanılabileceğini tespit etmişlerdir.

Rane vd. (2007) buğdayda üretimi kısıtlayan en önemli olaylardan biri de dünyanın pek çok bölgesinde, buğday gelişim dönemlerinde (anter teşekkülünden olgunlaşmaya kadar devam eden) yüksek sıcaklıkların oluşturduğu sıcaklık stresidir. Ancak farklı çevrelerde yüksek verim sağlayan stabil bir genotip uygun bir çeşit olarak değerlendirilebilir ya da ileriki ıslah programlarında donör bir ebeveyn olarak kullanılabilir.

Fischer ve Byerlee (1991) buğday için en soğuk ayda ortalama sıcaklığın 17.5 °C den fazla olması “sürekli yüksek sıcaklık stresi” şeklinde ifade edilmiştir

Dhanda ve Munjal (2006) seçilmiş buğday bitkileriyle sıcaklık stresinin genetik kontrol mekanizmasının nasıl işlediğini anlamak için yapılan bir yarım diallel çalışmada sıcaklık yoluyla plasma membranının hasarı, membran thermal stabilitesi (MTS) yani sıcaklık stresi boyunca yaprak dokularından meydana gelen elektrolit sızıntısının ölçülmesi yoluyla değerlendirilmiştir. Bunun için sıcaklık stresine karşı hassas ve tolerant olan 8 genotip yarım diallel şekilde melezlenmiştir. MTS ya da elektrolit sızıntısı uygulaması ortam sıcaklığının yaprak sertleşmesine yetecek kadar sıcak olduğu tane doldurma dönemi boyunca uygulanmıştır. GUY kareler ortalaması ÖUY kareler ortalamasından yüksek bulunmuş fakat bu özelliğin kalıtımında dominantlık varyansının görece olarak daha etkili olduğu genetik varyans komponentleri tarafından belirlenmiştir. Sonuç olarak MTS bazlı olarak oluşturulan sıcaklık tolerant akraba hatların seleksiyonunda, birkaç generasyon boyunca kendileme yapılarak dominantlık varyansının azaltılmasının çok daha etkili olabileceği önerilmiştir.

Ibrahim ve Quick (2001) yaptıkları çalışmada seçilmiş buğday gen kaynakları ile sıcaklık toleransının genetik kontrolünün belirlenmesi üzerine bir diallel analiz gerçekleştirmişlerdir. Bitki membranlarının hasarı MTS ile değerlendirilmiştir. 6 buğday genotipi ('TAM 107', 'TAM 108', 'Arlin', 'Kauz', 'Glennson 82', and 'Siete Cerros') tam diallel melezleme yöntemine göre melezlenmiş F₁ fideleri 12 günlük olduklarında MTS ölçümü gerçekleştirilmiştir. GKY kareler ortalaması ÖKY kareler ortalamasının 4 katı çıkararak kazanılan termal toleransta aditif gen etkisinin ne derece önemli olduğunu ortaya koymuştur. Resiprokal varyasyonun %

67 sinin maternal etkiden kaynaklandığı dolayısıyla hibrit tohumda maternal tohum kaynağı etsinin olduğu ortaya çıkmıştır. Sonuçlar MTS bazlı sıcaklık toleransının bu çalışmada yer alan gen kaynakları kullanılarak iyileştirilebileceğini göstermiştir.

Hossein ve Uddin (2011) yaptıkları çalışmada, su taşkını stresine karşı tolerant olan buğday genotiplerinin kısa sıralı taşkınlara karşı morfolojik mekanizmalar geliştirerek adapte olabileceklerini ve bu stres faktörü ile metabolizmalarını değiştirerek başa çıkabildiklerini belirtmişler, bu morfolojik mekanizmaların iyi oluşturulmuş aerankimaya sahip adventif kök oluşumu ile beraber bazen de ROL'ye karşı bariyer oluşturmayı içerdiğini belirtmişlerdir. Aerankima hipoksi veya anoksi koşullarında O₂'nin aerobik olarak, aerobik sürgünlerden anaerobik köklere kadar taşınmasında düşük direnç gösteren bir yol sağlayan gaz dolu bir kanaldır. Bununla beraber O₂ azlığı anaerobik köklerin enerji metabolizmasını aerobik moddan anaerobik moda dönüştürmesini teşvik etmektedir. Glikolitik ve fermentatif enzimlerin daha çok aktif olmaları, çözülebilir şekerlerin alınabilirliğinin artması ve oksidatif hasara karşı antioksidan savunma mekanizmasının bulunması buğdayda su taşkınlara dayanım açısından ana mekanizmalardır.

Ahmed (2012) su taşkını koşullarında çeşitli buğday varyeteleri ile yapılan çalışmalarda, bu strese tolerant buğday çeşitlerinin tanımlandığını belirtmiştir. Buğday, arpa ve çeltikte bulunan Adh geninin varlığının su taşkınına karşı tolerans mekanizmasında etkili olduğunun bulunduğunu bildirmiş bununla beraber yapılan diğer çalışmalarda da su taşkınına dayanıklılığın birkaç genin kontrolünde olduğunu bildirmiştir.

Malik vd. (2002) 3 haftalık buğday bitkileri üzerinde farklı zamanlarda meydana gelen su taşkınları (0,3,7,14,21 veya 28. günlerde) ve bunları takiben suyun drene olabildiği (bitkinin kendini toplaması için 25 güne kadar) koşullardaki etkinin tanımlandığı saksı denemelerinde su taşkınının oluşturulduğu dönemde bitkinin seminal kök sisteminin durduğu, adventif köklerin en fazla 150 mm kadar büyüme gösterdiği, yaprak azot konsantrasyonu ciddi derecede düşüş gösterirken su taşkını uygulanan saksılar drene edildiğinde, su taşkınının sadece 3 veya 7 gün boyunca uygulanmış olsa bile mevcut bulunan köklerin ölümü ve yeni yanal köklerin oluşamamış olması nedeniyle seminal kök kütlesi kontrol değerlerini yakalayacak kadar toparlanamamıştır. Buna karşın, adventif köklerin oluşumu drenaj sonrası

devam etmiştir. Denemenin sonunda, kesintisiz şekilde drene edilen kontrol saksılarına göre su taşkını uygulanan saksılarda azalan kardeş sayısı ve daha küçük yaprak alanı değerleri nedeniyle 2-3 kat daha az sürgün kütlesi sağlam kalmıştır. Sonuçlar çok kısa süreli su taşkınlarının bile (3 gün) genç buğday bitkilerinin gelişmesinde çok uzun süreli etkiler gösterdiğini ortaya koymuştur.

Cannel vd. (1984) kışın meydana gelen su taşkınlarının kardeşlenmeyi ve başak sayısını azalttığını bunun da verimde %24 lük bir kayıp meydana getirdiğini bildirmişlerdir.

Drew (1977) su taşkınının kök sisteminde, azotun konumu, yaprak klorozu ve sürgün gelişimi üzerine etkilerini arpa fideleri üzerinde incelemişler, 2 gün içerisinde, O₂ nin toprak suyundaki konsantrasyonunun düştüğünü (<%2) ve sürgünlerde net azot alınımının azaldığı görülmüş buna eş zamanlı olarak da sürgünlerdeki ortalama nitrojen konsantrasyonunun yaşlı yapraklardan yeni gelişen genç yapraklara translokasyonu nedeni ile azaldığı görülmüştür. Bu durum su taşkınına maruz kalan bitkilerde, yaşlı yapraklardaki klorozun ilerlemesine sebebiyet vermiştir. Azot alınımının düşüşü ve bunun sonucu olarak da azotun sürgündeki yeniden dağılımı yaprakların erken yaşlanması ve yeni sürgün oluşumunu önleyen en önemli etmenler olarak ileri sürülmüştür.

Boru (1996) Su taşkını boyunca azot buğday bitkileri tarafından yaşlı yapraklardan genç yapraklara aktarılır ki bu da yaşlı veya bitkinin daha aşağı kısmında yer alan yaprakların erken yaşlanmasına ve tipik bir sararma göstermesine neden olur. Su taşkını tarafından buğdayda meydana gelen bu klorozis yüzdesinin bitki boyu, verim ve tane sayısı üzerine çok büyük direkt etkilerinin olduğu ve bu yüzden tolerant genotiplerde seleksiyon kriteri olarak kullanılabilceği öne sürülmüştür.

Zhou ve Mendham (2006) arpada su taşkını toleransının genetik mekanizmasını anlamak ve seleksiyonu daha etkin kılmak amacıyla su taşkınına karşı tolerant 3 Çin çeşidi ve su taşkınına hassas 3 Avusturalya veya Çin çeşidi melezleriyle birlikte 6x6 yarım diallel analiz yöntemini kullanmışlardır. Su taşkını uygulaması 3 yapraklı aşamadan itibaren uygulanmaya başlanmıştır. Sararan yaprak yüzdeleri su taşkını uygulamasından sonra kaydedilmiştir. Griffing tipi diallel analiz yönteminden yararlanılan çalışmada, 3 Çin çeşidi su taşkını toleransı bakımından önemli, yüksek GUY gösterirken ÖUY varyansı önemsiz çıkmış bu da toleransın esas olarak aditif genler tarafından kontrol edildiğini ortaya koymuştur. Su

taşkınına toleransta yüksek kalıtım derecesi değerlerielde edilmiş ($h^2B=h^2N=0.73$) bu da erken aşamada yapılacak seleksiyonun çok etkili olabileceğini göstermiştir. Seleksiyonlar bir segregasyonpopulasyonunda yapıldığında, en etkili seleksiyon yönteminin ciddi yaprak klorozu gösteren bitkilerin uzaklaştırılması olacağını bildirmişlerdir.

Collaku (2000) su taşkınının sürgünlerde Fe ve Mn konsantrasyonunun artmasına sebep olarak hassas buğday varyetelerinde toksisite problemlerine neden olabildiğini ve su taşkını gerçekleşen topraklarda ‘ferrik’ ve ‘manganik’ formların daha düşük ve çözünebilir formlar olan ‘ferrus’ ve ‘manganat’ formlarına dönüştüğü ve bunların kökler tarafından çok daha kolay şekilde alınabilidiğini bildirmiştir.

Collaku ve Harrison (2002) 9 buğday genotipi ile 4 farklı su taşkını seviyesi (0, 10, 20 ve 30 günlük) uygulanarak yaptıkları deneyde 25 cm uzunluğunda 10 cm genişliğinde pvc tanklar kullanıp bunlara ettikleri genotiplere kontrollü olarak su taşkını uygulamışlar sonuçta başaktaki tane sayısı ve bitki başına kardeş sayısı açısından önemli çıkan linear yanıt, verim ve klorofil içeriği açısından önemli linear ve quadratik yanıtlar ve bitki boyu açısından önemli linear ve kübik yanıtlar elde etmişlerdir. Linear trendin su taşkınına bağlı olarak oluşan varyabilitenin % 92 – 99 oranında en önemli bileşen olarak ortaya çıktığı görülmüştür. Su taşkını stresi ile farklı özelliklerin ilişkilendirilebilmesi açısından linear prediction equations elde edilmiştir. Verim ve verim komponentleri açısından kayıpları kontrol ve su taşkını uygulaması yapılacak 15 genotipi içeren bir tarla deneyi ile belirlenmiştir. Ortalama verim kaybı %44 olup esas olarak kardeş sayısı ve başaktaki tane sayısı değerlerindeki azalmadan meydana gelmiştir. Su taşkını uygulaması altında kardeş sayısı %41, başakta başakçık sayısı ise % 20 dolayında azalmıştır. Su taşkını yaşanan çevrelerde kullanılabilir tolerant çeşitlerin belirlenmesi açısından buğday genotiplerinin incelenmesi melezleme materyalinde su taşkınına dayanımda potansiyel gösteren buğday genotiplerinin belirlenmesi önem arz etmektedir. ‘Terral LA 422’, ‘Shelby’, ve ‘Pioneer 2691’ su taşkını uygulamalarına en iyi adapte olmuş çeşitler olarak belirlenmiştir. ‘Coker 9663’ ve ‘FFR 502 W’ gibi su taşkını oluşmamış koşullarda yüksek verim vermiş olmalarına rağmen su taşkını uygulamasına bağlı önemli interaksiyon sebebiyle su taşkınına karşı düşük tolerans göstermişlerdir. Sonuçlar su taşkınına dayanım mekanizmasında buğday açısından seleksiyon kriterlerinin belirlenmesi ve su taşkınının neden olduğu kayıpların anlaşılmasında kullanılacak olan yöntemlerin

belirlenmesini sağlamıştır.

Chengyong Li vd (2011) buğday bitkisinde (*Triticum aestivum* L. Yangmai 9) yaptıkları çalışmada vejetatif dönem (7 ve dokuz yapraklı dönemler ve başaklanmada) boyunca ve generatif dönem boyunca su taşkınının çoklu interaksyonu üzerine çalışma yapmışlar ve çiçeklenmeden önce meydana gelen su taşkınının çiçeklenme sonrası meydana gelebilecek su taşkını durumuna karşı etkili biçimde bitki toleransını yükselttiğini; (1) net fotosentez miktarının artışı (P_N), stomatal iletkenlik (gs) ve transpirasyon (Tr), ve yüksek SPAD (soil plant analysis development) değerlerini koruyarak; (2) stres altındaki bitkilerin absorbe edilen ışık enerjisinin kullanım etkinliğinin yüksek maksimum ve esas kuantum verimi yolu ile artırılması ($F_v/F_m, \Phi_{PSII}$); (3) superoksit dismutaz (SOD) ve askorbat peroksidaz (APX) ve katalaz (CAT) aktivitelerinin artışı; (4) çiçeklenme sonrası kuru madde birikimi ve bunun tane ağırlığına etkisi ve bu sayede belirgin şekilde tane veriminin artışına katkıda bulunması olarak ifade edilmiştir. Sonuçlar buğday bitkisinin çiçeklenmeden önce su taşkını oluşturularak güçlendirilmesinin generatif büyüme devresi boyunca meydana gelen su taşkınlarına toleransını etkin bir biçimde artıracaklarını göstermiştir.

Hayashi vd. (2013) ard arda 5 sezon boyunca (2006-2010) yaptıkları çalışmada su taşkınına dayanıklı ve hassas buğday bitkilerini (*Triticum aestivum* L.) başaklanmadan olgunlaşma dönemine kadar su taşkınına maruz bırakmışlar ve bu bitkilerin kök uzunlukları yoğunluğunu korumalarının su taşkınına toleransta sürgün büyümesi ve tane verimi açısından önemli bir özellik olup olmadığını araştırmak üzerine yaptıkları çalışmada su taşkınına dayanıklı Nishikazekomugi ve Iwainodaichi çeşitlerinin su taşkını koşullarında hassas olan UNICULM çeşidine nazaran oransal olarak yüksek tane verimi ve dolu tane oranına sahip olduğunu ortaya koymuşlardır. Su taşkınına tolerant olan çeşitler su taşkını koşullarında hassas çeşitlere göre daha yüksek yaprak su içeriği, stomatal kondüktans ve fotosentetik orana sahip olduklarını, tolerant çeşitlerin oransal olarak yüksek kök uzunluk yoğunluğuna sahip olmalarının bunu sağladığını ortaya koymuşlardır. Bu sonuçlar su taşkını koşullarında yetiştirilen buğday bitkisinin kök uzunluk yoğunluğunun korunmasının bitki su alımının sürdürülmesi ve bunun sonucunda oluşan fotosentez ve üretilen verimle ilişkisini ortaya koymuştur.

Dickin ve Wright (2008) yaptıkları çalışmada iklim değişikliğinin sonucu olarak kışın meydana gelen su taşkını ve yazın oluşan kuraklık koşullarının buğdayın

gelişim ve verimi üzerine olan etkilerini araştırmışlardır. Buğday bitkileri ısıtılmamış sera koşullarında lisimetrelerde 2 sezon boyunca yetiştirilmiş, ilk sezon için tohum oranı, 2. sezon için de çeşit faktörü ek faktör olarak çalışmaya dahil edilmiştir. Kök büyümesi değerleri 2 sezon boyunca mini-rihizotrons lar kullanılarak incelenmiştir. 2002 yılında ekimden 93 gün sonraki 44 gün boyunca ve 2003 yılında ekimden 64 gün sonraki 58 günlük süreçte meydana gelen su taşkını verim değerlerini sırasıyla %20 ve %24 oranında düşürmüştür. Tane dolun aşamasındaki kuraklık bu verim düşüşünü daha da ilerletmiştir fakat kışın su taşkını yaşayan bitkilerin takip eden yaz sezonundaki kuraklığa karşı daha hassas olduğuna dair bir kanıt elde edilememiş iki stres faktörünün etkilerinin additif olduğu ileri sürülmüştür. Su taşkını bitkinin toplam kök uzunluğunun azalmasına sebep olmuş fakat kök sisteminin nihai derinliğini etkilememiştir. Düşük bitki yoğunluğuna sahip alanlar su taşkınına bağlı olarak daha düşük bir verim düşüşü sergilemiştir. Bitki başına sürgün sayısı ve bitki başına 'nodal kök aksis'i arasında kuvvetli bir linear ilişki bulunmuştur. Çeşitler arasında kök sistemi mimarisi ve su taşkınına karşı tepkide farklılıklar ortaya çıkmakla birlikte bu farklılıklar tane verimine yansımamıştır.

Mohanty ve Khush (1985) çeltikte su birikmesine toleransın kalıtımının belirlenmesi için 10x10 yarım diallel melezleme çalışması oluşturmuşlardır. Çalışmada yer alan 10 ova çeşidinden 4'ü tolerant çeşitlerden (<FR13A>, <FR43B>, <Kurkaruppan> ve <Goda Heenati>) kalan 6 adet de tolerant olmayan çeşitlerden oluşmuştur (<RD19>, <IR42>, <IR17494-32-1>, <IR19672-24-3>, <Jagannath> ve <CR1009>). Hayman metoduna göre hesaplanan genetik parametreler önemli derecede aditif ve aditif olmayan gen etkisini gösterirken aditif olmayan etkinin ise yalnızca dominansi yolu ile ortaya çıktığı görülmüştür. Dar anlamdaki kalıtım derecesi (0.70) özelliğin kalıtımında aditif gen etkisinin çok daha önemli olduğunu göstermiştir. Dayanıklılık 'dayanıklı olmama' ve 'tamamlanmamış dominantlık aralığı içindeki ortalama dominantlık' üzerine dominant etki göstermiştir. Dominant alleller 3 ebeveynde; <FR13A>, <Kurkaruppan> ve <FR43B> W_r/V_r grafik analizleri majör ve minör genlerin varlığını ortaya koymuştur. Griffing metoduna göre yapılan kombinasyon analizleri de aditif ve aditif olmayan gen etkisinin önemlilik arz ettiğini ve aditif gen etkisinin aditif olmayan gen etkisine göre daha önemli olduğunu ortaya koymuştur. <FR13A> ile <RD19>, <IR42> ve <IR17494-32-1> olmak üzere <Kurkaruppan> ile <RD19> ve <CR1009> hibritlerinin su birikmesine

dayanmada yeterli seviyeye ulaşılmasında ümitvar hibritler olarak öne çıkmıştır.

Celedonia vd. (2014) su taşkınının buğday ve arpanın gelişim dönemlerinin hangisine uygulandığında verim ve verim komponentleri açısından kritik periyodun belirlenmesi üzerine yaptıkları çalışmada, 2 deneme yürütmüşlerdir. 1. deneme; serakoşullarında erkenekim 2. deneme ise doğal koşullarda geç ekim yapılarak uygulanmıştır. Su taşkını uygulaması yaprak oluşumundan olgunlaşmaya kadar olan dönemde 5 farklı periyotta 15-20 gün boyunca uygulanmıştır. Sonuç olarak en büyük verim kayıplarının 7 yapraklı halden çiçeklenmeye kadarki dönemde uygulanan su taşkını koşullarında gerçekleştiği görülmüştür (bu kaybın buğdayda %34-92, arpada ise %40-79 olduğu sırasıyla 1. ve 2. deneme için belirlenmiştir.). Tane dolum dönemi boyunca su taşkınının verimi çok az derecede etkilediği belirlenmiş, buğdayda tane sayısının azalmasındaki en büyük etken başaktaki tane sayısının düşmesi olurken arpada bu duruma başakta başakçık sayısındaki varyasyonların neden olduğu açıklanmıştır. Özellikle ieklenme dönemi dolaylarında su taşkınına karşı buğday ve arpanın en hassas olduğu dönem olarak belirtilmiştir. Bitkileri daha fazla strese maruz bırakmak, örneğin ekim gününü ertelemek, bitkinin su taşkınına karşı negatif olan tepkisini daha da büyümüş, bununla beraber en hassas dönem olan çiçeklenme dönemi dolayında ise değişim göstermemiştir.

Boru vd. (2001) buğdayın su taşkınına karşı toleransın kalıtımının belirlenmesi için üç tolerant (Pri/Sara, Ducula ve vee/Myna) ile iki hassas (Seri-82 ve Kite/Glen) yazlık buğday hattının resiprokal melezleri kullanılmıştır. Ebeveynler, F₁, F₂, F₃ ve geri melez generasyonları Cd. Obregon, State of Sonora, Mexico arazi şartlarında denemeye alınmıştır. Bitkiler 3 yapraklı ve ilk internod oluşum dönemlerinde su taşkınına maruz bırakılmışlardır. 40 günlük su taşkını uygulamasının ardından havzalardan su drene edilmiştir. Yaprak klorozu su taşkınına ölçü olarak ele alınmıştır. Hassas hatlardan oluşan Seri 82 x Kite/Glen melezi, klorozun meydana geldiği kıvrımın (AUCPC) bulunduğu alan ile beraber çok yüksek yaprak kloroz yüzdesi ortalaması göstermiş bunun yanında bitki boyu, biomass, tane verimi ve tohum ağırlığı açısından en düşük ortalama değerleri vermiştir. İki tolerant ebeveynin Ducula ve Vee/Myna melezinin F₃ kademesinde AUCPC ve yaprak kloroz yüzdesi açısından en düşük ortalama değerler elde edilmiştir. Su taşkınına toleransın ifadesinde maternal etkinin katkısından söz edilemeyeceği belirlenmiş, F₁ hibritlerinde yaprak klorozunun orta seviyede olması toleransın aditif olduğunu göstermiştir. Kantitatif analizler bu melezlerde

su taşkınına dayanımın esas olarak aditif gen etkisi tarafından kontrol edildiğini göstermiştir. F_3 hatlarındaki ayrışma oranları bu melezlerdeki su taşkını toleransının 4 gene kadar kontrol edildiğini bununla beraber 2 genin önemli derecede tolerans sağlamada yeterli olduğu görülmüştür. Bu tür populasyonlarda erken generasyon seleksiyonunun tolerans açısından etkili olabileceği ortaya koyulmuştur.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Deneme Alanında 2011-2013 yıllarında Aydın koşullarında gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, beş ekmeklik buğday genotipi (Anapo, Pamukova 97, Stendal, Beşköprü ve Hanlı) ile bunların 5x5 tam diallel analiz yöntemine göre oluşturulan melez dölleri ve resiprokları araştırma materyalini oluşturmuştur.

3.1. Materyal

3.1.1. Deneme Materyalinin Özellikleri

Denemelerde kullanılan bitkisel materyallere ilişkin bilgiler Çizelge 3.1'de sunulmuştur.

Çizelge 3.1. Denemelerde Kullanılan Bitkisel Materyallere İlişkin Özellikler

1. Anapo	
Çeşit Sahibi Kuruluş	DuPont Pioneer
Morfolojik Özellikleri	Orta-Uzun bitki boyuna sahip olup, kırmızı yarı sert ekmeklik buğday çeşididir.
Tarımsal Özellikleri	Dik yaprak formu ve yüksek bayrak yaprak alanı indeksine sahiptir. Sap ve kök mukavemeti yüksektir.
Teknolojik Özellikleri	Yüksek verim, yüksek kalite ve erkencilik özelliklerini bir arada bulundurabilen yüksek hektolitreye değerine sahip olup, alternatif vernalizasyon isteği ve soğuk yetiştirme şartlarına bile tolerans gösterebilme özelliğine sahiptir
Hastalık Zararlı Durumu	Sarı, kahverengi pas külleme ve Septoria' ya karşı toleranslıdır.
Tavsiye Edilen Bölgeler	Alternatif vernalizasyon isteği ve soğuk yetiştirme şartlarına bile tolerans gösterebilme özelliğine sahiptir
Verim Özellikleri	Yüksek verimli.
Anonim (2014 a.)	

Çizelge 3.1. Denemelerde Kullanılan Bitkisel Materyallere İlişkin Özellikler (devamı)

2. Pamukova 97	
Çeşit Sahibi Kuruluş	Mısır Araştırma İstasyonu Müdürlüğü (1997)
Morfolojik Özellikleri	95–105 cm boyunda, kılçıklı ve beyaz, orta yoğunlukta, ucuna doğru sivri başak yapısına sahip olup, kırmızı, orta iri yarı sert tane tipindedir.
Tarımsal Özellikleri	Erkenci, yazlık, kurağa dayanıklı, soğuğa sahil kuşağında dayanıklı, gübreye reaksiyonu iyi, uygun gübre ve sıklıkta yatmaya dayanıklıdır.
Teknolojik Özellikleri	Ekmeklik kalitesi yüksektir. BDA: 28-40 g., hektolitre ağırlığı 72-84 kg., un verimi: 55-75%, tanede protein: 12-16,9 %, SDS: 40-60, enerji değeri: 260-348
Hastalık Zararlı Durumu	Sürmeye orta hassas, paslara dayanıklıdır.
Tavsiye Edilen Bölgeler	Doğu ve Güney Marmara, Ege sahil kuşağı, GAP Bölgesi.
Verim Özellikleri	Verim potansiyeli 450-900 kg/da dır.
Anonim (2014 b)	
3. Beşköprü	
Çeşit Sahibi Kuruluş	Mısır Araştırma İstasyonu Müdürlüğü (2007)
Morfolojik Özellikleri	100-112 cm boyunda, kılçıklı ve beyaz başak yapısına sahip olup, kırmızı yarı sert oval tane tipindedir.
Tarımsal Özellikleri	Orta erkenci, alternatif, kurağa dayanıklı, gübre reaksiyonu iyi, uygun gübre ve sıklıkta yatmaya dayanıklıdır.
Teknolojik Özellikleri	Ekmeklik kalitesi iyi. BDA: 28-34 g. Hektolitre ağırlığı: 75-79 kg. un verimi 53-74% tanede protein 10-13 % SDS: 28-58 W: 160-292
Hastalık Zararlı Durumu	Sarı ve kahverengi pasa orta dayanıklı, külemeye orta dayanıklıdır.
Tavsiye Edilen Bölgeler	Güney Marmara Bölgesi, Güneydoğu Anadolu Bölgesi (GAP Yöresi), İç Karadeniz (Amasya, Tokat) İyi şartlarda yüksek verim ve kalite değerlerini koruyabilen adaptasyon yeteneği yüksek bir çeşittir. Alternatif karakteri nedeniyle yüksek bölgelere tavsiye edilebilir.
Verim Özellikleri	375-900 kg/da dır.
Anonim (2014 b)	

Çizelge 3.1. Denemelerde Kullanılan Bitkisel Materyallere İlişkin Özellikler (devamı)

4. Hanlı	
Çeşit Sahibi Kuruluş	Mısır Araştırma İstasyonu Müdürlüğü (2007)
Morfolojik Özellikleri	100-106 cm boyunda, kılçıklı ve beyaz başak yapısına sahip olup, kırmızı yarı sert oval tane tipindedir.
Tarımsal Özellikleri	Orta erkenci, yazlık, gübreye reaksiyonu iyi, uygun gübre ve sıklıkta yatmaya dayanıklıdır.
Teknolojik Özellikleri	Ekmeklik kalitesi iyi, BDA: 30-40 g., hektolitre ağırlığı: 66-81 kg., un verimi: 53-74 %, tanede protein: 10-14%, SDS: 25-52, W: 140-274.
Hastalık Zararlı Durumu	Sarı pasa dayanıklı, kahverengi pasa orta dayanıklı, külemeye orta dayanıklıdır.
Tavsiye Edilen Bölgeler	Güney Marmara Bölgesi, Ege Sahil Kuşağı, İç Karadeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi. Hem kötü hem de iyi şartlarda yüksek verim ve kalite değerini koruyabilen adaptasyon yeteneği yüksek bir çeşittir.
Verim Özellikleri:	400-1000 kg/da dır.
Anonim (2014 b)	
5. Stendal	
Çeşit Sahibi Kuruluş	ProGen Tohum A.Ş
Morfolojik Özellikleri	105-115 cm boyunda, kılçıklı başak yapısına sahip olup, kırmızı, yarı sert tane tipindedir.
Tarımsal Özellikleri	Orta erkenci, alternatif gelişme tabiatlı, sağlam saplı, yatmaya dayanıklıdır. Kavuzların sıkı yapılı olması nedeniyle dane dökmeye yüksek toleranslıdır.
Teknolojik Özellikleri	Üstün kaliteli bir ekmeklik buğday çeşidi olan Stendal, TMO'nun en üst alım bareminindedir. Hektolitre ağırlığı: 80-83 kg., Protein: 13-15%, Gluten: 32-45%, Alveo Enerji (w): 300-400, Ext. Enerji (cm ²): 110-180, Pişirme Kalitesi: çok iyi
Hastalık Zararlı Durumu	Septoria, küleme ve kahverengi pas hastalıklarına toleranslıdır.
Tavsiye Edilen Bölgeler	Ekim zamanı için, kıyı bölgelerde 10 Kasım-10 Aralık en uygun dönemdir. Çukurova, Hatay, Kahramanmaraş, Güneydoğu Anadolu Bölgesi, Ege Bölgesi ve Trakya Bölgesinde önerilmektedir.
Verim Özellikleri	Yüksek verimli.
Anonim (2014 c)	

3.1.2. DenemeYerinin Özellikleri

3.1.2.1. Toprak Özellikleri

Başlangıç Toprak Analizi: Deneme toprağını tanımlamak amacıyla toprak fiziksel ve kimyasal yapısını içeren 4 örneklilik toprak analizi yapılmıştır (Seter ve ark.,

2009). Örnekler, denemelerin yürütüldüğü ‘Büyükhanım Doğu’ olarak isimlendirilen araziden alınmıştır. Deneme alanı topraklarının önemli fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 3.2’ de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Deneme Alanının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)	Bünye		Toplam Tuz (%)	pH	Kireç (%)	Organik Madde (%)	
15,78	48,00	36,22	SiCL		0,0276	7,95	13,51	1,73	
			Siltli Killi Tın		Tuzsuz	Alkali	Çok Yüksek	Düşük	
P (ppm)	K (ppm)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	Na (ppm)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)	B (ppm)
38	202	2840	195	87	18	1.20	8.00	2.00	0.37
Yüksek	Orta	Orta	Orta	Orta	Yüksek	Yeterli	Yeterli	Yeterli	Çok Düşük

3.1.2.2. İklim Özellikleri

Aydın ili uzun yıllar ve 2011-2013 yıllarına ait denemenin yürütüldüğü aylara ilişkin bazı önemli iklim değerleri Çizelge 3.3’te gösterilmiştir.

Çizelge 3.3. 2011-2013 Yıllarına İlişkin Denemenin Yürütüldüğü Aylara Ait Bazı İklim Özellikleri (Aydın Meteoroloji İstasyonu)

		En Düşük Sıcaklık (°C)	En Yüksek Sıcaklık (°C)	Ortalama Sıcaklık (°C)	Uzun Yıllar Sıcaklık Ort. (mm)	Toplam Yağış (kg/m ²)	Uzun Yıllar Yağış Ort. (kg/m ²)
2011-2012	Kasım	5,4	17,9	10,2	13,1	0,1	92,6
	Aralık	5,2	14,4	9,3	9,8	87,8	117,6
	Ocak	2,0	9,9	5,6	8,3	182,4	99,6
	Şubat	3,0	12,4	7,2	9,0	158,2	86,8
	Mart	5,9	18,0	11,7	11,9	38,5	73,8
	Nisan	11,4	24,2	17,4	15,9	68,5	54,0
	Mayıs	15,0	27,3	20,6	21,1	56,1	36,2
	Haziran	20,2	35,8	27,6	26,2	45,1	11,6
2012-2013	Kasım	11,3	21,4	15,5	13,1	24,3	92,6
	Aralık	6,2	14,1	10,0	9,8	201,1	117,6
	Ocak	5,0	13,3	8,8	8,3	168,8	99,6
	Şubat	6,5	15,5	10,6	9,0	159,0	86,8
	Mart	8,5	19,3	13,6	11,9	96,2	73,8
	Nisan	10,8	24,3	17,1	15,9	50,9	54,0
	Mayıs	16,6	33,4	22,7	21,1	48,6	36,2
	Haziran	19,3	36,2	26,1	26,2	48,0	11,6

Çizelge 3.3’ten, 2011-2013 yıllarında, anaç bitkilerin yetiştirilmesi için oluşturulan

denemenin yürütüldüğü aylara ait, Aydın ili için saptanan en düşük sıcaklığın 2,0 °C ile 2012 Ocak ayında, en yüksek sıcaklığın ise 36,2 °C ile 2013 Haziran ayında gerçekleştiği, en düşük toplam yağış miktarının 0,1 kg/m² ile 2011 Kasım ayında, en yüksek toplam yağış miktarının ise 201,1 kg/m² ile 2012 Aralık ayında meydana geldiği görülmektedir.

3.2. Yöntem

3.2.1. Melezleme Yöntemi

2012 Nisan ayında ana bitkilere ait başakların 2/3lük kısmı bayrak yaprağın kınından çıktığı sırada emaskulasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Emaskule edilen başaklar izolasyon zarfıyla korumaya alınmıştır. Zarf üzerine emaskulasyon tarihi ve saati belirtilmiştir. Emaskulasyondan 1-2 gün sonra polenleri olgunlaşan baba bitkiler sıralardan seçilerek melezleme işlemleri gerçekleştirilmiştir. Melezleme işlemi sonrasında da tozlanan başak izolasyon zarfı ile muhafaza edilmiştir. Zarf üzerinde ana ve baba ebeveynler sırasıyla belirtilmiş, melezleme tarihi zarflara yazılmıştır. Haziran ayında ebeveyn bitkiler ve F₁ bitkileri hasat edilmiş ve sonrasında da harmanlama işlemi gerçekleştirilmiştir. Böylelikle, denemenin kurulması için gereken melez tohumlar ile kendilenmiş anaçlar elde edilmiştir.

Deneme ilk etapta 8 x 8 resiproklü diallel melezleme tekniğine göre hazırlanmış olmasına rağmen daha sonraki aşamada denemenin asıl amacı olan su taşkınlarına dayanıklı buğday genotiplerinin eldesi için saksı çalışmasında planlanan sıklığın sağlanabilmesi açısından 5 x 5 tam diallel kombinasyon olarak değiştirilmiştir.

Bu çalışmada Griffing tipi 5 x 5 resiproklü diallel melezleme tekniğine göre elde edilen F₁ döller ve anaçlar Çizelge 3.4'te yer almaktadır.

Çizelge 3.4. Denemede Kullanılan Melezlerin Yapıldığı Melezleme Bahçesi; 1) Anapo, 2) Pamukova 97, 3) Beşköprü, 4) Hanlı, 5) Stendal

	Melezlemeler (anaxbaba)			Melezlemeler (anaxbaba)			Melezlemeler (anaxbaba)
1	1x1 (kendileme)		11	3x3 (kendileme)		21	5x5 (kendileme)
2	2x1		12	1x3		22	1x5
3	3x1		13	2x3		23	2x5
4	4x1		14	4x3		24	3x5
5	5x1		15	5x3		25	4x5
6	2x2 (kendileme)		16	4x4 (kendileme)			
7	1x2		17	1x4			
8	3x2		18	2x4			
9	4x2		19	3x4			
10	5x2		20	5x4			

3.2.2. Saksı Deneme Deseni

Bitki materyali olarak kullanılan genotipler, 2011 yılında, Adnan Menderes Üniversitesi Tarla Bitkileri Deneme alanında denemenin 1. yılında bitki materyali olarak kullanılan genotiplerle mümkün olduğu kadar melezlemenin yapılabilmesi ve anaç materyal elde etmek amacıyla iki ayrı zamanda ekilerek iki kademeli melezleme bahçesi oluşturulmuştur. Melezleme bahçesinin 1. kademesi 18.11.2011, 2. kademesi ise 15.12.2011 tarihinde oluşturulmuştur.

Anaçlar ve F_1 döllerinin su birikmesine karşı test edilmesi amacıyla 80 cm x 38 cm x 31h ebatlarında plastik havuzlar şeklinde saksılar kullanılmış (Şekil 3.1), saksılar yukarıdan 10 cm boşluk kalacak şekilde fakültemiz üretim alanlarında su birikmesine maruz kalmış tarım toprağı ile doldurulmuştur. Yapılan ön gözlemler sonucunda fakültemizde “Büyük Hanım Doğı” olarak adlandırılan 120 da lık alan hem su birikmesi geçiren hem de toprak fiziksek özellikleri yönünden bu çalışmada kullanılmaya uygun olduğu saptanmıştır. Bu alandaki toprak sıyırıcı ile 25 cm derinlikten alınarak römork yardımıyla deneme alanına getirilmiştir. Su birikmesinin konu olduğu parsellerde bu toprak saksılara doldurulurken sürekli ıslatılarak ve sıkıştırılarak infiltrasyon kapasitesi, killi, satıh kumlu toprak için verilen 1-4 mm/h değerine ulaşması sağlanmıştır. Melez tohumlar ve anaçlar saksılara 8 cm sıra arası ile 2 sıra ve sıra üzeri mesafe 2,5 cm olacak şekilde tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak 2012 Kasım ayında

ekilmiştir. Saksılara gübre dozu uygulaması; 100 ppm N (amonyum sülfat), 100 ppm P (triple süper fosfat) ve 100 ppm K (potasyum sülfat) ekimde, kardeşlenme sonrası dönemde de 100 ppmN (amonyum nitrat) olacak şekilde yapılmıştır.



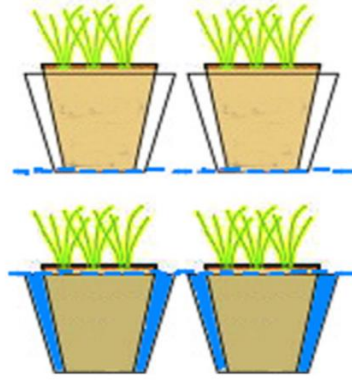
Şekil 3.1. Saksılarda Olması Gereken Bitki Sıklığının Oluşturulması

Kontrol Grubu: Bu gruba ait saksılar buğday yetiştirme dönemi boyunca normal yağış rejimi düzeninde açıkta yer almıştır ve plastik saksılardaki fazla suyun drene olmasına izin verilmiştir. Bölge buğday yetiştiriciliğine uygun olarak başaklanma zamanında 120 mm sulama uygulaması yapılmıştır.

Su Birikmesi: Bu gruba ait saksılar buğday yetiştirme dönemi boyunca normal yağış rejimi düzeninde açıkta yer almıştır ve plastik saksılardaki fazla suyun drene olması engellenmiştir (Şekil 3.2). Buğdayın su birikmesine en hassas olduğu dönemler olan Zadoks 12 (Z12) ve Zadoks 31 (Z31) dönemleri arasında (van Ginkel vd., 1992) göllendirme şeklinde su birikmesi oluşturulmuştur. Bu grup saksılarına da kontrol grubu saksılarında olduğu gibi başaklanma zamanında 120 mm sulama uygulaması yapılmıştır. Denemelere ilişkin illüstrasyon ve melez bahçesine ait görüntüler Şekil 3.3, Şekil 3.4 ve Şekil 3.5'te sunulmuştur.



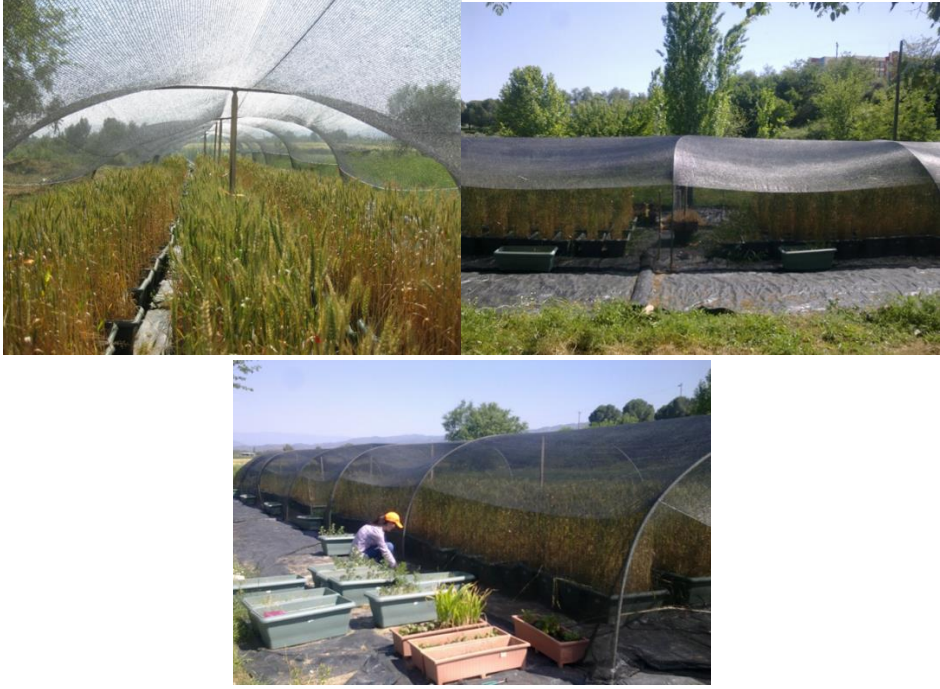
Şekil 3.2. Su Drenajının Engellenmesi İçin Saksı Drenaj Deliklerine Uygulanan Silikon



Şekil 3.3. Su Drenajına İmkan Veren ‘Kontrol’ Grubu Saksıları ve Su Drenajının Engellendiği ‘Su Birikmesi’ Saksılarına Ait Bir İllüstrasyon.



Şekil 3.4. Su Drenajının Engellendiği ‘Su Birikmesi’ Saksılarına Ait Bir Görüntü



Şekil 3.5. Yürütülen Saksı Denemelerine İlişkin Görüntüler

3.2.3. İncelenen Bitkisel Özellikler ve Değerlendirme Yöntemleri

Anaçlar ve bunların melezlerinde incelenen bitkisel özellikler ve değerlendirme yöntemleri aşağıda verilmiştir.

3.2.3.1. Sürgün Klorofil İçeriği

Su birikmesi uygulamaları sona erdikten sonra hem Zadoks 12 hem de Zadoks 31 döneminde yukarıda sözü edilen örneklerde klorofil ölçer (Apogee-CCM 200) yardımıyla belirlenmiştir.

3.2.3.2. NDVI (Normalleştirilmiş Vejetasyon Değişim İndeksi)

Su birikmesi uygulamaları sona erdikten sonra hem Zadoks 12 hem de Zadoks 31 döneminde yukarıda sözü edilen örneklerde Plant Pen NDVI 300 yardımı ile ölçüm yapılmıştır.

3.2.3.3. Sürgün ve Köklerde Fe ve Mn İçeriği

Su birikmesi uygulamaları sona erdikten sonra hem Zadoks 12 hem de Zadoks 31

döneminde en az 5 örnekte Fe ve Mn içeriği saptanacaktır (Reuter ve ark., 1997). Bu işlem sadece kontrol ve su birikmesi konularında tekerrürlü olarak yapılmıştır (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Sürgeün ve Köklerde Fe ve Mn İçeriğinin Saptanması İçin Örneklerin İzolasyonlu Taşıma Çantasına Alınması

3.2.3.4. Kardeş Sayısı

Buğday gelişme döneminde Zadoks 31 dönemi sonrası Fe ve Mn içeriğini saptamak için alınan köklenmiş örneklerde gelişmesini tamamlamış kardeşler sayılmıştır (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Kardeş Sayılarının Belirlenmesine Ait Bir Görüntü

3.2.3.5. Sürgün Yaprak Alanı

Su birikmesi uygulamaları sona erdikten sonra hem Zadoks 12 hem de Zadoks 31 döneminde yukarıda sözü edilen örneklerde CI-202 Portable Laser Leaf Area Meter aracılığı ile belirlenmiştir.

3.2.3.6. Membran Termal Stabilitesi

Yaprak membran termal stabilitesi 2 farklı denklem kullanılarak hesaplanmıştır (Blum and Ebercon 1981).

I. Membrane Thermal Stability, MTS (%): $[1-(T1/T2)] \times 100$

II. Relative Injury, RI (%): $100 - \{[1-(T1/T2)] / [1-(C1/C2)]\} \times 100$

Formülde yer alan C (25°C) kontrol ve T harfi ısı uygulaması (45°C) yapılmış bayrak yaprak örneklerin elektriksel kondaktivitelerini [C1 ve T1] kaynatma öncesi değerleri, [C2 ve T2] ise kaynatma sonrası elektriksel kondaktivimetre değerlerini simgelemektedir. Elde edilen verilerden membran termal stabilitesi değerleri hesaplanmaktadır. Denemelerde kullanılan inkübatör, kondüktivite metre ve kızıl ötesi termometre Şekil 3.8, Şekil 3.9 ve Şekil 3.10'da görülmektedir.



Şekil 3.8 Nüve ES120 İnkübatör



Şekil 3.9. WTW LF330 Conductivity Meter



Şekil 3.10. Fluke Kızılötesi Termometre

3.2.3.7. Bayrak Yaprakı Klorofil İçeriği (SPAD)

Bayrak yaprak klorofil miktarı başaklanma döneminde saksıların orta bölümünde yer alan sıralarda baştan ve sondan 10 cm lik bölüm atıldıktan sonra tüm parsellerde örneklenen 10 bitkide SPAD metre aleti ile ölçüm yapılarak belirlenmiştir.



Şekil 3.11. SPAD Metre (SPAD 502 Plus Chlorophyll Meter)

3.2.3.8. Bitki Boyu

Saksıların orta bölümünde yer alan sıralarda baştan ve sondan 10 cm lik bölüm atıldıktan sonra hasat öncesi tüm parsellerde örneklenen 10 bitkide toprak yüzeyi ile ana sapta yer alan başağın üst bölümü uzunluğu olarak saptanmıştır.

3.2.3.9. Başak Boyu

Saksıların orta bölümünde yer alan sıralarda baştan ve sondan 10 cm lik bölüm atıldıktan sonra hasat öncesi tüm parsellerde örneklenen 10 bitkide başak boyu saptanmıştır.

3.2.3.10. Başakta Başakçık Sayısı

Saksıların orta bölümünde yer alan sıralarda baştan ve sondan 10 cm lik bölüm atıldıktan sonra hasat esnasında örneklenen 10 başakta başakçıkların sayılması ile elde edilmiştir.

3.2.3.11. Başakta Tane Sayısı

Saksıların orta bölümünde yer alan sıralarda baştan ve sondan 10 cm lik bölüm atıldıktan sonra hasat esnasında örneklenen 10 başakta tanelerin sayılması ile elde edilmiştir.

3.2.3.12. 1000 Tane Ağırlığı

Saksıların orta bölümünde yer alan sıralarda baştan ve sondan 10 cm lik bölüm atıldıktan sonra geriye kalan bitkilerden örneklenen 10 bitkiden elde edilen 4 adet 100 tane ağırlığının ortalamasının 10 ile çarpılması ile elde edilmiştir.

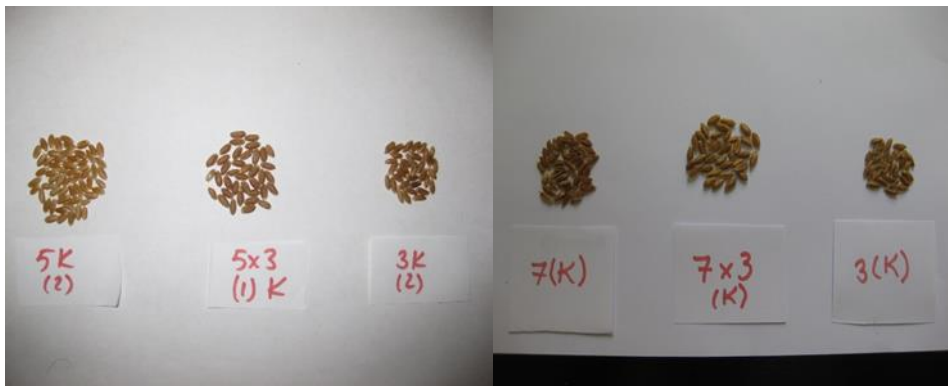
3.2.3.13. Tek Bitki Verimi

Saksıların orta bölümünde yer alan sıralarda baştan ve sondan 10 cm lik bölüm atıldıktan sonra geriye kalan bitkilerden örneklenen 10 bitkide saptanmıştır.

Ebeveyn ve F1 melezlerine ilişkin bazı görseller Şekil 3.12 ve Şekil 3.13'te sunulmuştur.



Şekil 3.12. Ebeveynler ve F₁ Melezlerine Ait Bir Görüntü



Şekil 3.13. Ebeveynler ve F₁ Melezlerine Ait Bir Görüntü

3.2.4. Verilerin Değerlendirilmesi

3.2.4.1. Tesadüf Blokları Ön Varyans Analizi

İncelenen özellikler bakımından genotipler arasında varyansın bulunup bulunmadığını saptamak amacıyla F testi yapılmıştır. Tesadüf bloklarına göre ön varyans analizinde genotipler arasında fark önemli çıktıktan sonra her blok için ayrı ayrı diallel tablo yapıp analiz edilmiştir (Hayman, 1954a; Aksel and Johnson, 1963).

3.2.4.2. Diallel Varyans Analizi

Diallel tabloların varyans analizleri, Jinks and Hayman (1953), Mather and Jinks (1971) ve Aksel vd. (1982) tarafından önerilen diallel varyans analiz yöntemine göre gerekli formüllerin EXCEL bilgisayar programına yazılarak hesaplanmasıyla yapılmıştır. Tam diallel tablonun varyans analiz yöntemine göre; varyasyon kaynaklarının serbestlik dereceleri ve kareler toplamalarına ait eşitlikler Çizelge

3.5'te verilmiştir.

Çizelge 3.5 Tam Diallel Varyans Analiz Tablosu (Mather and Jinks, 1971)

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı
a	n-1	$\frac{\sum(yr. + y.s)^2}{2n} - \frac{2y..^2}{n^2}$
b	n(n-1)/2	$\frac{\sum y^2rs + y..^2}{n^2} - \frac{\sum(yrs - ysr)^2}{2} - \frac{\sum(yr. - y.s)^2}{2n}$
b ₁	1	$\frac{y..ny.^2}{n^2(n-1)}$
b ₂	n-1	$\frac{\sum(yr. + y.s - nyr)^2}{n(n-2)} - \frac{(2y.. - ny.)^2}{n^2(n-2)}$
b ₃	n(n-3)/2	$b - b_1 - b_2$
c	n-1	$\frac{\sum(yr. - y.s)^2}{2n}$
d	(n-1)(n-2)/2	$\frac{\sum(yrs - ysr)^2}{2} - \frac{\sum(yr. - y.s)^2}{2n}$
Genel	n ² -1	$\frac{y^2rs - y..^2}{n^2}$

Eşitliklerde kullanılan kısaltmaların ifade ettiği değerler aşağıda açıklanmıştır.

yr. =r'inci dizi toplamı

y.s=s'inci sütun toplamı

yrr =r'inci anaç değeri

yrs=resiprok melezlerin değeri

n =Anaç sayısı

y.. =Genel Toplam

y. =Anaçlar toplamı

a= eklemeli gen etkisi varyansını tahminleyen olup genel uyuşma yeteneğini de açıklar,

b= dominant gen etkisi varyansının tahminleyicisi olup (b₁), (b₂) ve (b₃) olmak üzere üç alt bileşene ayrılır,

b_1 = melezlerin kendi ebeveynleri orta değerlerinden olan ortalama sapmaların önemli olup olmadığını belirler ve genlerin teksele dominant etkileri bir yönlü olduğu zaman önemli olur,

b_2 = gen dağılışındaki bakaşimsızlığı gösterir,

b_3 = b_1 ve b_2 tarafından yorumlanamayan dominantı açıklar, aynı zamanda özel uyuşma yeteneğinin tahminleyicisidir.

c = anasal etki,

d = anasal etki ile açıklanamayan resiprokal farklılıktır

3.2.4.3. Diallel Melez Analizi

Bitki ıslahında diallel analizler çeşitli amaçlarla kullanılmaktadır. Bunlar,

- Populasyonun genetik yapısını araştırmak ve uygun ebeveyn ile üzerinde çalışılmaya değer nitelikte F_1 populasyonu seçmek
- Genel kombinasyon uyuşması yüksek hatlar ile özel kombinasyon uyuşması yüksek olan ebeveynler seçmek.

Genetik yapıyı araştıran yöntem JINKS-HAYMAN tipi, kombinasyon uyuşmalarını araştıran yöntem GRIFFING tipi diallel analiz adı verilir.

n sayıdaki ebeveyn arasında yapılacak melezlemelerin tümüne diallel melezleme adı verilmiştir.

P = melezlemeye alınacak ebeveyn sayısı olursa,

$p(p-1)/2$ = yalnız F_1 ler

$p(p+1)/2$ = F_1 ve ebeveynler

$p(p-1)$ = Resiproklü F_1 ler

$p*p$ = Resiproklü F_1 ve ebeveynler

Bir diallel melezin biyometriksele genetik analizi ile genetik parametrelerin tahmin

edilebileceği Hayman (1954 b) tarafından bildirilmiştir. Hull (1945); Jinks ve Hayman (1953); Hayman (1954 b, 1958 ve 1960) ve Jinks (1954 ve 1956) tarafından tartışılan genetik analizler; ikinci derece istatistiklerden genetik parametrelerin tahmin edilmesi temeline göre yapılmaktadır. Bu çalışmadaki analizler ve değerlendirmeler, Özcan (1999) tarafından geliştirilen TARPOGEN istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır.

Diallel melez analizi ile tahminlenen parametrelere güvenilirlik Hayman (1954 b) tarafından ileri sürülen 6 varsayımın geçerliliğine bağlıdır. Bu varsayımlar;

1. Ebeveynler homozigottur
2. Diploid açılma vardır
3. Genlerin ebeveynler arasındaki dağılışı bağımsızdır
4. Multiple (çoklu) allelizm yoktur
5. Resiprokal farklılık yoktur
6. Epistatik gen etkisi yoktur (allel olmayan genlerin davranışları birbirinden bağımsızdır)

Multiple allelizmin yokluğu, genlerin ebeveynler arasında birbirinden bağımsız olarak dağıldıkları ve epistatik etkinin yokluğu varsayımının geçerli olup olmadıkları;

Her dizi için bulunmuş W_r değerinin o diziye ait V_r değeri üzerine olan regresyon katsayısının (bW_r/V_r) 1 değerine eşit olup olmamasına,

Diallel tabloların her birinde her dizi için bulunan W_r-V_r değerlerinin, tesadüf bloklarına göre yapılan varyans analizinde dizi varyansının F değerinin önemliliğine göre irdelenmiştir.

Her blok ve bloklar ortalaması için ayrı ayrı hesaplanan regresyon katsayısının 1'den önemli sapma göstermesi veya W_r-V_r değerinin istatistiki olarak tek düze olmaması durumunda; varsayımların geçerliliği sağlanıncaya kadar en büyük W_r-V_r değerine sahip diziler önce birer birer, gerektiğinde ikişer ikişer değerlendirme dışı tutulmalıdır (Hayman, 1954 b).

Hayman'a (1954 b) göre; bu çalışmada uygun görülen (regresyon hattına ters

düşen ebeveynler) ebeveynler değerlendirme dışı bırakılmıştır (uygun görülen ebeveynler ile birlikte F1'leri). Bu çalışmada varsayımların kontrolü 't' testi ile yapılmıştır (Singhve Chaudhary, 1985). Kontrol için 't' testinde kullanılan formül şöyledir;

$$H_0 : b = 1 \text{ için, } t = (1-b)/SH_b$$

Bulunan 't' değeri, n-2 serbestlik derecesi (n=ebeveyn sayısı) yardımıyla tablodaki 't' değeri ile kıyaslanmıştır. Değer önemli bulunduğunda Hayman (1954 b)'ın önerdiği şekilde ebeveynlerin çıkarılması yoluna gidilmiş ve varsayımların kontrolü sağlanıncaya kadar bu işleme devam edilmiştir. 't' testinde kullanılan standart hata (SH_b) ve regresyon katsayısı (b) değerleri;

$$SH_b = [\sum V_r^2 - (\sum V_r)^2/n]/n-1 \text{ ve } b = C_{ov}(W_r, V_r)/V_{ar}/V_r$$

formülleri ile hesap edilmiştir.

Hayman (1954 b) tarafından önerilen varsayımların geçerlilikleri saptandıktan sonra genetik parametrelerin tahmin edilmesi için; diallel melez analizleri, ele alınan tüm özelliklerde diallel tabloların her birinde ayrı ayrı yapılmıştır. Bu analizler sonunda aşağıdaki istatistikler hesaplanmıştır.

- V_r : Dizi varyansı
- W_r : Dizi kovaryansı
- VOLO : Ebeveynlerin varyansı
- VILI : Dizi varyanslarının ortalaması
- WOLOI : Ebeveynler ile dizilerdeki döller arasında ortalama kovaryans
- VOLI : Dizi ortalamalarının varyansı
- (MLI-MLO)² : Ebeveyn ortalamaları ile bunların n(n-1)/2 sayısındaki döllerinin ortalamaları arasındaki fark
- E : Çevre koşullarının varyansı

Her blok için ayrı ayrı bulunan yukarıdaki istatistiklerin ortalamaları kullanılarak aşağıdaki genetik parametreler tahmin edilmiştir.

D : Eklemeli gen etkileri varyansı

$$: VOLO-E$$

H1 : Genlerin dominant etkilerinin varyansı

$$: VOLO-4WOLOI+4VILI-(5n-4/n)E$$

H2 : Gen dağılışına göre düzeltilmiş dominantlık varyansı

$$: 4VILI-VOLI-4(n^2 -n-1)E/n^2 = H_1(1-(u-v)^2)$$

: u- anaçta olumlu genlerin payı; v-anaçta olumsuz genlerin payı

F : Dominant ve resesif allellerin dağılış yönü

$$: 2(VOLO-WOLOI+VILI-W_r-V_r)-2(n-2)E/n$$

h^2 : Heterozigot lokusun dominantlık etkisi

$$: 4(MLI-MLO)^2 -4(n-1)E/n^2$$

Genetik varyans komponentlerinin önemlilik kontrolleri “t” testi yapılarak incelenmiştir. Standart hataları ise hata varyansı (S^2) ve kovaryans katsayısı (C_k) aracılığı ile saptanmıştır (Hayman, 1954a; Yıldırım, 1974).

$$\text{Standart Hata} = \sqrt{[(S^2)(C_k)]}$$

Formülde kullanılan hata varyansı, diallel tablodan elde edilen varyansların beklenen değeri ile deneysel olarak bulunan değerler arasındaki farkın karesinin serbestlik derecesine bölünmesi ile elde edilmiştir (Gencer, 1979; Kılınç, 1993; Şener, 1997). Varsayımların beklenen değerleri aşağıdaki formüllere göre hesap edilmiştir.

$$W_r : (WOLOI-VILI+W_r+V_r)/2$$

$$V_r : (VILI -WOLOI+W_r+V_r)/2$$

VOLO : D+E

VOLI : $1/4D-1/4F1/4H_1+E/2n$

Standart hatanın hesaplanmasında kullanılan kovaryans katsayıları ise her genetik komponent için aşağıda verilen kovaryans matrisinden hesaplanmıştır (Hayman, 1954a ve b; Şener, 1997; Yıldırım, 1974).

$$C_D : (n^5+n^4)/n^5$$

$$C_F : (4n^5+20n^4-16n^3+16n^2)/n^5$$

$$C_{H1} : (n^5+41n^4-12n^3+4n^2)/n^5$$

$$C_{H2} : (36n^4/n^5)$$

$$C_h^2 : (16n^4+16n^2-32n+16)/n^5$$

$$C_E : (n^4/n^5)$$

$$C_{D-H1} : 9(9n^2-2n+1)/n^3$$

Saptanan genetik komponentlerden yararlanarak populasyonun genetik yapısını tanımlamada kullanılan çeşitli oranlar hesaplanmıştır (Hayman, 1954 a, b; Jinks, 1956; Singh ve Chaudhary, 1976 ve 1985).

Genetik parametrelerin önemliliğini incelerken aşağıdaki formülde görüldüğü gibi parametrelerin kendi standart hatalarına oranları kullanılmıştır.

Standart hata = Tahminlenen genetik parametre/Standart hata

Formülünden elde edilen değer, n-2 serbestlik derecesindeki 't' cetvel değeriyle kıyaslanarak önemlilik kontrolü yapılmıştır.

Bütün varyantların populasyona ait genetik yapısı hakkında daha fazla bilgi edinmek için bazı genetik parametrelerin oransal ilişkileri de incelenmiştir (Hayman, 1954 a, b; Jinks, 1956; Mather ve Jinks 1971; Singh ve Chaudhary, 1976 ve 1985).

$\sqrt{(H1/D)}$: Ortalama dominantlık derecesi. Bu oran 1'e eşit

olduğunda tam dominantlık, 1'den küçük olduğunda eksik dominantlık, 1'den büyük olduğunda ise üstün dominantlık etkisinin varlığı kabul edilmektedir.

$H_2/4H_1$ (u x v) : Dominant ve resesif allellerin oranı. u x v = 0.25 olduğunda dominant ve resesif allellerin eşit frekansta oldukları kabul edilir ve bu değere yakın oranların bulunması seleksiyonda başarılı olunabileceğini gösterir.

KD/KR $\sqrt{(4DH_1+F)}/\sqrt{(4DH_1-F)}$: Ebeveynlerdeki dominant genlerin sayısının resesif gen sayısına oranıdır. Eğer, bu değer 1'e eşit ise ebeveynlerin dominant ve resesif gen sayıları eşit, küçük ise resesif allellerin gen frekansları üstün ve büyük ise dominant allellerin gen frekansları üstün kabul edilir.

K ($=h^2/H_2$) : Etkili gen sayısı veya dominantlığı gösteren gen grupları sayısıdır. Ebeveynin incelenen özelliğini etkileyen gen sayısını verir.

$$(K = h^2/H = h^2/16u^2v^2h^2 = 1/16u^2v^2)$$

D- H_1 : Değerin sıfır çıkması eklemeli ve dominant gen etkilerinin eşit olduğunu, negatif çıkması dominant gen etkisinin eklemeli etkiye göre daha önemli ve pozitif çıkması ise dominant gen etkisinin eklemeli etkiye göre daha önemsiz rol oynadığını göstermektedir.

H_g : Geniş anlamda kalıtım derecesi

$$(0.5D+0.5H_1-0.25H_2-0.5F)/(0.5D+0.5H_1-0.25H_2-0.5F+E)$$

H_d : Dar anlamda kalıtım derecesi

$$(0.5D+0.5H_1-0.5H_2-0.5F)/(0.5D+0.5H_1-0.25H_2-0.5F+E)$$

$r(yr, (W_r - V_r))$: Ebeveynlerin gözlenen gerçek değerleri ile $W_r - V_r$ değerlerinin büyüklüklerine göre bulunmuş olan kuramsal dominantlık sırası arasındaki ilişki (r), dominantlığın yönü hakkında bilgi verir. 'r= -1' ise özelliği arttırıcı alleller, 'r= +1' ise azaltıcı alleller dominanttır

3.2.4.4. Kombinasyon Yeteneği Verilerinin Hesaplanması

Kombinasyon yeteneği verilerinin hesaplanmasında Griffing yöntemine göre analiz yapabilmek için ebeveynler ve kombinasyonlar arasında ele alınan karakterler açısından istatistiki olarak farklılığın bulunması gerekmektedir (Yıldırım ve ark, 1979). Bu sebeple analizin ilk aşamasında ebeveynler ve F_1 döllerine ait verilerin tesadüf blokları ön varyans analizleri (Özcan, 1999) ve önem kontrolleri yapılmalıdır. Bu analiz sonuçlarına göre önemli bulunan karakterlerin her biri için tek bir diallel tablo hazırlanır. Bunun için denemede yer almış olan 5 adet anaç ve bunların melezlerini içeren $n(n-1)$ sayıda kombinasyonun yer aldığı diallel analiz tablosu aşağıdaki matematiksel model yardımıyla yapılmıştır. (Singh ve Chaudhary, 1985; Kang, 1994).

$$X_{ij} = u + g_i + g_j + s_{ij} + r_{ij} + 1/bc \sum_k \sum_l e_{ijkl}$$

$$i, j = 1, \dots, p,$$

$$k = 1, \dots, b,$$

$$l = 1, \dots, c$$

Burada;

X_{ij} = i'inci ve j'inci anaçlar arasındaki F_1 melezlerinin değerlerini,

u = populasyon ortalamasını,

g_i ve g_j = i'inci ve j'inci anaçların genel uyuşma etkilerini,

s_{ij} = i'inci ve j'inci melezlerin özel uyuşma yetenekleri etkilerini,

r_{ij} = i'inci ve j'inci anaçların resiprokal etkilerini,

e_{ijkl} = $ijkl$ 'inci tek gözlemlerle ilişkili çevre koşulları etkisini tanımlamaktadır.

Bu yöntemle ilişkin varyans analiz ve bulunan kareler ortalaması Çizelge 3.6'de verilmiştir.

Çizelge.3.6. Genel ve Özel Uyuşma Yeteneklerinin Saptanmasında Beklenen Kareler Ortalamasının Varyansı Analizi

Varyans kaynağı	SD	KT	KO	Beklenen KO
Genel uyuşma yeteneği	p-1	Sg	Mg	$S^2+2p(1/p-1) \Sigma g_i^2$
Özel uyuşma yeteneği	p(p-1)/2	Ss	Ms	$S^2+2/p(p-1) \Sigma_i \Sigma s_{ij}^2$
Resiprokal etkiler	p(p-1)/2	Sr	Mr	$S^2+2(2/p(p-1) \Sigma_i \Sigma r_{ij}^2$
Hata	m	Se	me	S^2

Genel ve özel uyuşma yetenekleri etkileri ile resiprok etkilerin saptanmasında aşağıdaki formüller kullanılmıştır.

$$g_i = 1/2p (X_i + X_i) - 1/p^2 X_{...}$$

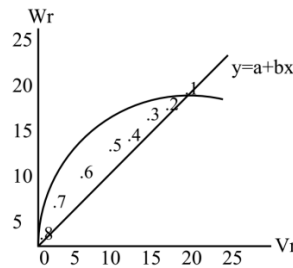
$$s_{ij} = 1/2 (X_{ij} + X_{ji}) - 1/2p (X_i + X_i + X_j + X_j) + 1/p^2 X_{...}$$

$$r_{ij} = 1/2 (X_{ij} - X_{ji})$$

Yukarda açıklanmaya çalışılan hesaplamalardan genel ve özel kombinasyon yeteneği etkileri Özcan (1999) tarafından geliştirilen TARPOGEN istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır.

3.2.4.5. Wr-Vr Grafiği ve Yorumlanması

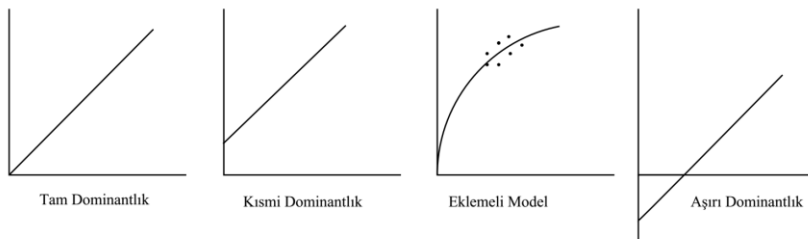
Diallel analizinde Wr değerlerinin Vr değerleri üzerine olan regresyonu grafikte gösterilir. Bu grafikten gen hareketi, dominantlık durumları hakkında tamamlayıcı bilgiler alınır. a değeri, Wr (y eksen), Vr (x eksen) değerleri ve sınırlayıcı parabol değerleri kullanılarak aşağıdaki grafik çizilebilir (Şekil 3.14) (Yıldırım ve Budak, 1995).



Şekil 3.14. Örnek Wr-Vr grafiği

Grafiğin yorumlanması;

- 1- Regresyon hattı doğru bir hattır ve $b=1$ 'dir. Bu bize varsayımların geçerli olduğunu gösterir. Eğer sapma gösteren ebeveynler olursa ve $b=1$ değildir çıkarsa en fazla sapan ebeveyn analiz dışı bırakılır ve D Analiz tekrar yapılır.
- 2- Regresyon hattı tam orjinden geçmektedir. Bu bize tam dominantlık modelinin doğru olduğunu gösterir
 - a. Regresyon orijinden yukarıda keserse bu kısmı ($a + ise$) dominantlık olduğunu gösterir.
 - b. Regresyon hattı parabola yaklaşırsa ve ebeveyn V_r ve W_r değerleri parabol üzerinde toplanırsa tam eklemeli modelin geçerli olduğu varsayılır.
 - c. Regresyon hattı y-eksenini negatif tarafta (aşağıda) keserse bu aşırı dominantlık olduğu şekilde kabul edilir.



Şekil 3.15 W_r-V_r Grafik Çeşitleri

- 3- Ebeveynlerin regresyon hattı boyunca bakılarak dominant ve resesif genler hakkında bilgi edilebilir. Orijine yakın olan ebeveynlerde dominant genler ve orijinden yukarı kalan ebeveynlerde resesif genlerin bulunduğu kabul edilir. Ayrıca ebeveyn değeri C ve (W_r+V_r) toplam Y arasındaki korelasyon katsayısı (r) bize bu konuda ek bilgi verir. Eğer $r(W_r+V_r)y = +$ ise bu küçük değer taşıyan ebeveynlerin dominant genlere sahip olduğunu; $-$ ise bu büyük değer taşıyan ebeveynlerin dominant genlere sahip olduğunu gösterir (Şekil 3.15).

3.2.4.6. Heterosis ve Heterobeltiosis

Heterosis; farklı özellikteki anaçlar arasında yapılan melezlerin, çeşitli tarımsal ve morfolojik karakterler bakımından, anaçlara oranla üstünlük göstermesidir (Genç ve Yağbasanlar, 1994; Falconer and Mackay 1996). Heterosis değerinin hesaplanması F_1 generasyonunun, anaç ortalamasına olan % artışı

olarak bilinmektedir. (Chiang ve Smith, 1967; Yıldırım 1974).

$$Ht (\%) = (F_1 - AO / AO) * 100$$

$$AO = (A1 + A2) / 2$$

$$t_{HT} = \frac{F_1 - AO}{\sqrt{3/2r(HKO)}}$$

Burada;

Ht = heterosis

AO = Anaçların ortalaması

A1 ve A2 = F₁'i oluşturan anaçlardır.

r = tekerrür

HKO = Ön varyans analizinden elde edilen Hata Karaler Ortalaması

Denemede incelenen her bir özellik için, F₁ generasyonunda elde edilen verilerin, üstün anaca göre oransal (%) artışı olarak aşağıdaki formül yardımıyla heterobeltiosis değerleri hesaplanmıştır (Fonseca ve Peterson, 1968).

$$Hb (\%) = ((F_1 - \ddot{U}A) / \ddot{U}A) * 100$$

$$t_{HB} = \frac{F_1 - \ddot{U}A}{\sqrt{2/r(HKO)}}$$

Burada;

Hb = heterobeltiosis

$\ddot{U}A$ = üstün anaçlardır.

r = tekerrür

HKO = Ön varyans analizinden elde edilen Hata Karaler Ortalaması

Ön varyans analizindeki HKO 'nın serbestlik derecesi değeri 't' tablosundan %5

ve %1 için hesaplanır (WYNNE et al. 1970, Iqbal ve ark. 2010)

4. BULGULAR

Araştırmaya konu olan karakterlere ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1’ de toplu olarak verilmiştir. İncelenen özellikler ele alındığında ebeveynler ve melezler arası varyansın kontrol ve su birikmesi koşullarında gösterdiği değişim yine tabloda yer almaktadır.

4.1. Bitki Boyu

Saksılarda anaç olarak yer alan genotiplerin bitki boyuna ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.1’ de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Anaçlara Ait Bitki Boyu Varyans Analiz Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	Tekerrür	2	460,2152	230,1076	
	Anaç	4	423,6745	105,9186	1,330ns
	Hata	8	637,1415	79,6427	
	Genel	14	1.521,0311		
Su Birikmesi	Tekerrür	2	3.474,1121	1.737,0561	
	Anaç	4	4.884,5758	1.221,1440	0,726ns
	Hata	8	13.463,8315	1.682,9789	
	Genel	14	21.822,5194		
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Suyun drene olduğu ve su birikmesine maruz kalmış saksılarda yer almış anaçlarda bitki boyları arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.1)

Diallel melezleme sonucunda elde edilen F₁ melezlerine ait bitki boyu varyans analizi sonuçları Çizelge 4.2’ de verilmiştir.

Çizelge 4.2. F₁ Melezlerine Ait Bitki Boyu Varyans Analizi Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	Tekerrür	2	53,2248	26,6124	2,045ns
	Melezler	24	1.115,2395	46,4683	3,572**
	Hata	48	624,5085	13,0106	
	Genel	74	1.792,9728		
Su Birikmesi	Tekerrür	2	221,0291	110,5145	2,561ns
	Melezler	24	1.460,0968	60,8374	1,410ns
	Hata	48	2.071,5976	43,1583	
	Genel	74	3.752,7235		
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Çizelge 4.2' de görüldüğü gibi anaç bitki boyları arasındaki fark kontrol grubunda istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuş su birikmesi grubunda ise önem teşkil etmemiştir.

Diallel melezlemeler sonucunda oluşan F₁ bitkileri için hesaplanan heterosis ve heterobeltiosis değerleri hem kontrol hem de su birikmesi grubu için Çizelge 4.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.3. F₁ Melezlerinin Bitki Boyu Bakımından Heterosis (Ht) ve Heterobeltiosis (Hb) Değerleri

Anaçlar			1	2	3	4	5	Ort.
Kontrol	1	Ht	-	-4,2	-3,1	0,1	3,4	-0,9
		Hb	-	-0,6	-2,3	1,0	9,8**	2,0
	2	Ht	-1,5	-	-2,9	3,3	7,3**	2,6
		Hb	2,1	-	-5,4*	0,6	5,0*	0,1
	3	Ht	-3,4	-4,3*	-	-7,8**	-11,2**	-7,8
		Hb	-2,6	-6,8*	-	-7,8**	-15,4**	-10,0
	4	Ht	-2,1	3,1	-1,9	-	7,6**	2,9
		Hb	-1,2	0,4	-1,9	-	2,5	0,3
	5	Ht	3,2	6,0*	-3,2	-3,2	-	0,7
		Hb	9,5**	3,7	-7,8**	-7,8**	-	-0,6
Ort.	Ht	-1,0	0,2	-2,8	-1,9	1,8		
	Hb	2,0	-0,8	-4,3	-3,5	0,5		
	Ortalama Ht	-0,7						
	Ortalama Hb	-1,2						
Su Birikmesi	1	Ht	-	-3,2	-9,4*	2,5	10,9*	0,2
		Hb	-	-3,9	-9,0*	2,5	14,6**	1,0
	2	Ht	2,2	-	4,6	6,1	5,8	5,5
		Hb	1,5	-	5,9	6,9	1,7	4,8
	3	Ht	4,4	0,8	-	-10,5*	-8,3*	-6,0
		Hb	4,9	2,0	-	-10,8*	-10,8*	-6,6
	4	Ht	-8,0*	8,6*	-3,3	-	0,7	2,0
		Hb	-8,0	9,5*	-3,7	-	-2,4	1,1
	5	Ht	-1,7	2,9	0,2	-0,2	-	0,3
		Hb	1,6	-1,0	-2,6	-3,3	-	-1,3
Ort.	Ht	-0,8	2,3	-2,0	-0,5	2,2		
	Hb	0,0	1,6	-2,4	-1,2	0,8		
	Ortalama Ht	0,2						
	Ortalama Hb	-0,2						

**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli

Yağışlardan sonra drene olan saksılarda yer almış olan F₁ melez populasyonunda bitki boyuna ilişkin hesaplanan heterosis (Ht) değerleri % -11.2 (3x5) ile % 7.6 (4x5) arasında değişmiştir.

Heterosis için hesaplanan genel ortalama değeri ise % 0.2 olmuştur. Bitki boyuna ait heterobeltiosis (Hb) değerleri ise %-15.4 (3x5) ile %9.8 (1x5) arasında değişim göstermiştir. Hesaplanan genel heterobeltiosis ortalaması ise % -0.2 olmuştur.

Hatların ana olarak kullanıldığı melez serisinde bitki boyu yönünden hesaplanan en yüksek heterosis değeri ($H_t = -11.2$) ile 3 no'lu genotipin ana olarak kullanıldığı, yine en yüksek heterobeltiosis değeri ($H_b = -15.4$), 3 numaralı genotipin ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenirken, en düşük heterosis ($H_t = -4.9$) ve heterobeltiosis değeri ($H_b = -5.6$) ise 3 no'lu genotipin ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir. Hatların baba olarak kullanıldığı melez serilerinde bitki boyu sayısı yönünden saptanan en yüksek heterosis değeri ($H_t = 3.2$) ve heterobeltiosis değeri ($H_b = 5.0$), 2 no'lu çeşidin melez serisinde belirlenirken, en düşük heterosis ($H_t = -9.3$) ve heterobeltiosis değeri ($H_b = -5.4$), 5 no'lu çeşidin baba olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir (Çizelge 4.3).

Su birikmesine maruz bırakılmış F_1 melez populasyonunda bitki boyuna ilişkin hesaplanan heterosis (H_t) değerleri % 10.9 (1x5) ile %-10.5 (3x4) arasında, heterobeltiosis (Hb) değerleri ise % 14.6 (1x5) ile % -10.8 (3x4) arasında değişim göstermiştir.

Bitki boyu için hesaplanan heterosis genel ortalama değeri %0.2 iken, hesaplanan genel heterobeltiosis ortalaması ise % -0.2 olmuştur. Su birikmesine maruz bırakılan saksılarda, hatların ana olarak kullanıldığı melez serisinde bitki boyu yönünden hesaplanan en yüksek heterosis değeri ($H_t = 5.5$), heterobeltiosis değeri ($H_b = 4.8$) 2 numaralı genotipin ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir. En düşük heterosis ($H_t = -6.0$) ve heterobeltiosis değeri ($H_b = -6.6$) ile 3 no'lu çeşidin ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir. Hatların baba olarak kullanıldığı melez serilerinde bitki boyu yönünden saptanan en yüksek heterosis ($H_t = 2.3$) ve heterobeltiosis değeri ($H_b = 1.6$) ile 2 no'lu genotipin baba olduğu melez serisinde belirlenirken, en düşük heterosis ($H_t = -2.0$) ve heterobeltiosis değeri ($H_b = -2.4$), 3 no'lu genotipin baba olarak kullanıldığı melez serilerinde belirlenmiştir (Çizelge 4.3).

Su birikmesi oluşturulmuş saksılarda anaç olarak kullanılan genotiplerle bunların diallel melezlerinden elde edilen F_1 populasyonunda bitki boyuna ait genotipik varyasyonları belirlemek için "Diallel Ön Varyans Analizi" yapılmıştır (Çizelge

4.4)

Çizelge 4.4. Bitki Boyuna Ait Diallel Ön Varyans Analiz Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	Blok	2	53,2248	26,6124	
	Çeşit	24	1.115,2395	46,4683	3,572**
	Hata	48	624,5085	13,0106	
	Genel	74	1.792,9728		
Su Birikmesi	Blok	2	221,0291	110,5145	
	Çeşit	24	1.460,0968	60,8374	1,410ns
	Hata	48	2.071,5976	43,1583	
	Genel	74	3.752,7235		
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Kontrol grubuna ait saksılarda yer alan genotiplerle F₁ melezlerinden elde edilen bitki boyuna ait “Diallel Ön Varyans Analizi” bu özellik bakımından %1 düzeyinde önemli farklar olduğunu ortaya koyarken su birikmesi sağlanan saksılarda yer almış saksılarda bu özellik bakımından önemli bir farklılık oluşmamıştır (Çizelge 4.4). Buna göre, elde edilen “Tam Diallel Varyans Analizi” sonuçları Çizelge 4.5’te verilmiştir.

Çizelge 4.5. Bitki Boyuna Ait Tam Diallel Varyans Analiz Sonuçları

	Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	a	4	948,7	237,2	34,3**
	b	10	1269,0	126,9	7,7**
	b ₁	1	11,8	11,8	2,4
	b ₂	4	687,5	171,9	9,7**
	b ₃	5	569,8	114,0	6,5**
	c	4	459,5	114,9	8,1**
	d	6	668,5	111,4	10,4**
Su Birikmesi	a	4	48,9	12,2	45,3**
	b	10	43,5	4,3	27,6**
	b ₁	1	1,5	1,5	4,8
	b ₂	4	26,9	6,7	161,3**
	b ₃	5	15,1	3,0	13,8**
	c	4	6,8	1,7	6,9*
	d	6	19,6	3,3	10,4**
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Çizelge 4.5’de kontrol grubu bitki boyuna ait tam diallel varyans analizinde yer alan eklemeli gen etkisi (a), dominantlık etkisi (b), bir anaçta dominant allellerin toplanmasını belirleyen (b₂), özel uyum yeteneği ve dominant genlerin anaçlara

dağılımını belirleyen (b_3), anasal etki değerleri (c) ve resiprokal etki (d) istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Su birikmesi uygulaması için ise, eklemeli gen etkisi (a), dominantlık etkisi (b), bir anaçta dominant allellerin toplanmasını belirleyen (b_2), özel uyum yeteneği ve dominant genlerin anaçlara dağılımını belirleyen (b_3), resiprokal etki (d) istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunurken, anasal etki değerleri (c) ise %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Bitki boyuna ilişkin genetik komponentler, standart hataları ve ilgili oranlar Çizelge 4.6'da hem su birikmesi uygulaması için birlikte verilmiştir.

Çizelge 4.6 Bitki Boyu İçin Bulunmuş Genetik Parametreler

Genetik Komponentler	Ortalama Değerler			
	Kontrol		Su Birikmesi	
E	4,518±	5,637	15,284±	19,140
D	19,542±	13,808	7,194±	46,883
F	18,579±	34,492	-9,648±	117,115
H₁	72,306±	37,289	130,464±	126,614
H₂	60,964±	33,822	119,769±	114,841
D-H₁	-52,764±	33,081	-123,27±	112,325
h²	-2,055±	22,835	-9,362±	77,534
(H₁/D)^{1/2}	1,924		4,259	
H₂/4H₁	0,211		0,230	
KD/KR	1,656		0,728	
h²/H₂=K	-0,034		-0,078	
Kalıtım Derecesi (1)	0,577		0,474	
Kalıtım Derecesi (2)	0,214		0,035	
r (Yr, Wr + Vr)	0,049		0,182	

Çizelge 4.6' da görüldüğü gibi bitki boyu açısından t değeri önemsiz bulunmuştur. Buna göre, bitki boyu açısından varsayımın geçerli olduğu söylenilebilir.

Tam diallel melezleme sonucunda bu özellik açısından oluşan tüm genetik parametreler önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.5'te yer alan b_2 parametresinin her iki grupta da (kontrol ve su birikmesi) önemli çıkmış olması anaçlarda daha çok dominant allellerin toplandığına işaret etmektedir. Çizelge 4.6'da yer alan, dominant ve resesif allellerin yönünü belirleyen F değerinin kontrol grubu için pozitif (18.579) olması, dominant allellerin çoğunlukta olduğunu ve F₁ melezlerinin ebeveynlerinin

ortalamalarını geçtiğini göstermektedir.

Bununla beraber, anaçlarda dominantlık gösteren lokuslarda olumlu ve olumsuz etkili allellerin oranını belirleyen $H_2/4H_1$ değerinin 0.211(kontrol) ve 0.230 (su birikmesi) çıkmış olması bu allellerin yakın frekansta olduklarını ve bitki boyu için yapılacak seleksiyonun başarı oranının yüksek olacağını ortaya koymaktadır. Anaç bitkilerdeki dominant genlerin sayısının resesif genlerin sayısına oranı olan KD/KR değerinin (kontrol;1.656) 1'den büyük çıkmış olması da yine dominant allellerin daha fazla bulunduğunu yansıtmaktadır.

F değerinin su birikmesi uygulanan grupta negatif ve önemsiz çıkmış olmasıyla beraber, yine bu grup için dominant ve resesif allellerin dağılım oranını gösteren KD/KR değerinin ise 0.728 olmuş olması resesif ve dominant allellerin yaklaşık olarak birbirine yakın etkide olduğunu göstermektedir.

Bitki boyu özelliği açısından etkili en az gen çifti sayısını belirleyen $h^2/H_2=K$ ise -0.034 (kontrol) ve -0,078 (su birikmesi) bulunmuştur.

Dar anlamda kalıtım derecesi 0.214 (kontrol) ve 0.035 (su birikmesi) olarak tahmin edilmiştir. Dar anlamda kalıtım derecesinin küçük oluşu dominant genetik varyansın fenotipik varyans içindeki payının etkin oluşunu ortaya koymaktadır.

Korelasyon katsayısı değeri (kontrol; $r=0.049$) pozitif çıkmış olup, düşük bitki boyuna sahip genotiplerin (3 no'lu genotip) resesif genleri barındırdığını ifade etmektedir. Bu değer negatif çıkmış olması da (su birikmesi; $r=-0.049$) bu özellik yönünden yüksek değerlere sahip ebeveynlerin dominant genleri taşıdığını göstermektedir.

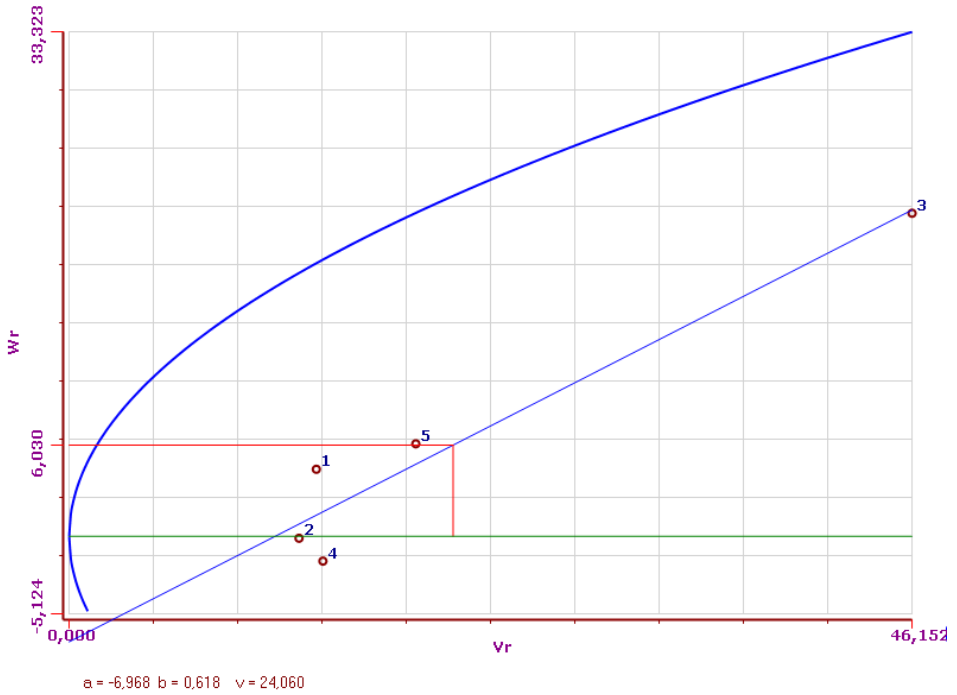
Genotiplerin tam diallel F_1 melez döllerinin oluşturduğu populasyonda bitki boyuna ilişkin olarak hesaplanan varyans (V_{rx}) ve kovaryans (V_{ry}) değerlerine ait W_r-V_r grafiği Şekil 4.1 ve Şekil 4.2'de verilmiştir.

Kontrol Grubuna ait W_r-V_r grafiği (Şekil 4.1) incelendiğinde, regresyon hattının Y-eksenini negatif tarafta kesmekte olduğu ($a=-6.968$) yani incelenen özelliğin kalıtımının üstün dominantlıkla gerçekleştiği görülmektedir. Ortalama dominantlık derecesinin $(H_1/D)^{1/2}$ 1'den büyük (4.259) olması üstün dominantlığın varlığını göstermektedir.

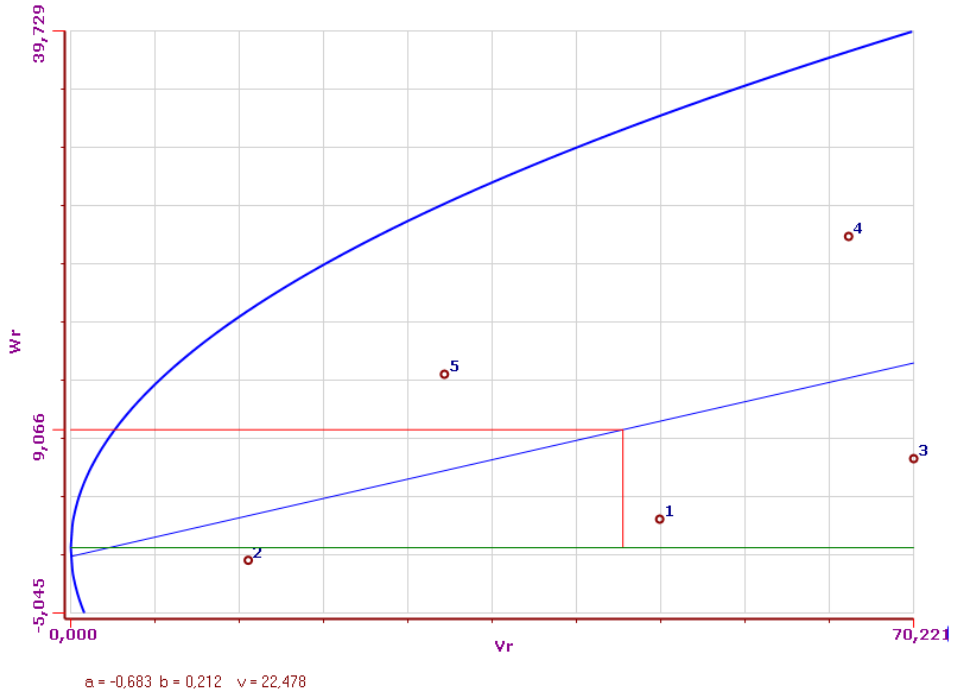
Şekil 4.1'den görüldüğü gibi 1,2,4 ve 5 no'lu anaçlar parabolün orijin noktasına daha yakın oldukları için bahsedilen özellik için dominant genlere sahip olduklarını, 3 numaralı genotipin parabolün orijin noktasına uzak olması ise bahsedilen özellik bakımından resesif genlere sahip olduğunu göstermektedir.

5x5 tam diallel melezlemede yer alan kendilenmiş ebeveynlerden 2, 3 ve 5 numaralı kendilenmiş hatların diğer kendilenmiş hatlara kıyasla daha yüksek oranda homozigot olduğu Şekil 4.1'de görülmektedir.

Anaçlara ait noktaların parabolün üzerinde yer almamış olması bize popülasyonda eklemeli gen etkisinin bulunmadığını göstermektedir (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Kontrol Grubu Bitki Boyuna Ait Wr/Vr grafiği



Şekil 4.2. Su Birikmesi Uygulamasında Bitki Boyuna Ait Wr/Vr Grafiği

Su birikmesi uygulamasına ait Wr-Vr grafiği (Şekil 4.2) incelendiğinde, yine regresyon hattının Y-eksenini negatif tarafta kesmekte olduğu (a:-0.683) yani incelenen özelliğin kalıtımının üstün dominantlıkla gerçekleştiği görülmektedir. Ortalama dominantlık derecesinin $(H_1/D)^{1/2}$ 1'den büyük (1.924) olması üstün dominantlığın varlığını göstermektedir.

Şekil 4.2 incelendiğinde 1,3,4 ve 5 no'lu anaçlar bahsedilen özellik için resesif genlere sahip iken, 2 numaralı çeşidin dominant genlere sahip olduğu görülmektedir.

Anaçların genel uyum yetenekleri ile F_1 melezlerinin özel uyum yeteneklerine ilişkin varyans analizi sonuçları hem kontrol hem de su birikmesi uygulaması için Çizelge 4.7'de birlikte verilmiştir.

Çizelge 4.7. Bitki Boyuna İlişkin Genel Uyum Yetenekleri ve Mezlelere İlişkin Özel Uyum Yetenekleri Varyans Analiz Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	GKG	4	105,4136	26,3534	6,077**
	ÖKG	10	141,0034	14,1003	3,251**
	Resip. Etki	10	125,3294	12,5329	2,890**
	Hata	48	208,1695	4,3369	
Su Birikmesi	GKG	4	122,1310	30,5327	2,122ns
	ÖKG	10	129,1663	12,9166	0,898ns
	Resip. Etki	10	235,4017	23,5402	1,636ns
	Hata	48	690,5325	14,3861	
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Suyun drene olduğu saksılarda bitki boyu açısından Çizelge 4.7 incelendiğinde genel uyum yeteneği, özel uyum yeteneği ve resiprokal etkinin %1 düzeyinde önemli bulunduğu görülmektedir. Genel uyum yeteneği kareler ortalamasının, özel uyum yeteneği kareler ortalaması oranının ($\sigma^2_{\text{guy}} / \sigma^2_{\text{öuy}} = 1.869$) 1' den büyük olması genel uyum yeteneklerinin önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Genel uyum yeteneği varyansının özel uyum yeteneği varyansından büyük olması populasyonda eklemeli genetik varyansın daha etkin olduğunu ortaya koymaktadır. Su birikmesi oluşturulmuş saksılarda ise, bitki boyu açısından Çizelge 4.7 incelendiğinde genel uyum yeteneği, özel uyum yeteneği ve resiprokal etkinin önemsiz bulunduğu görülmektedir.

Bitki boyuna ilişkin genel ve özel uyum yeteneklerinin kombinasyon gücü etkileri Çizelge 4.8' de verilmiştir.

Genel kombinasyon yeteneği değerleri kontrol grubunda yer alan ebeveynler arasında - 1.603 ile 1.767 iken, melezler arasındaki özel uyum yeteneği değerleri ise - 4.900 ile 5.233 aralığında değişim göstermiştir. Her ebeveynin girdiği diziye ait ortalama özel uyum yeteneği değerleri - 0.38 (4 no'lu dizi) ile 0.31 (5 no'lu dizi) olarak elde edilmiştir. Su birikmesi grubunda yer alan ebeveynlerin genel kombinasyon yeteneği değerleri ise - 1.477 ile 2.939 iken, melezler arasındaki özel uyum yeteneği değerleri - 4.867 ile 5.500 aralığında değişim göstermiştir. Her ebeveynin girdiği diziye ait ortalama özel uyum yeteneği değerleri - 0,26 (1 no'lu dizi) ile 1.16 (3 no'lu dizi) arasında elde edilmiştir (Çizelge 4.8)

Çizelge 4.8' de görüldüğü gibi kontrol grubunda bitki boyu açısından 1,3,4 ve 5 no'lu ebeveynlerin genel kombinasyon yeteneği değerleri istatistiki olarak %1

seviyesinde önemli bulunmuştur. 1 ve 4 numaralı hatların pozitif yönde %1 düzeyinde önemlilik gösterirken 2,3 ve 5 numaralı hatların ise negatif yönde %1 düzeyinde önemlilik gösterdikleri görülmektedir.

Deneme kontrol grubundaki F₁ melez kombinasyonları incelendiğinde, bitki boyu için özel uyum yeteneği değerleri en yüksek ve pozitif olan melez 2x5 melezi olup %1 düzeyinde önemlilik göstermiştir. En düşük negatif özel uyum yeteneği değerleri ise 5x4 ve 3x5 melezlerinde %1 önemlilik düzeyinde ve 1x2 melezinde %5 önemlilik düzeyinde tespit edilmiştir.

Denemede yer alan ebeveyn ve melezlerin bitki boyuna ilişkin genel uyuşma yeteneği ve özel uyuşma yeteneği etkileri Çizelge 4.8 verilmiştir.

Çizelge 4.8. Bitki Boyuna İlişkin Anaçların Genel Uyuşma Yeteneği ve Mezlelere İlişkin Özel Uyuşma Yeteneği Etkileri Varyans Analiz Sonuçları

	Anaçlar	1	2	3	4	5	Ort.
Kontrol	1	1,767**	-2,941*	0,346	-0,534	2,099	-0,26
	2	1,233	-0,229	-1,157	2,046	3,663**	1,45
	3	-0,133	-0,667	-1,516**	-1,734	-3,384**	-1,48
	4	-1,05	-0,1	2,8	1,581**	0,453	0,53
	5	-0,1	-0,567	5,233	-4,9**	-1,603**	-0,08
	Ortalama	-0,01	-1,07	1,81	-1,28	0,71	
	ÖUY Ort.	-0,14	0,19	0,16	-0,38	0,31	
Su Birikmesi	1	-0,077	-2,069	-0,169	-1,366	2,874	-0,18
	2	2,183	2,939	1,547	4,351	0,274	2,09
	3	5,5	-1,533	-1,477	-3,566	-0,676	-0,07
	4	-4,183	1,017	2,85	-0,231	-0,389	-0,18
	5	-4,867	-1,117	5,35	-0,35	-1,154	-0,25
	Ortalama	-0,34	-0,93	2,39	-0,23	0,52	
	ÖUY Ort.	-0,26	0,58	1,16	-0,20	0,14	
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli S.H (g _i)=0.589, S.H (S _{ij})= 1.214, S.H (r _{ij})= 1.473 t=1.96 (%5 t cetvel değeri), t= 2.50 (%1 t cetvel değeri) Koyu yazılan değerler GUY etkileri, diğerleri ÖUY etkileridir.							

4.2. Başak Boyu

Saksı denemesinde anaç olarak yer alan genotiplerin başak boyuna ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.9' de verilmiştir.

Çizelge 4.9. Anaçlara Ait Başak Boyu Varyans Analiz Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	Tekerrür	2	0,0405	0,0203	
	Anaç	4	0,6237	0,1559	6,448*
	Hata	8	0,1934	0,0242	
	Genel	14	0,8577		
Su Birikmesi	Tekerrür	2	0,1154	0,0577	
	Anaç	4	0,9945	0,2486	3,013ns
	Hata	8	0,6602	0,0825	
	Genel	14	1,7702		
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Suyun drene olduğu ve su birikmesine maruz bırakılmış saksılarda yer almış anaçlarda başak boyları arasındaki fark kontrol grubu için istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli iken su birikmesi uygulaması için farklılık önemlilik arz etmemiştir. (Çizelge 4.9)

Diallel melezleme sonucunda elde edilen F₁ melezlerine ait başak boyu varyans analizi sonuçları Çizelge 4.10' de verilmiştir.

Çizelge 4.10. F₁ Melezlerine Ait Başak Boyu Varyans Analizi Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	Tekerrür	2	0,8200	0,4100	2,207ns
	Melezler	24	14,6523	0,6105	3,287**
	Hata	48	8,9163	0,1858	
	Genel	74	24,3886		
Su Birikmesi	Tekerrür	2	0,7249	0,3624	1,577ns
	Melezler	24	39,5581	1,6483	7,173**
	Hata	48	11,0304	0,2298	
	Genel	74	51,3134		
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Çizelge 4.10' da görüldüğü gibi anaç başak boyları arasındaki fark hem kontrol grubu hem de su birikmesi uygulaması için istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Diallel melezlemeler sonucunda oluşan F₁ bitkileri için hesaplanan heterosis ve heterobeltiosis değerleri Çizelge 4.11' de verilmiştir.

Çizelge 4.11. F₁ Melezlerinde Başak Boyu Bakımından Heterosis (Ht) ve Heterobeltiosis (Hb) Değerleri

	Melezler		1	2	3	4	5	Ort.
Kontrol	1	Ht	-	2,2**	0,1	1,6**	-1,4**	0,6
		Hb	-	-0,1	-3,3**	-2,6**	-3,2**	-2,3
	2	Ht	4,3**	-	9,2**	-2,9**	-10,9**	-1,5
		Hb	1,9**	-	7,9**	-4,7**	-11,3**	-2,7
	3	Ht	-1,5**	3,3**	-	-3,4**	-2,2**	-0,7
		Hb	-4,9**	2,1**	-	-4,1**	-3,8**	-1,9
	4	Ht	-4,7**	5,7**	2,5**	-	2,9**	3,7
		Hb	-8,5**	3,7**	1,7**	-	0,5	2,0
	5	Ht	1,0**	1,5**	-8,0**	-8,7**	-	-3,5
		Hb	-0,9**	1,0**	-9,5**	-10,8**	-	-5,0
Ort.	Ht	-0,2	3,2	0,9	-3,3	-2,9		
	Hb	-3,1	1,7	-0,8	-5,5	-4,4		
	Ortalama Ht	-0,5						
	Ortalama Hb	-2,4						
Su Birikmesi	1	Ht	-	-13,0**	-15,1**	11,5**	-9,3**	-6,5
		Hb	-	-5,9**	-11,9**	30,3**	1,1**	3,4
	2	Ht	-11,8*	-	2,9**	17,2**	7,4**	9,2
		Hb	-4,7	-	-1,0*	26,1**	4,5**	9,9
	3	Ht	-12,1**	26,1**	-	13,8**	2,5**	14,1
		Hb	-8,8**	21,3**	-	27,7**	-3,9**	15,0
	4	Ht	-19,8**	4,8**	2,2**	-	8,2**	5,0
		Hb	-6,2**	12,7**	14,7**	-	13,0**	13,5
	5	Ht	-4,5	11,3**	3,5**	15,6**	-	6,5
		Hb	6,4**	8,3**	-3,0**	20,8**	-	8,1
Ort.	Ht	-12,1	7,3	-1,6	14,5	2,2		
	Hb	-3,3	9,1	-0,3	26,2	3,7		
	Ortalama Ht	2,1						
	Ortalama Hb	7,1						

**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli

Çizelge 4.11'de görüldüğü üzere, su birikmesine maruz bırakılan F₁ melez popülasyonunda başak boyuna ilişkin hesaplanan heterosis (Ht) değerleri % 17.6 (3x2) ile % -15.0 (1x3) arasında değişmiş, heterosis değeri için hesaplanan genel ortalama değeri ise % 2.1 olmuştur. Başak boyuna ait heterobeltiosis (Hb) değerleri ise % -19.6 (1x3) ile % 11.0 (2x4) arasında değişim göstermiştir. Hesaplanan genel heterobeltiosis ortalaması ise % 7.1 olmuştur.

Hatların ana olarak kullanıldığı melez serisinde başak boyu yönünden hesaplanan en yüksek heterosis değeri (Ht=%14.1) ve heterobeltiosis değeri (Hb=%15.0), 3 numaralı hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenirken, en düşük

heterosis ($H_t = \%-6.5$) ve heterobeltiosis değeri ($H_b = \%3.4$) ise 1 no'lu hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir. Hatların baba olarak kullanıldığı melez serilerinde başak boyu yönünden saptanan en yüksek heterosis değeri ($H_t = \%14.5$) ve heterobeltiosis değeri ($H_b = \%26.2$), 4 no'lu hattın melez serisinde belirlenirken, en düşük heterosis ($H_t = \%-12.1$) ve heterobeltiosis değeri ($H_b = \%-3.3$), 1 no'lu hattın baba olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir (Çizelge 4.11).

Suyun drene olduğu kontrol saksıları ve su birikmesi gerçekleştirilen saksılarda anaç olarak kullanılan genotiplerle bunların diallel melezlerinden elde edilen F_1 populasyonunda başak boyuna ait genotipik varyasyonları belirlemek için “Diallel Ön Varyans Analizi” yapılmıştır (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12. Başak Boyuna Ait Diallel Ön Varyans Analiz Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F_B
Kontrol	Blok	2	0,8200	0,4100	
	Çeşit	24	14,6523	0,6105	3,287**
	Hata	48	8,9163	0,1858	
	Genel	74	24,3886		
Su Birikmesi	Blok	2	0,7249	0,3624	
	Çeşit	24	39,5581	1,6483	7,173**
	Hata	48	11,0304	0,2298	
	Genel	74	51,3134		
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Deneme saksılarında yer alan genotiplerle F_1 melezlerinden elde edilen başak boyuna ait “Diallel Ön Varyans Analizi” bu özellik bakımından % 1 düzeyinde önemli farklar bulunduğunu göstermektedir (Çizelge 4.12). Buna göre, elde edilen “Tam Diallel Varyans Analizi” sonuçları Çizelge 4.13’te verilmiştir.

Çizelge 4.13. Başak Boyuna Ait Tam Diallel Varyans Analiz Sonuçları

	Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F_B
Kontrol	a	4	13,9	3,5	12,8**
	b	10	9,5	0,9	5,4**
	b ₁	1	0,0	0,0	0,0
	b ₂	4	3,2	0,8	3,6
	b ₃	5	6,3	1,3	7,9**
	c	4	7,5	1,9	15,1**
	d	6	13,1	2,2	11,6**

Çizelge 4.13. Başak Boyuna Ait Tam Diallel Varyans Analiz Sonuçları (devamı)

	Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F _B
Su Birikmesi	a	4	48,9	12,2	45,3**
	b	10	43,5	4,3	27,6**
	b ₁	1	1,5	1,5	4,8
	b ₂	4	26,9	6,7	161,3**
	b ₃	5	15,1	3,0	13,8**
	c	4	6,8	1,7	6,9*
	d	6	19,6	3,3	10,4**
	**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli				

Çizelge 4.13'te kontrol grubu başak boyu tam diallel varyans analizinde yer alan eklemeli gen etkisi (a), dominantlık etkisi (b), özel uyum yeteneği ve dominant genlerin anaçlara dağılımını belirleyen (b₃), anasal etki değerleri (c) ve resiprokal etki (d) istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Aynı çizelgenin su birikmesi uygulamasına dair olarak eklemeli gen etkisi (a), dominantlık etkisi (b), bir anaçta dominant allellerin toplanmasını belirleyen (b₂) özel uyum yeteneği ve dominant genlerin anaçlara dağılımını belirleyen (b₃), ve resiprokal etki (d) istatistiki olarak %1 düzeyinde anasal etki değerleri (c) ise %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Başak boyuna ilişkin genetik komponentler, standart hataları Çizelge 4.14'te verilmiştir.

Çizelge 4.14. Başak Boyu İçin Bulunmuş Genetik Parametreler

Genetik Komponentler	Ortalama Değerler			
	Kontrol		Su Birikmesi	
E	0,065±	0,216	0,078±	0,273
D	0,157±	0,530	0,379	0,669
F	-0,002±	1,323	0,246±	1,671
H ₁	1,010±	1,431	2,355±	1,807
H ₂	1,044±	1,298	2,238±	1,639
D-H ₁	-0,853±	1,269	-1,976±	1,603
h ²	-0,042±	0,876	0,057±	1,106
(H ₁ /D) ^{1/2}	2,540		2,493	
H ₂ /4H ₁	0,258		0,238	
KD/KR	0,996		1,299	
h ² /H ₂ =K	-0,040		0,025	
Kalıtım Derecesi (1)	0,489		0,614	
Kalıtım Derecesi (2)	0,110		0,135	
r (Yr, Wr + Vr)	0,515		0,416	

Başak boyu özelliğine dair olarak diallel melez analizi için önceden kabullenilen varsayımların geçerli olduğunu t değerinin önemsiz çıkmış olması dolayısıyla ifade etmemiz mümkündür.

İncelenen özellik açısından hem kontrol grubu, hem de su birikmesi uygulamasına dair hesaplanan genetik parametrelerin tamamı önemsiz bulunmuştur.

Hem kontrol grubu hem de su birikmesi uygulaması açısından diallel tablonun a parametresi ve genel uyum yeteneği ve özel uyum yetenekleri ön varyans analizindeki (GKG) genel kombinasyon gücü kareler ortalamalarının önemli çıkmış olması başak boyuna ilişkin olarak anaçlar arasında yeterli genetik varyasyonun varlığıyla birlikte eklemeli gen etkisinin bu özellik açısından önemli bir etkisinin varlığından söz edebiliriz.

Bunun yanısıra kontrol grubu için dominant ve resesif allellerin dağılış yönünü gösteren F değerinin negatif ve önemsiz, dominant ve resesif allellerin dağılım oranını gösteren KD/KR değerinin de (0.996) 1'e çok yakın bir değer olması resesif ve dominant allellerin birbirine yakın etkide olduğunu (50 dominant:50 resesif) göstermektedir. Anaçlarda dominantlık gösteren lokuslarda olumlu ve olumsuz etkili allellerin oranının ($H_2/4H_1$) değerinin 0.258 olmuş olması anaçlarda dominantlık gösteren lokuslarda olumlu ve olumsuz allellerin eşit frekansta olmadığını ortaya koymaktadır.

Başak boyunu etkileyen en az gen çifti sayısını belirleyen ($h^2/H_2=K$) değeri -0.040 olarak bulunmuştur.

Özellikle 1 numaralı ebeveynin parabole yakın olmuş olması (Şekil 4.3) bu kendilenmiş hattın genotipik yapısında dominant allellerin resesif allellere oranla daha fazla olabileceğini işaret etmektedir. Bu ebeveynin diğer kendilenmiş hatlara nazaran daha homozigot olduğunu söyleyebiliriz (Şekil 4.3)

D- H_1 'in negatif olması (Şekil 4.3) regresyon doğrusunun W_r eksenini orijinin üstünden kesmesibaşak boyu özelliği için kısmi dominantlığın olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, dar anlamda kalıtım derecesinin de küçük oluşu dominant genetik varyansın fenotipik varyans oluşumunda etkili olduğunu göstermektedir. Tam diallel analiz tablosundaki b parametresinin önemli çıkmış olması da bu durumu destekler niteliktedir.

Su birikmesi uygulamasında ise, dominant ve resesif allellerin dağılışı yönünü gösteren F değerinin pozitif ve önemsiz, dominant ve resesif allellerin dağılım oranını gösteren KD/KR değerinin de (1.299) 1'den büyük bir değer olması bu özellik açısından dominant allellerin etkisinin daha fazla olduğunu göstermektedir. Anaçlarda dominantlık gösteren lokuslarda olumlu ve olumsuz etkili allellerin oranının ($H_2/4H_1$) değerinin 0.238 olmuş olması anaçlarda dominantlık gösteren lokuslarda olumlu ve olumsuz allellerin eşit frekansta olmadığını ortaya koymaktadır.

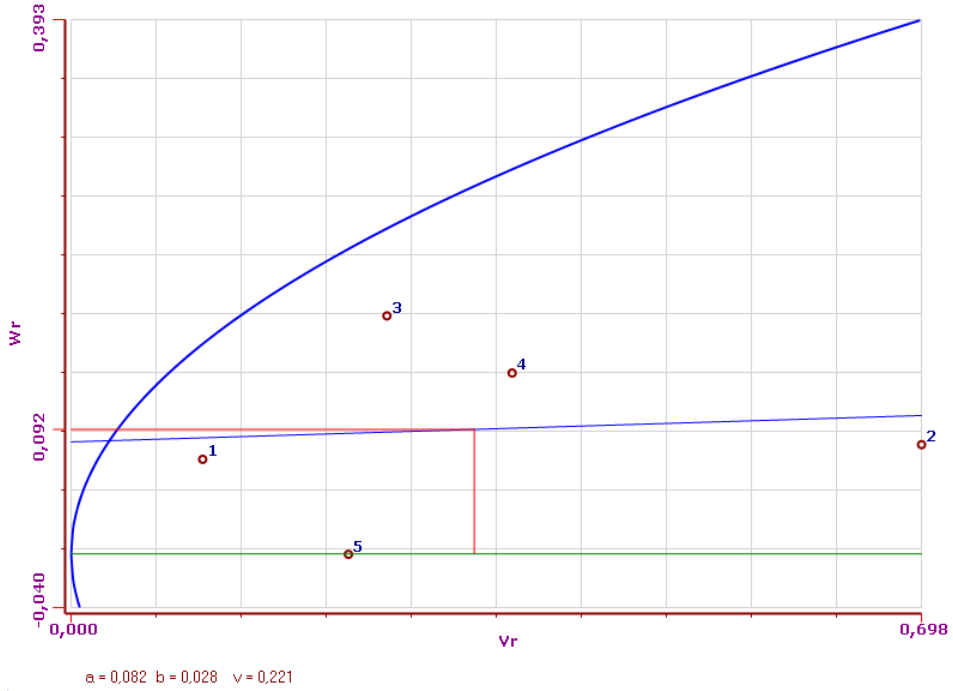
Başak boyunu etkileyen en az gen çifti sayısını belirleyen ($h^2/H_2=K$) değeri 0.025 olarak bulunmuştur.

Kendilenmiş anaçlardan 3 ve 4 no'lu genotipin diğer kendilenmiş hatlara kıyasla daha yüksek oranda homozigot oldukları söylenebilir (Şekil 4.4).

D- H_1 'in negatif oluşu ve regresyon doğrusunun W_r eksenini orijinin üstünden kesmesi başak boyu özelliği için kısmi dominantlığın olduğunu ortaya koyarken, Dar anlamda kalıtım derecesinin küçük çıkmış olması ve tam diallel analizdeki b parametresinin önemli çıkmış olması da bu durumu vurgulamaktadır.

Bununla beraber hem kontrol grubu hem de su taşkını uygulamasına ait "r" değerleri sırasıyla;0.515 ve 0.416 bulunmuştur. Bu kuramsal dominantlık katsayısı değerinin pozitif bulunmuş olması bitkide başak boyu bakımında düşük değerlere sahip olan ebeveynlerin dominant genleri taşıdığını gösterir.

Genotiplerin tam diallel F_1 melez döllerinin oluşturduğu populasyonda başak boyuna ilişkin olarak hesaplanan varyans (V_{rx}) ve kovaryans (V_{ry}) değerlerine ait W_r - V_r grafiği Şekil 4.4 verilmiştir.



Şekil 4.3. Kontrol Grubu Başak Boyuna Ait W_r/V_r Grafiği

Başak boyu özelliği için kontrol grubuna ait W_r-V_r gradfiğinde, regresyon hattı Y-eksenini pozitif tarafta kesmekte olup ($a=0.082$), bu özellik açısından kalıtımda eksik dominantlığın olduğu Şekil 4.3 verilmiştir. Bu durumun aksine ortalama dominantlık derecesinde $(H_1/D)^{1/2}=2.540$ ise, üstün dominantlığın var olabileceği görülmektedir. Bulunan bu farklılıklar epistatistik gen etkisine bağlı olarak ortaya çıkmış olabilir. 2,3,4 ve 5 numaralı anaçların regresyon doğrusuna uzak olmaları, başak boyunun epistatistik gen etkisi altında olabileceğini göstermektedir.

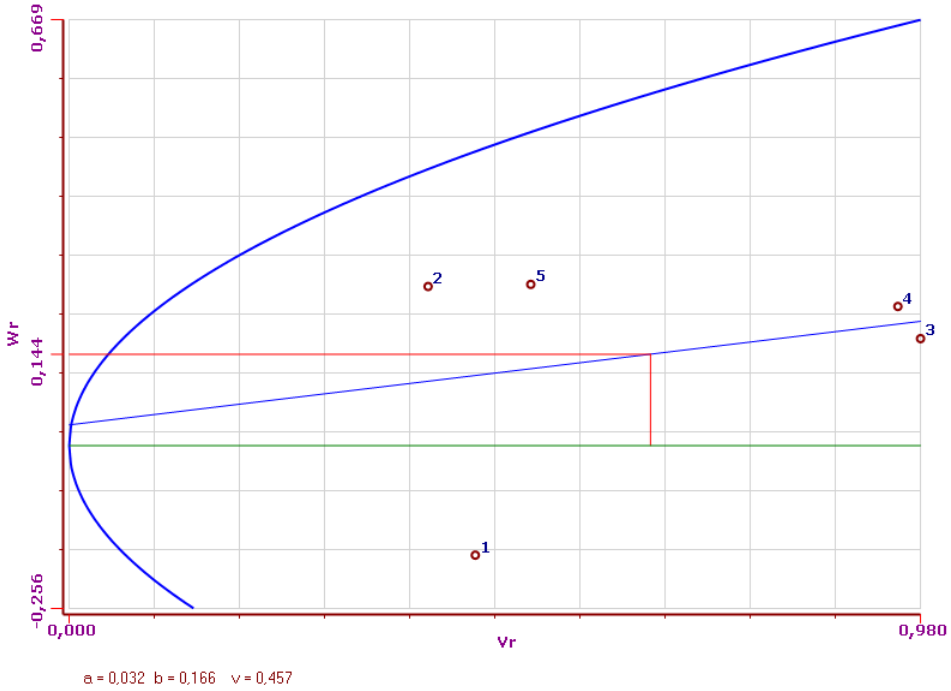
Şekil 4.3'te 1 ve 5 no' lu çeşitlerin parabolün orijinine yakın olmaları daha fazla dominant gene sahip olduklarını, 3,4 ve 2 no'lu genotiplerin ise daha fazla resesif gen bulundurduğunu göstermektedir. Bunun dışında, 5x5 diallel melezleme çalışmasında yer almış olan kendilenmiş hatlardan 1 ve 2 no'lu kendilenmiş hatların diğer kendilenmiş hatlara nazaran daha yüksek oranda homozigot olduğu da Şekil 4.3'de görülmektedir.

Su birikmesi uygulamasına ait W_r-V_r grafiği (Şekil 4.4) aynı özellik açısından incelendiğinde, regresyon hattının Y-eksenini pozitif tarafta kesmiş ($a=0.032$), bu özellik açısından kalıtımda eksik dominantlığın olduğu ortaya çıkmıştır. Ortalama dominantlık derecesi $(H_1/D)^{1/2}=2.493$ ise tam tersi olarak üstün dominantlığın var

olabileceğini göstermektedir bu yüzden su birikmesi uygulaması için de aynı özellik açısından epistatik gen etkisinin varlığından söz edebiliriz.

Şekil 4.4'de görüldüğü gibi 1,2 ve 5 no'lu çeşitler regresyon doğrusuna uzak olup, tüm genotiplerin parabolün orijininden uzak olmaları sebebiyle bu özellik açısından resesif gen bulundurduğunu söyleyebiliriz.

5x5 tam diallel melezleme çalışmasında yer alan kendilenmiş hatlardan 3 ve 4 no'lu kendilenmiş hatların diğer kendilenmiş hatlara kıyasla daha yüksek oranda homozigot olduğu görülmektedir (Şekil 4.4)



Şekil 4.4 Su Birikmesi Uygulamasında Başak Boyuna Ait W_r/V_r Grafiği

Suyun drene olduğu saksılarda yer almış olan anaçların genel uyum yetenekleri ile F_1 melezlerinin özel uyum yeteneklerine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.15 verilmiştir.

Çizelge 4.15 Başak Boyuna İlişkin Genel Uyum Yetenekleri ve Melezlere İlişkin Özel Uyum Yetenekleri Varyans Analiz Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	GKG	4	1,5417	0,3854	6,225**
	ÖKG	10	1,0505	0,1051	1,697ns
	Resip. Etki	10	2,2919	0,2292	3,701**
	Hata	48	2,9721	0,0619	
Su Birikmesi	GKG	4	5,4311	1,3578	17,725**
	ÖKG	10	4,8304	0,4830	6,306**
	Resip. Etki	10	2,9246	0,2925	3,818**
	Hata	48	3,6768	0,0766	

**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli

Suyun drene olduğu saksılarda başak boyu açısından Çizelge 4.15 incelendiğinde genel uyum yeteneği ve resiprokal etkinin % 1 düzeyinde önemli bulunduğu özel uyum yeteneğinin ise önemsiz bulunduğu görülmektedir. Genel uyum yeteneği kareler ortalamasının, özel uyum yeteneği kareler ortalaması oranının ($\sigma^2_{\text{guy}} / \sigma^2_{\text{öuy}} = 3.666$) 1' den büyük olması genel uyum yeteneğinin önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Genel uyum yeteneği varyansının özel uyum yeteneği varyansından büyük olması populasyonda eklemeli genetik varyansın daha etkin olduğunu belirtmektedir. Su birikmesi oluşturulmuş saksılarda ise başak boyu açısından Çizelge 4.15 incelendiğinde genel uyum yeteneği, özel uyum yeteneği ve resiprokal etkinin %1 düzeyinde önemli bulunduğu görülmektedir. Genel uyum yeteneği kareler ortalamasının, özel uyum yeteneği kareler ortalaması oranının ($\sigma^2_{\text{guy}} / \sigma^2_{\text{öuy}} = 2.812$) 1' den büyük olması genel uyum yeteneğinin önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Genel uyum yeteneği varyansının özel uyum yeteneği varyansından büyük olması populasyonda eklemeli genetik varyansın daha etkin olduğunu belirtmektedir.

Başak boyuna ilişkin genel ve özel uyum yeteneklerinin kombinasyon gücü etkileri Çizelge 4.16'da verilmiştir.

Genel kombinasyon yeteneği değerleri kontrol grubunda yer alan ebeveynler arasında - 0.213 ile 0.196 iken, melezler arasındaki özel uyum yeteneği değerleri - 0.563 ile 0.592 aralığında değişim göstermiştir. Her ebeveynin girdiği diziye ait ortalama özel uyum yeteneği değerleri - 0.04 (4 no'lu dizi) ile 0.13 (2 no'lu dizi) arasında elde edilmiştir. Su birikmesi grubunda yer alan ebeveynlerin genel kombinasyon yeteneği değerleri ise - 0.548 ile 0.405 iken, melezler arasındaki özel uyum yeteneği değerleri - 0.740 ile 0.686 aralığında değişim göstermiştir. Her

ebeveynin girdiği diziye ait ortalama özel uyum yeteneği değerleri - 0,18 (3 no'lu dizi) ile 0.81 (4 no'lu dizi) arasında elde edilmiştir (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.16 de görüldüğü gibi kontrol grubunda yer almış 1,3 ve 5 no'lu ebeveynlerin başak boyu açısından genel kombinasyon yeteneği değerleri istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli ve pozitif bulunmuştur.

Bununla beraber kontrol grubu F_1 melez kombinasyonları incelendiğinde, bitki boyu için özel uyum yeteneği değerleri en yüksek ve pozitif olan melez 5x2, 4x2 ve 2x3 melezleri olup, 5x2 ve 2x3 melezleri %1 düzeyinde, 4x2 melezi ise % 5 düzeyinde önemlilik göstermiştir. En düşük negatif özel uyum yeteneği değerleri ise 5x4 ve 2x5 melezlerinde %1 önemlilik düzeyinde tespit edilmiştir.

Su birikimi uygulaması yapılan saksılarda başak boyu açısından 3 ve 2 no'lu ebeveynin genel kombinasyon yeteneği değeri pozitif ve istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli iken 1 numaralı ebeveynin genel kombinasyon yeteneği değerleri negatif yönde % 1 seviyesinde önemli olmuştur.

Çizelge 4.16 Su birikmesi uygulanan F_1 melez kombinasyonları için incelendiğinde, başak boyu için özel uyum yeteneği değerleri en yüksek ve pozitif olan melezlerden 2x3, 3x2, 3x1 %1 seviyesinde önemli bulunurken 5x3, 2x4 ve 1x5 % 5 seviyesinde önemli bulunmuş olduğunu göstermektedir. Başak boyu için özel uyum yeteneği değerlerinin en düşük ve negatif olduğu melezler ise 4x1, 1x3 %1 seviyesinde önemli 3x5, 1x4 ve 1x2 ise %5 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Denemede yer alan ebeveyn ve melezlerin başak boyuna ilişkin genel uyuşma yeteneği ve özel uyuşma yeteneği etkileri Çizelge 4.16 verilmiştir.

Çizelge 4.16. Başak Boyuna İlişkin Anaçların Genel Uyuşma Yeteneği ve Mezlelere İlişkin Özel Uyuşma Yeteneği Etkileri Varyans Analiz Sonuçları

	Anaçlar	1	2	3	4	5	Ort.
Kontrol	1	-0,211**	0,169	-0,17	-0,096	0,125	0,01
	2	0,098	0,114	0,398**	0,082	-0,407**	0,04
	3	-0,075	-0,285	0,196**	-0,065	0,012	-0,10
	4	-0,297	0,42*	0,288	0,114	-0,052	0,09
	5	0,112	0,592**	0,148	-0,563**	-0,213**	0,07
	Ortalama	-0,04	0,22	0,17	-0,16	-0,08	
ÖUY Ort.	-0,02	0,13	0,03	-0,04	0,00		

Çizelge 4.16. Başak Boyuna İlişkin Anaçların Genel Uyuşma Yeteneği ve Mezlere İlişkin Özel Uyuşma Yeteneği Etkileri Varyans Analiz Sonuçları (devamı)

Su Birikmesi	Anaçlar	1	2	3	4	5	Ort.
	1	-0,548	-0,353	-0,490	-0,353	0,332	-0,28
	2	0,265	0,256	0,686	0,353	0,231	0,36
	3	0,493	0,553	0,405	0,112	-0,360	0,24
	4	-0,740	-0,020	0,013	0,004	0,248	-0,10
	5	-0,120	0,163	0,467	0,188	-0,117	0,12
	Ortalama	-0,13	0,1198	0,2162	0,0608	0,0668	
	ÖUY Ort.	-0,21	0,24	0,23	-0,02	0,09	

**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli

4.3. Başakta Başakçık Sayısı

Deneme saksılarında anaç olarak yer alan genotiplerin başakta başakçık sayısına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.17' de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Anaçlara Ait Başakta Başakçık Sayısı Varyans Analiz Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	Tekerrür	2	0,2220	0,1110	
	Anaç	4	1,5656	0,3914	1,053ns
	Hata	8	2,9748	0,3718	
	Genel	14	4,7624		
Su Birikmesi	Tekerrür	2	4,9069	2,4535	
	Anaç	4	5,9964	1,4991	0,947ns
	Hata	8	12,6625	1,5828	
	Genel	14	23,5659		

**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli

Suyun drene olduğu ve su birikmesine maruz kalmış saksılarda yer almış anaçlarda başakta başakçık sayısı arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.17)

Diallel melezleme sonucunda elde edilen F₁ melezlerine ait başakta başakçık sayısı varyans analizi sonuçları Çizelge 4.18' de verilmiştir.

Çizelge 4.18. F₁ Melezlerine Ait Başakta Başakçık Sayısı Varyans Analizi Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	Tekerrür	2	0,9419	0,4709	0,798ns
	Melezler	24	66,4635	2,7693	4,691**
	Hata	48	28,3381	0,5904	
	Genel	74	95,7435		
Su Birikmesi	Tekerrür	2	0,1184	0,0592	0,068ns
	Melezler	24	169,9115	7,0796	8,077**
	Hata	48	42,0749	0,8766	
	Genel	74	212,1048		
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Çizelge 4.18’ de görüldüğü gibi anaçlar için başakta başakçık sayısı arasındaki fark hem kontrol grubu hem de su birikmesi uygulaması için istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Diallel melezlemeler sonucunda oluşan F₁ bitkileri için hesaplanan heterosis ve heterobeltiosis değerleri hem kontrol grubu hem de su birikmesi uygulaması için Çizelge 4.19’da verilmiştir.

Çizelge 4.19. F₁ Melezlerinde Başakta Başakçık Sayısı Bakımından Heterosis (Ht) ve Heterobeltiosis (Hb) Değerleri

	Anaçlar		1	2	3	4	5	Ort.	
Kontrol	1	Ht	-	-0,1**	-11,8**	6,2**	-3,3**	-2,2	
		Hb	-	9,1**	-16,6**	12,7ns	-6,1**	-0,2	
	2	Ht	-1,1**	-	3,6**	18,1ns	2,6**	8,1	
		Hb	8,0**	-	-9,2**	15,1**	15,9**	7,3	
	3	Ht	-2,5**	17,5*	-	3,9*	-3,2**	6,0	
		Hb	-7,9**	2,9**	-	17,5**	-5,8**	4,9	
	4	Ht	-7,8ns	5,1**	4,9*	-	1,8**	3,9	
		Hb	-2,2**	2,4ns	18,5**	-	11,6ns	10,8	
	5	Ht	-0,1**	18,9**	-2,9**	8,6ns	-	6,1	
		Hb	-3,1**	34,3**	-5,5**	19,2**	-	11,2	
	Ortalama		Ht	-2,9	10,3	-1,5	9,2	-0,5	
			Hb	-1,3	12,2	-3,2	16,1	3,9	
	Ortalama Ht			2,9					
	Ortalama Hb			5,5					

Çizelge 4.19. F₁ Melezlerinde Başakta Başakçık Sayısı Bakımından Heterosis (Ht) ve Heterobeltiosis (Hb) Değerleri (devamı)

	Anaçlar		1	2	3	4	5	Ort.
Su Birikmesi	1	Ht	-	-0,1ns	-11,8**	6,2**	-3,3**	-2,2
		Hb	-	9,1**	-16,6**	12,7**	-6,1**	-0,2
	2	Ht	-1,1*	-	3,6**	18,1**	2,6**	8,1
		Hb	8,0**	-	-9,2**	15,1**	15,9**	7,3
	3	Ht	-2,5**	17,5**	-	3,9**	-3,2**	6,0
		Hb	-7,9**	2,9**	-	17,5**	-5,8**	4,9
	4	Ht	-7,8**	5,1**	4,9**	-	1,8**	3,9
		Hb	-2,2**	2,4**	18,5**	-	11,6**	10,8
	5	Ht	-0,1ns	18,9**	-2,9**	8,6**	-	6,1
		Hb	-3,1**	34,3**	-5,5**	19,2**	-	11,2
	Ortalama	Ht	-2,9	10,3	-1,5	9,2	-0,5	
		Hb	-1,3	12,2	-3,2	16,1	3,9	
	Ortalama Ht		2,9					
	Ortalama Hb		5,5					

**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli

Yağışlardan sonra drene olan saksılarda yer almış olan F₁ melez populasyonunda başakta başakçık sayısına ilişkin hesaplanan heterosis (Ht) değerleri % -12.5 (3x5) ile % 6.1 (1x2) arasında değişmiştir.

Heterosis için hesaplanan genel ortalama değeri ise % -1.8 olmuştur. Başakta başakçık sayısına ait heterobeltiosis (Hb) değerleri ise % 17.1 (5x2) ile % 12.1 (1x5) arasında değişim göstermiştir. Hesaplanan genel heterobeltiosis ortalaması ise % -0.5 olmuştur.

Hatların ana olarak kullanıldığı melez serisinde başakta başakçık sayısı yönünden hesaplanan en yüksek heterosis değeri (Ht=%-0.6) ile 4 no'lu genotipin ana olarak kullanıldığı, yine en yüksek heterobeltiosis değeri (Hb=%3.5), 5 numaralı çeşidin ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenirken, en düşük heterosis (Ht=%-4.9) ve heterobeltiosis değeri (Hb=%-5.6) ise 3 no'lu genotipin ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir. Hatların baba olarak kullanıldığı melez serilerinde başakta başakçık sayısı yönünden saptanan en yüksek heterosis değeri (Ht=%3.2) ve heterobeltiosis değeri (Hb=%5.0), 2 no'lu çeşidin melez serisinde belirlenirken, en düşük heterosis (Ht=%-9.3) ve heterobeltiosis değeri (Hb=%-5.4), 5 no'lu çeşidin baba olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir (Çizelge 4.19).

Su birikmesine maruz bırakılan F₁ melez populasyonunda başakta başakçık

sayısına ilişkin hesaplanan heterosis genel ortalaması % 2.9, heterobeltiosis (Hb) genel ortalaması ise % 5.5 olarak elde edilmiştir.

Çizelge 4.19’da görüldüğü üzere, su birikmesine maruz bırakılan F_1 melez populasyonunda başakta başakçık sayısına ilişkin hesaplanan heterosis (Ht) değerleri % 18.9 (5x2) ile % -11.8 (1x3) arasında, heterobeltiosis değerleri ise % 34.3 (5x2) ile % 16.6 (1x3) arasında değişim göstermiştir.

Hatların ana olarak kullanıldığı melez serisinde başakta başakçık sayısı yönünden hesaplanan en yüksek heterosis değeri (Ht=%8.1) ile 2 no’lu hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenirken en yüksek heterobeltiosis değeri (Hb=%11.2) ile 5 numaralı hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir. En düşük heterosis (Ht=%-2.2) ve heterobeltiosis değeri (Hb=%-0.2) ise 1 no’lu hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir. Hatların baba olarak kullanıldığı melez serilerinde başakta başakçık sayısı yönünden saptanan en yüksek heterosis değeri (Ht=%10.3) ile 2 no’lu hattın baba olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenirken, en yüksek heterobeltiosis değeri ise (Hb=%16.1) 4 no’lu hattın baba olduğu melez serisinde belirlenmiştir. 1 no’lu hattın baba olarak kullanıldığı melez serisinde en düşük heterosis (Ht=%-2.9) olmuş, 3 no’lu hattın baba olduğu melez serisinde ise en düşük heterobeltiosis değeri (Hb=%-3.2) olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.19).

Suyun drene olduğu kontrol saksıları ve su birikmesi gerçekleştirilen saksılarda anaç olarak kullanılan genotiplerle bunların diallel melezlerinden elde edilen F_1 populasyonunda başakta başakçık sayısına ait genotipik varyasyonları belirlemek için “Diallel Ön Varyans Analizi” yapılmıştır (Çizelge 4.20)

Çizelge 4.20. Başakta Başakçık Sayısına Ait Diallel Ön Varyans Analiz Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	Blok	2	0,9419	0,4709	
	Çeşit	24	66,4635	2,7693	4,691**
	Hata	48	28,3381	0,5904	
	Genel	74	95,7435		
Su Birikmesi	Blok	2	0,1184	0,0592	
	Çeşit	24	169,9115	7,0796	8,077**
	Hata	48	42,0749	0,8766	
	Genel	74	212,1048		
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Kontrol grubu ve su birikmesi uygulamasına ait saksılarda yer alan genotiplerle F_1 melezlerinden elde edilen başakta başakçık sayısına ait “Diallel Ön Varyans Analizi” bu özellik bakımından % 1 düzeyinde önemli farklar bulunduğunu göstermektedir (Çizelge 4.20). Buna göre, elde edilen “Tam Diallel Varyans Analizi” sonuçları Çizelge 4.21’de verilmiştir.

Çizelge 4.21. Başakta Başakçık Sayısı Tam Diallel Varyans Analiz Sonuçları

	Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F_B
Kontrol	a	4	101,1	25,3	46,4**
	b	10	33,0	3,3	6,1**
	b_1	1	3,5	3,5	15,1
	b_2	4	21,2	5,3	8,1**
	b_3	5	8,3	1,7	3,3
	c	4	57,7	14,4	21,3**
	d	6	7,7	1,3	2,0
Su Birikmesi	a	4	278,3	69,6	49,2**
	b	10	88,9	8,9	19,8**
	b_1	1	11,4	11,4	53,9*
	b_2	4	65,7	16,4	49,1**
	b_3	5	11,8	2,4	4,0*
	c	4	77,1	19,3	27,4**
	d	6	65,4	10,9	8,1**

**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli

Çizelge 4.21’de kontrol grubu başakta başakçık sayısı tam diallel varyans analizinde yer alan eklemeli gen etkisi (a), dominantlık etkisi (b), bir anaçta dominant allellerin toplanmasını belirleyen (b_2), anasal etki değerleri (c) istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Su birikmesi uygulaması için ise, eklemeli gen etkisi (a), dominantlık etkisi (b), bir anaçta dominant allellerin toplanmasını belirleyen (b_2), anasal etki değerleri (c) ve resiprokal etki (d) değerleri istatistiki olarak %1 düzeyinde, ortalama dominantlık varyansı (b_1) ve, özel uyum yeteneği ve dominant genlerin anaçlara dağılımını belirleyen (b_3) ise %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Başakta başakçık sayısına ilişkin genetik komponentler, standart hataları Çizelge 4.22 verilmiştir.

Çizelge 4.22. Başakta Başakçık Sayısı İçin Bulunmuş Genetik Parametreler

Genetik Komponentler	Ortalama Değerler			
	Kontrol		Su Birikmesi	
E	0,195±	0,343	0,281±	0,671
D	2,699±	0,839	4,568±	1,643
F	3,888±	2,097	4,891±	4,103
H₁	3,856±	2,267	7,112±	4,436
H₂	1,684±	2,056	4,852±	4,024
D-H₁	-1,158±	2,011	-2,544±	3,936
h²	0,124±	1,388	0,632±	2,717
(H₁/D)^{1/2}	1,195		1,248	
H₂/4H₁	0,109		0,171	
KD/KR	4,032		2,503	
h²/H₂=K	0,073		0,130	
Kalıtım Derecesi (1)	0,716		0,775	
Kalıtım Derecesi (2)	0,783		0,577	
r (Yr, Wr + Vr)	-20,610		-19,760	

Başakta başakçık sayısı bakımından diallel melez analizi için önceden kabullenilen varsayımların geçerli olduğu 't' değerinin önemsiz çıkmış olmasından ötürü geçerlidir.

Kontrol grubu am diallel melez analizindeki D komponenti (%5) dışında, hesaplanan genetik parametrelerin tamamı hem kontrol, hem de su birikmesi uygulaması için önemsiz bulunmuştur.

Her iki grupta da b₂ parametresinin önemli bulunmuş olması anaçlarda dominant allellerin daha fazla toplandığına işaret etmektedir. Anaçlardaki dominant ve resesif allellerin frekansını belirleyen H₂/4H₁ değerinin 0.109 (kontrol) ve 0.171 (su birikmesi) olması b₂ parametresinin önemliliği ile uyumludur ve ebeveyn bitkilerde dominantlık gösteren lokuslarda olumlu ve olumsuz allellerin eşit frekansta olmadıklarını ortaya koymaktadır.

Başakta başakçık sayısı için, h²/H₂=K değerleri 0.073 (kontrol) ve 0.130 (su birikmesi) olarak bulunmuştur. Dolayısıyla, bu özelliğe etki eden gen sayısının tahmin edimesinden uzaktır.

Dominant ve resesif allellerin dağılım yönünü gösteren F değeri pozitif ve önemsiz bulunmuş, dominant ve resesif allellerin dağılım oranlarını gösteren KD/KR değerleri de 4.032 (kontrol) ve 2.503 (su birikmesi) olarak elde edilmiştir. Buna

göre, dominant allellerin oranının resesif allellerden daha fazla olduğunu söyleyebiliriz.

Her ne kadar eklemeli gen etkileri varyansını gösteren D parametresi önemli çıkmış olsa da (kontrol) (Çizelge 4.22) D-H₁ değerlerinin her iki grup için de negatif çıkmış olması (H₁/D)^{1/2} değerinin 1'den büyük çıkmış olması da özelliğin ortaya çıkışında eklemeli gen etkisinden çok dominant genlerin etkisinin daha fazla olduğunu tahminlememizi sağlamaktadır. Bununla beraber, dar anlamda kalıtım derecelerinin [0.783 (kontrol) ve 0.577 (su birikmesi)] düşük çıkmış olması ve yine kuramsal dominantlık katsayısının [-20.610 (kontrol) ve -19.760 (su birikmesi)] negatif çıkmış olması da bu özellik yönünden yüksek değerlere sahip ebeveynlerin dominant genleri taşıdığını göstermektedir (Çizelge 4.22).

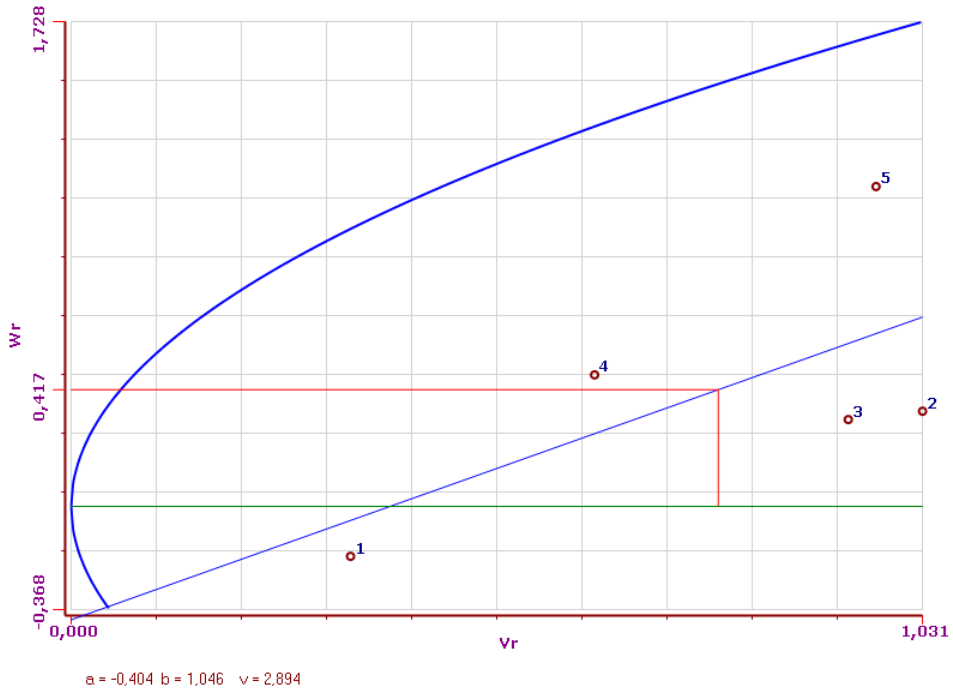
Çeşitlerin tam diallel F₁ melez döllerinin oluşturduğu populasyonda başakta başakçık sayısına ilişkin olarak hesaplanan varyans (V_{rx}) ve kovaryans (V_{ry}) değerlerine ait Wr-Vr grafiği Şekil 4.5'te verilmiştir.

Kontrol grubu için başakta başakçık sayısı bakımından Wr-Vr grafiğini (Şekil 4.5) incelediğimizde regresyon hattının Wr eksenini negatif tarafta kestiğini (a:-0.404) bu sebeple bu özelliğin kalıtımında üstün dominantlık olduğu görülmektedir. Ortalama dominantlık derecesinin (H₁/D)^{1/2} =1.195) 1'den büyük oluşu üstün dominantlığın etkili olduğunu göstermektedir.

Şekil 4.5 e göre 1 no'lu çeşidin parabolün orijin noktasına yakın olması sebebiyle bu özellik açısından dominant genlere sahip olduğunu, 2,3,4 ve 5 numaralı genotiplerin parabolün orijin noktasına uzak olması nedeniyle resesif genlere sahip olduğunu söyleyebiliriz.

Aynı zamanda 5x5 tam diallel melezleme çalışmasında yer alan kendilenmiş hatlardan 1 no'lu kendilenmiş hattın diğerlerine nazaran yüksek oranda homozigot olduğu anlaşılmaktadır (Şekil 4.5).

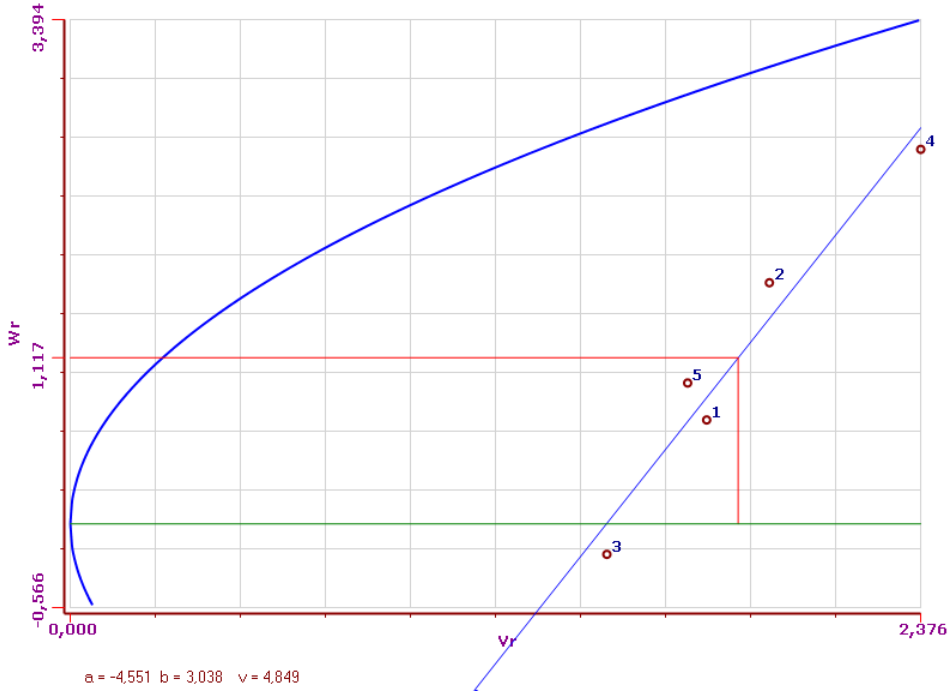
Su birikmesi uygulaması için başakta başakçık sayısı bakımından Şekil 4.6 incelendiğinde, regresyon hattının Wr eksenini negatif tarafta kestiği (a:-4.551) dolayısıyla incelenen özelliğin kalıtımında üstün dominantlık olduğu görülmektedir.



Sekil 4.5 Kontrol Grubu Başakta Başakçık Sayısına Ait W_r/V_r Grafiği

Ortalama dominantlık derecesinin $(H_1/D)^{1/2} = 1.248$ 1'den büyük oluşu üstün dominantlığın etkili olduğunu göstermektedir.

1,3 ve 5 no'lu genotiplerin parabolün orijin noktasına yakın olmaları sebebiyle daha fazla dominant genlere sahip olduğunu, 2 ve 4 numaralı genotiplerin ise daha fazla resesif genler bulduklarını göstermektedir.



Şekil 4.6. Su Birikmesi Uygulamasında Başakta Başakçık Sayısına Ait W_r/V_r Grafiği

Anağların genel uyum yetenekleri ile F_1 melezlerinin özel uyum yeteneklerine ilişkin varyans analizi sonuçları hem kontrol hem de su birikmesi uygulaması için Çizelge 4.23 verilmiştir.

Çizelge 4.23 Başakta Başakçık Sayısına İlişkin Genel Uyum Yetenekleri ve Mezlelere İlişkin Özel Uyum Yetenekleri Varyans Analiz Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F_B
Kontrol	GKG	4	11,2336	2,8084	14,271**
	ÖKG	10	3,6625	0,3663	1,861ns
	Resip. Etki	10	7,2583	0,7258	3,688**
	Hata	48	9,4460	0,1968	
Su Birikmesi	GKG	4	30,9276	7,7319	26,462**
	ÖKG	10	9,8773	0,9877	3,380**
	Resip. Etki	10	15,8322	1,5832	5,419**
	Hata	48	14,0250	0,2922	

**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli

Suyun drene olduğu saksılarda başakta başakçık sayısı açısından Çizelge 4.23 incelendiğinde genel uyum yeteneği, ve resiprokal etkinin % 1 düzeyinde önemli bulunduğu özel uyum yeteneğinin ise önemsiz olduğu görülmektedir. Genel uyum yeteneği kareler ortalamasının, özel uyum yeteneği kareler ortalaması oranının

($\sigma_{\text{guy}}^2 / \sigma_{\text{öuy}}^2 = 7.672$) 1' den büyük olması genel uyum yeteneğinin önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Genel uyum yeteneği varyansının özel uyum yeteneği varyansından yüksek olması popülasyonda eklemeli genetik varyansın daha etkin olduğunu belirtmektedir. Su birikmesi oluşturulmuş saksılarda da başakta başakçık sayısı açısından Çizelge 4.23 incelendiğinde genel uyum yeteneği, özel uyum yeteneği ve resiprokal etkinin %1 düzeyinde önemli bulunduğu görülmektedir. Genel uyum yeteneği kareler ortalamasının, özel uyum yeteneği kareler ortalamasına oranının ($\sigma_{\text{guy}}^2 / \sigma_{\text{öuy}}^2 = 7.834$) 1' den büyük olması genel uyum yeteneğinin önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Genel uyum yeteneği varyansının özel uyum yeteneği varyansından yüksek olması da yine popülasyonda eklemeli genetik varyansın daha etkin olduğunu belirtmektedir.

Başakta başakçık sayısına ilişkin genel ve özel uyum yeteneklerinin kombinasyon gücü etkileri Çizelge 4.24'te verilmiştir.

Genel kombinasyon yeteneği değerleri kontrol grubunda yer alan ebeveynler arasında - 0.804 ile 0.499 iken, melezler arasındaki özel uyum yeteneği değerleri - 0.443 ile 1.200 aralığında değişim göstermiştir. Her ebeveynin girdiği diziye ait ortalama özel uyum yeteneği değerleri 0.05 (1 no'lu dizi) ile 0.28 (5 no'lu dizi) arasında elde edilmiştir. Su birikmesi grubunda yer alan ebeveynlerin genel kombinasyon yeteneği değerleri isegenel kombinasyon yeteneği değerleri ebeveynler arasında - 0.684 ile 1.103 iken, melezler arasındaki özel uyum yeteneği değerleri - 1.150 ile 1.350 aralığında değişim göstermiştir. Her ebeveynin girdiği diziye ait ortalama özel uyum yeteneği değerleri - 0,16 (1 no'lu dizi) ile 0.50 (5 no'lu dizi) arasında elde edilmiştir (Çizelge 4.24)

Çizelge 4.24 de görüldüğü gibi kontrol grubunda başakta başakçık sayısı açısından 2,3 ve 5 no'lu ebeveynlerin genel kombinasyon yeteneği değerleri istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli ve pozitif bulunmuştur.

Deneme kontrol grubundaki F_1 melez kombinasyonları incelendiğinde, başakta başakçık sayısı için özel uyum yeteneği değerleri en yüksek ve pozitif olan melez 5x2, 5x3, 5x4 ve 1x2 melezleri olup, 5x2, 5x3 ve 1x2 melezleri %1 düzeyinde, 5x4 melezi ise % 5 düzeyinde önemlilik göstermiştir.

Çizelge 4.24 de görüldüğü gibi su birikmesi uygulanmış saksılarda başakta başakçık sayısı açısından 5 no'lu ebeveynin genel kombinasyon yeteneği değeri

pozitif ve istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli iken 1,4 ve 2 numaralı ebeveynin genel kombinasyon yeteneği değerleri negatif yönde % 1 seviyesinde önemli olmuştur.

Bununla birlikte, F₁ melez kombinasyonları incelendiğinde, başakta başakçık sayısı için özel uyum yeteneği değerleri en yüksek ve pozitif olan melezlerden 5x2, 3x2 ve 5x3 %1 seviyesinde önemli bulunurken 2x3, ve 3x1 % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur. Kardeş sayısı için özel uyum yeteneği değerlerinin en düşük ve negatif olduğu melezler ise 4x1 ve 4x2 olup sırasıyla %1 ve %5 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Denemede yer alan ebeveyn ve melezlerin başakta başakçık sayısına ilişkin genel uyuşma yeteneği ve özel uyuşma yeteneği etkileri Çizelge 4.24 verilmiştir.

Çizelge 4.24. Başakta Başakçık Sayısı İlişkin Anaçların Genel Uyuşma Yeteneği ve Mezlelere İlişkin Özel Uyuşma Yeteneği Etkileri Varyans Analiz Sonuçları

	Anaçlar	1	2	3	4	5	Ort.
Kontrol	1	0,003	0,661**	-0,129	-0,159	-0,443	-0,02
	2	-0,183	-0,804**	-0,139	0,114	-0,253	-0,12
	3	0,117	0,033	0,453**	0,174	-0,409	-0,02
	4	0,217	0,35	0,2	-0,151	-0,039	0,18
	5	0,283	1,2**	1,167**	0,7*	0,499**	0,84
	Ortalama	0,11	0,56	0,27	0,21	-0,29	
	ÖUY	0,05	0,22	0,13	0,19	0,28	
Su Birikmesi	1	-0,684	-0,326	-0,846	0,034	-0,053	-0,30
	2	-0,083	-0,617	0,854	0,501	0,614	0,47
	3	0,85	1,183	1,103	0,214	0,027	0,57
	4	-1,15	-0,983	0,083	-0,611	0,107	-0,49
	5	0,283	1,35	1,117	0,583	0,809	0,83
	Ortalama	-0,03	0,31	0,30	0,33	0,17	
	ÖUY	-0,16	0,39	0,44	-0,08	0,50	
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli S.H (g _i)=0.125, S.H (S _{ij})= 0.259, S.H (r _{ij})= 0.314 t=1.96 (%5 t cetvel değeri), t= 2.50 (%1 t cetvel değeri) Koyu yazılan değerler GUY etkileri, diğerleri ÖUY etkileridir.							

4.4. Başakta Tane Sayısı

Deneme saksılarında anaç olarak yer alan genotiplerin başakta tane sayısına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.25'te verilmiştir.

Çizelge 4.25. Anaçlara Ait Başakta Tane Sayısı Varyans Analiz Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	Tekerrür	2	647,0022	323,5011	
	Anaç	4	626,7571	156,6893	4,180*
	Hata	8	299,8764	37,4846	
	Genel	14	1.573,6357		
Su Birikmesi	Tekerrür	2	60,1871	30,0935	
	Anaç	4	814,4840	203,6210	0,832ns
	Hata	8	1.957,2174	244,6522	
	Genel	14	2.831,8885		
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Suyun drene olduğu saksılarda yer almış anaçlarda başakta tane sayıları arasındaki fark istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuş, su birikmesine maruz kalmış saksılarda ise bu özellik için istatistiki anlamda önemli bir farklılık bulunmamıştır (Çizelge 4.25).

Diallel melezleme sonucunda elde edilen F₁ melezlerine ait başakta tane sayısı varyans analizi sonuçları Çizelge 4.26' da verilmiştir.

Çizelge 4.26. F₁ Melezlerine Ait Başakta Tane Sayısı Varyans Analizi Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	Tekerrür	2	20,2099	10,1049	1,133ns
	Melezler	24	1.108,3581	46,1816	5,179**
	Hata	48	428,0235	8,9172	
	Genel	74	1.556,5915		
Su Birikmesi	Tekerrür	2	13,1667	6,5833	0,797ns
	Melezler	24	811,5901	33,8163	4,096**
	Hata	48	396,3267	8,2568	
	Genel	74	1.221,0835		
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Çizelge 4.26' da görüldüğü gibi anaçlardabaşakta tane sayısı arasındaki fark hem kontrol grubunda hem su birikmesi uygulamasında istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Diallel melezlemeler sonucunda oluşan F₁ bitkileri için hesaplanan heterosis ve heterobeltiosis değerleri hem kontrol grubu hem de su birikmesi uygulaması için Çizelge 4.27'de verilmiştir.

Çizelge 4.27. F₁ Melezlerinde Başakta Tane Sayısı Bakımından Heterosis (Ht) ve Heterobeltiosis (Hb) Değerleri

Anaçlar		1	2	3	4	5	Ort.	
Kontrol	1	Ht	-	-15,3**	-14,7**	-17,9**	-27,8**	-18,9
		Hb	-	-13,9**	-18,4**	-20,5**	-33,3**	-21,5
	2	Ht	-20,1**	-	-6,0**	-3,8*	-21,6**	-10,5
		Hb	-18,8**	-	-11,4**	-8,3**	-13,1**	-10,9
	3	Ht	-16,5**	0,7ns	-	-4,8*	-15,9**	-6,7
		Hb	-20,1**	-5,1*	-	-3,7ns	-12,6**	-7,1
	4	Ht	-0,2ns	4,1*	-11,6**	-	-2,0ns	-3,2
		Hb	-3,4ns	-0,8ns	-10,6**	-	3,2ns	-2,7
	5	Ht	-5,1**	3,2ns	-2,7ns	-1,6ns	-	-1,6
		Hb	-12,4**	14,5**	1,1ns	3,5ns	-	1,7
Ort.	Ht	-10,5	-1,8	-8,8	-7,0	-16,8		
	Hb	-13,7	-1,3	-9,8	-7,3	-13,9		
Ortalama Ht		-9,0						
Ortalama Hb		-9,2						
Su Birikmesi	1	Ht	-	-10,5**	-18,5**	9,5**	-9,5**	-7,2
		Hb	-	-7,1**	-21,2**	19,4**	-7,7**	-4,1
	2	Ht	-10,8**	-	3,2ns	15,1**	6,7**	8,3
		Hb	-7,4**	-	-3,6ns	20,7**	8,6**	8,5
	3	Ht	-13,6**	17,2**	-	5,7**	-2,6ns	6,8
		Hb	-16,4**	9,4**	-	19,8**	-7,6**	7,2
	4	Ht	-11,5**	8,9**	4,1*	-	8,7**	7,2
		Hb	-3,5ns	14,2**	17,9**	-	16,1**	16,1
	5	Ht	-3,1ns	12,1**	4,9*	17,9**	-	7,9
		Hb	-1,2ns	14,1**	-0,5ns	25,9**	-	9,6
Ort.	Ht	-9,7	6,9	-1,6	12,1	0,8		
	Hb	-7,1	7,7	-1,9	21,4	2,3		
Ortalama Ht		1,7						
Ortalama Hb		4,5						

**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli

Yağışlardan sonra drene olan saksılarda yer almış olan F₁ melez populasyonunda başakta tane sayısına ilişkin hesaplanan heterosis (Ht) değerleri % -27.8 (1x5) ile % 4.1 (4x2) arasında, heterobeltiosis (Hb) değerleri ise % -33.3 (1x5) ile % 14.5 (5x2) arasında değişim göstermiştir.

Başakta tane sayısı için hesaplanan heterosis genel ortalama değeri % -9.0 iken, hesaplanan genel heterobeltiosis ortalaması ise % -9.2 olmuştur.

Hatların ana olarak kullanıldığı melez serisinde başakta tane sayısı yönünden hesaplanan en yüksek heterosis değeri (Ht=%-1.6), yine en yüksek heterobeltiosis değeri (Hb=%1.7) ile 5 numaralı hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde

belirlenirken, en düşük heterosis ($H_t = \%-18.9$) ve en düşük heterobeltiosis değeri ($H_b = \%-21.5$) ile 1 no'lu hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir. Hatların baba olarak kullanıldığı melez serilerinde başakta tane sayısı yönünden saptanan en yüksek heterosis değeri ($H_t = \%-1.8$) ve heterobeltiosis değeri ($H_b = \%-1.3$) ile 2 no'lu hattın baba olduğu melez serisinde belirlenirken, en düşük heterosis ($H_t = \%-16.8$) ve heterobeltiosis değeri ($H_b = \%-13.9$), 5 no'lu hattın baba olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir (Çizelge 4.27).

Su birikmesine maruz bırakılmış F_1 melez populasyonunda ise, başakta tane sayısına ilişkin hesaplanan heterosis (H_t) değerleri % -18.5 (1x3) ile % 17.9 (5x4) arasında, heterobeltiosis (H_b) değerleri ise % 25.9 (5x4) ile % -21.2 (1x3) arasında değişim göstermiştir.

Başakta tane sayısı için hesaplanan heterosis genel ortalama değeri % 1.7 iken, hesaplanan genel heterobeltiosis ortalaması ise % 4.5 olmuştur.

Su birikmesine maruz bırakılan saksılarda, hatların ana olarak kullanıldığı melez serisinde başakta tane sayısı yönünden hesaplanan en yüksek heterosis değeri ($H_t = \%8.3$), 2 no'lu hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiş, en yüksek heterobeltiosis değeri ($H_b = \%16.1$) ile 4 numaralı hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir. En düşük heterosis ($H_t = \%-7.2$) değeri ve en düşük heterobeltiosis değeri ($H_b = \%-4.1$) ile 1 no'lu hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir. Hatların baba olarak kullanıldığı melez serilerinde başakta tane sayısı yönünden saptanan en yüksek heterosis ($H_t = \%12.1$) ve heterobeltiosis değeri ($H_b = \%21.4$) ile 4 no'lu hattın baba olduğu melez serisinde belirlenirken, en düşük heterosis ($H_t = \%-9.7$) ve heterobeltiosis değeri ($H_b = \%-7.1$), 1 no'lu hattın baba olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir (Çizelge 4.27).

Saksılarda anaç olarak kullanılan genotiplerle bunların diallel melezlerinden elde edilen F_1 populasyonunda başakta tane sayısına ait genotipik varyasyonları belirlemek için "Diallel Ön Varyans Analizi" yapılmıştır (Çizelge 4.28)

Çizelge 4.28. Başakta Tane Sayısına Ait Diallel Ön Varyans Analiz Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	Blok	2	20,2099	10,1049	
	Çeşit	24	1.108,3581	46,1816	5,179**
	Hata	48	428,0235	8,9172	
	Genel	74	1.556,5915		
Su Birikmesi	Blok	2	13,1667	6,5833	
	Çeşit	24	811,5901	33,8163	4,096**
	Hata	48	396,3267	8,2568	
	Genel	74	1.221,0835		

**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli

Hem kontrol grubu hem de su birikmesi uygulaması yapılmış saksılarda yer alan genotiplerle bunların F₁ melezlerinden elde edilen başakta tane sayısına ait “Diallel Ön Varyans Analizi” bu özellik bakımından % 1 düzeyinde önemli farklar bulunduğunu göstermektedir (Çizelge 4.28). Buna göre, elde edilen “Tam Diallel Varyans Analizi” sonuçları Çizelge 4.29’da sunulmuştur.

Çizelge 4.29. Başakta Tane Sayısı Tam Diallel Varyans Analiz Sonuçları

	Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	a	4	1220,8	305,2	18,6**
	b	10	992,2	99,2	11,0**
	b ₁	1	478,7	478,7	48,3*
	b ₂	4	312,5	78,1	7,8**
	b ₃	5	201,0	40,2	5,0*
	c	4	837,2	209,3	39,0**
	d	6	274,9	45,8	7,5**
Su Birikmesi	a	4	819,1	204,8	22,0**
	b	10	1070,7	107,1	12,3**
	b ₁	1	9,7	9,7	1,1
	b ₂	4	828,1	207,0	53,5**
	b ₃	5	232,9	46,6	3,7*
	c	4	316,4	79,1	14,4
	d	6	228,6	38,1	4,4*

**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli

Çizelge 4.29’da görüldüğü gibi, kontrol grubu başakta tane sayısı tam diallel varyans analizinde yer alan eklemeli gen etkisi (a), dominantlık etkisi (b), bir anaçta dominant allellerin toplanmasını belirleyen (b₂), anasal etki değerleri (c) ve resiprokal etki (d), istatistik olarak %1 düzeyinde, ortalama dominantlık varyansı (b₁) ve özel uyum yeteneği ve dominant genlerin anaçlara dağılımını belirleyen

(b₃) ise %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Su birikmesi uygulaması için de, eklemeli gen etkisi (a), dominantlık etkisi (b), bir anaçta dominant allellerin toplanmasını belirleyen (b₂), istatistiki olarak %1 düzeyinde, özel uyum yeteneği ve dominant genlerin anaçlara dağılımını belirleyen (b₃) ve resiprokal etki (d) ise %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Başakta tane sayısına ilişkin genetik komponentler, standart hataları Çizelge 4.30'da verilmiştir.

Çizelge 4.30. Başakta Tane Sayısı İçin Bulunmuş Genetik Parametreler

Genetik Komponentler	Ortalama Değerler			
	Kontrol		Su Birikmesi	
E	2,988±	6,856	2,730±	7,816
D	10,765±	16,794	11,230±	19,145
F	19,159±	41,952	22,412±	47,823
H₁	55,215±	45,354	67,799	51,702
H₂	31,845±	41,137	49,658±	46,895
D-H₁	-44,450±	40,236	-56,569±	45,867
h²	32,131±	27,773	-1,055±	31,661
(H₁/D)^{1/2}	2,265		2,457	
H₂/4H₁	0,144		0,183	
KD/KR	2,294		2,368	
h²/H₂=K	1,009		-0,021	
Kalıtım Derecesi (1)	0,715		0,560	
Kalıtım Derecesi (2)	0,183		0,166	
r (Yr, Wr + Vr)	-73,857		-42,768	

Başakta tane sayısı özelliği ile ilgili olarak diallel melez analizi için önceden kabullenilen varsayımların 't' değerinin önemsiz bulunmasıyla birlikte geçerli olduğu ifade edilebilir.

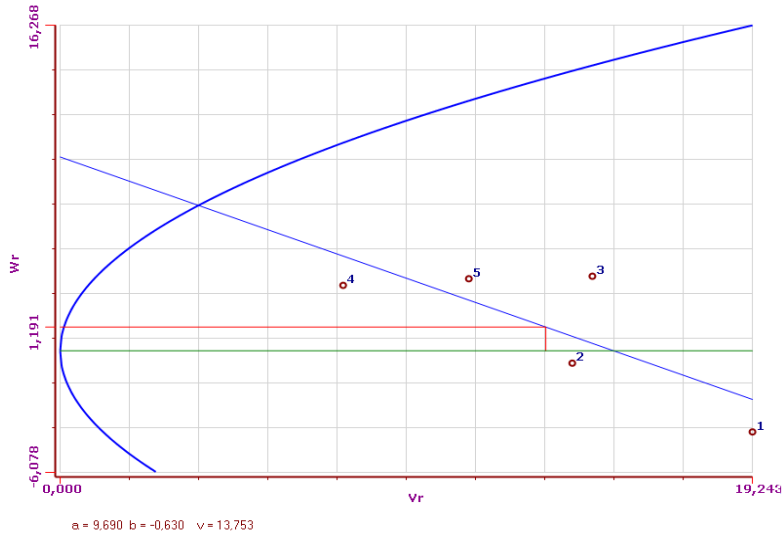
Tam diallel melez analizi sonucunda elde edilen genetik parametrelerin tamamı hem kontrol grubu hem de su birikmesi uygulaması için önemsiz bulunmuştur.

Her iki grup için de b₂ parametresinin önemli bulunmuş olması anaçlarda dominant allellerin daha fazla toplandığını ve yine anaçlardaki dominant ve resesif allellerin frekansını belirleyen H₂/4H₁ değerlerinin 0.144 (kontrol) ve 0.183 (su birikmesi) bulunmuş olması b₂ parametresinin önemliliğiyle uyumlu olmakla birlikte, anaçlarda dominantlık gösteren lokuslardaolumlu ve olumsuz allellerin eşit frekansta olmadıklarını ortaya koymaktadır.

Başakta tane sayısı açısından elde edilen $h^2/H_2=K$ değerleri 1.009 (kontrol) ve -0.021 (su birikmesi) olmak üzere, bu özelliğe etki eden gen sayısının tahminlenmesini güçleştirmektedir. Öte yandan, dominant ve resesif allellerin dağılım yönünü gösteren F değeri pozitif ve önemsiz, dominant ve resesif allellerin dağılım oranını gösteren KD/KR değerleri ise 2.294 (kontrol) ve 2.457 (su birikmesi) olarak bulunmuştur. Bu sonuç bize dominant allellerin oranının resesif allellerden daha fazla olduğunu göstermektedir.

Başakta tane sayısı özelliğinin fenotipik varyansı oluşumunda çevre varyansının (E) önemsiz olması, bu özellik içinde genetik etkenlerin payının çevre etkenlerinden daha fazla olduğunu yansıtmaktadır. Dar anlamda kalıtım derecesinin de 0.183 (kontrol) ve 0.166 (su birikmesi) gibi küçük olması dominant genetik varyansın fenotipik varyans oluşumundaki etkisini göstermektedir. Bununla birlikte, bu özellik için yapılacak seleksiyonun erken generasyonlarda yapılmasının olumlu sonuçların eldesini güçleştireceğini söylemek mümkündür. D-H₁ değerlerinin negatif çıkmış olması ve 'r' kuramsal dominantlık katsayısının -73.857 (kontrol), -42.768 (su birikmesi) gibi negatif değerler çıkmış olması da bu yorumu destekler niteliktedir.

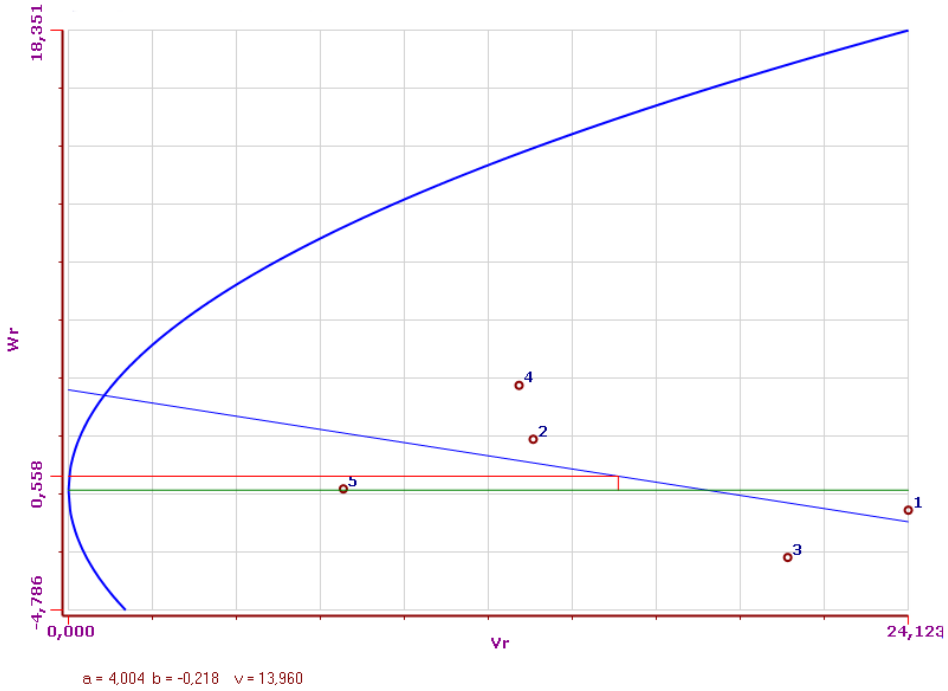
Çeşitlerin tam diallel F₁ melez döllerinin oluşturduğu populasyonda başakta tane sayısına ilişkin olarak hesaplanan varyans (V_{rx}) ve kovaryans (V_{ry}) değerlerine ait Wr-Vr grafiği Şekil 4.7 verilmiştir.



Şekil 4.7. Kontrol Grubunda Başakta Tane Sayısına Ait Wr/Vr Grafiği

Kontrol Grubunda başakta başakçık sayısı özelliği açısından W_r - V_r grafiği (Şekil 4.7) incelendiğinde, regresyon hattı Y-eksenini pozitif tarafta kestiğinden ($a:9.690$) incelenen bu özelliğin kalıtımında eksik dominantlığın mevcut olduğu anlaşılmaktadır. Ortalama dominantlık derecesi ($(H_1/D)^{1/2} = 2.265$) ise bunun aksine üstün dominantlığın var olabileceğini göstermektedir. 3 no'lu genotip dışındaki genotiplerin regresyon doğrusuna yakın olmaları incelenen özellik açısından epistatik etki bulunmadığını aynı zamanda yine 5x5 tam diallel melezleme çalışmasında yer almış olan bu kendilenmiş hatların 3 no'lu kendilenmiş hatta göre daha yüksek oranda homozigot olduğunu göstermektedir.

Bununla beraber, tüm genotipler parabolün orijin noktasından uzak bulunmakta dolayısıyla resesif genleri daha fazla bulundurmaktadır.



Şekil 4.8. Su Birikmesi Uygulamasında Başakta Tane Sayısına Ait W_r/V_r Grafiği

Su birikmesi uygulaması başakta tane sayısı W_r/V_r grafiği (Şekil 4.8) incelendiğinde regresyon hattının W_r eksenini pozitif tarafta kestiği ($a:4.004$) ve bu özelliğin kalıtımında eksik dominantlığın bulunduğu görülmektedir. Ortalama dominantlık derecesinin ($(H_1/D)^{1/2} = 2.457$) olması ise bu durumun aksine üstün dominantlığın var olabileceğini göstermektedir.

Anaçlar incelendiğinde, 5 no'lu genotipin parabolün orijin noktasına yakın olmasının dominant genleri daha fazla bulundurduğunu göstermektedir. Diğer genotipler ise resesif genleri daha fazla bulundurmaktadır. Bunun yanı sıra, 1 ve 2 no'lu kendilenmiş hatların diğer kendilenmiş hatlara kıyasla daha yüksek oranda homozigot olduğunu söyleyebiliriz (Şekil 4.8).

Anaçların genel uyum yetenekleri ile F₁ melezlerinin özel uyum yeteneklerine ilişkin varyans analizi sonuçları hem kontrol hem de su birikmesi uygulaması için Çizelge 4.31'de verilmiştir.

Çizelge 4.31. Başakta Tane Sayısına İlişkin Genel Uyum Yetenekleri ve Mezlere İlişkin Özel Uyum Yetenekleri Varyans Analiz Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	GKG	4	135,6403	33,9101	11,408**
	ÖKG	10	110,2480	11,0248	3,709**
	Resip. Etki	10	123,5644	12,3564	4,157**
	Hata	48	142,6745	2,9724	
Su Birikmesi	GKG	4	91,0110	22,7527	8,267**
	ÖKG	10	118,9713	11,8971	4,323**
	Resip. Etki	10	60,5478	6,0548	2,200*
	Hata	48	132,1089	2,7523	
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Suyun drene olduğu saksılarda başakta tane sayısı açısından Çizelge 4.31 incelendiğinde genel uyum yeteneği, özel uyum yeteneği ve resiprokal etkinin %1 düzeyinde önemli bulunduğu görülmektedir. Genel uyum yeteneği kareler ortalamasının, özel uyum yeteneği kareler ortalamasına oranının ($\sigma_{\text{guy}}^2 / \sigma_{\text{öuy}}^2 = 3.076$) 1' den büyük olması genel uyum yeteneklerinin önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Genel uyum yeteneği varyansının özel uyum yeteneği varyansından büyük olması popülasyonda eklemeli genetik varyansın daha etkin olduğunu ortaya koymaktadır. Su birikmesi oluşturulmuş saksılarda başakta tane sayısı açısından Çizelge 4.31 incelendiğinde genel uyum yeteneği ve özel uyum yeteneğinin %1, resiprokal etkinin %5 düzeyinde önemli bulunduğu görülmektedir. Genel uyum yeteneği kareler ortalamasının, özel uyum yeteneği kareler ortalaması oranının ($\sigma_{\text{guy}}^2 / \sigma_{\text{öuy}}^2 = 1.913$) 1' den büyük olması genel uyum yeteneklerinin önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Bununla beraber, genel uyum yeteneği varyansının özel uyum yeteneği varyansından büyük olması popülasyonda eklemeli genetik varyansın daha etkin olduğunu göstermektedir.

Başakta tane sayısına ilişkin genel ve özel uyum yeteneklerinin kombinasyon gücü etkileri Çizelge 4.31 de verilmiştir.

Genel kombinasyon yeteneği değerleri ebeveynler arasında – 2.656 ile 1.741 iken, melezler arasındaki özel uyum yeteneği değerleri – 2.637 ile 4.850 aralığında değişim göstermiştir. Her ebeveynin girdiği diziye ait ortalama özel uyum yeteneği değerleri - 0,39 (3 no'lu dizi) ile 0.81 (5 no'lu dizi) arasında elde edilmiştir. Su birikmesi uygulamasında genel kombinasyon yeteneği değerleri ebeveynler arasında – 2.289 ile 1.634 iken, melezler arasındaki özel uyum yeteneği değerleri – 3.733 ile 2.889 aralığında değişim göstermiştir. Her ebeveynin girdiği diziye ait ortalama özel uyum yeteneği değerleri - 0,90 (1 no'lu dizi) ile 0.90 (5 no'lu dizi) arasında elde edilmiştir (Çizelge 4.31).

Çizelge 4.31 de görüldüğü gibi kontrol grubunda başakta tane sayısı açısından 1,2,4 ve 5 no'lu ebeveynlerin genel kombinasyon yeteneği değerleri istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. 1 ve 2 numaralı ebeveynlerin genel kombinasyon yeteneği değerleri negatif yönde, 3,4 ve 5 numaralı ebeveynlerinki ise pozitif yönde olmuştur.

Deneme kontrol grubundaki F_1 melez kombinasyonları incelendiğinde, başakta tane sayısı için özel uyum yeteneği değerleri en yüksek ve pozitif olan melez 5x2, 5x1 ve 4x1 melezleri olup, %1 düzeyinde, 1x2 melezi ise %1 düzeyinde ve negatif yönde önemlilik göstermiştir.

Çizelge 4.31 de görüldüğü gibi su birikmesi uygulaması için başakta tane sayısı açısından 3 no'lu ebeveynin genel kombinasyon yeteneği değeri pozitif ve istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli iken 1 numaralı ebeveynin genel kombinasyon yeteneği değeri negatif yönde % 1 seviyesinde önemli olmuştur.

Bununla birlikte, F_1 melez kombinasyonları incelendiğinde, başakta tane sayısı için özel uyum yeteneği değerleri en yüksek ve pozitif olan melezlerden 2x3, %1 seviyesinde önemli bulunurken 3x2 %5 seviyesinde önemli bulunmuştur. Başakta tane sayısı için özel uyum yeteneği değerlerinin en düşük ve negatif olduğu melezler ise 4x1, 1x3, ve 1x2 olup %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Denemede yer alan ebeveyn ve melezlerin başakta tane sayısına ilişkin genel uyuşma yeteneği ve özel uyuşma yeteneği etkileri Çizelge 4.32 'de verilmiştir.

Çizelge 4.32 Başakta Tane Sayısına İlişkin Anaçların Genel Uyuşma Yeteneği ve Mezlelere İlişkin Özel Uyuşma Yeteneği Etkileri Varyans Analiz Sonuçları

	Anaçlar	1	2	3	4	5	Ort.
Kontrol	1	-2,656**	-2,637**	-1,227	-0,417	-1,674	-1,49
	2	-0,867	-0,963**	1,446	0,773	-1,017	0,08
	3	-0,35	1,25	0,311	-1,501	-2,174	-0,69
	4	3,317**	1,467	-1,333	1,567**	1,136	1,15
	5	4,5**	4,85**	0,8	0,067	1,741**	2,55
	Ortalama	1,65	1,23	-0,08	-0,27	-0,93	
	ÖUY Ort.	0,08	0,66	-0,39	0,44	0,81	
Su Birikmesi	1	-2,289	-2,421	-3,304	0,639	-0,551	-1,41
	2	-0,05	0,451	2,889	0,983	1,126	1,24
	3	0,983	2,683	1,634	0,249	-0,357	0,89
	4	-3,733	-1,05	-0,593	-0,3	1,786	-0,90
	5	1,2	0,983	1,417	1,6	0,797	1,30
	Ortalama	-0,40	0,05	0,10	0,87	0,50	
	ÖUY	-0,90	0,64	0,50	-0,01	0,90	
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli							

4.5. 1000 Tane Ağırlığı

Deneme saksılarında anaç olarak yer alan genotiplerin 1000 tane ağırlığına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.33'te verilmiştir.

Çizelge 4.33. Anaçlara Ait 1000 Tane Ağırlığı Varyans Analiz Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	Tekerrür	2	0,0037	0,0019	
	Anaç	4	0,0267	0,0067	17,272**
	Hata	8	0,0031	0,0004	
	Genel	14	0,0335		
Su Birikmesi	Tekerrür	2	0,0001	0,0001	
	Anaç	4	0,0005	0,0001	2,253ns
	Hata	8	0,0004	0,0001	
	Genel	14	0,0011		
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Suyun drene olduğu saksılarda yer almış anaçlarda 1000 tane ağırlıkları arasındaki fark istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuş, su birikmesine maruz kalmış saksılarda ise bu özellik açısından fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.33).

Diallel melezleme sonucunda elde edilen F₁ melezlerine ait 1000 tane ağırlığı varyans analizi sonuçları Çizelge 4.34' de verilmiştir.

Çizelge 4.34. F₁ Melezlerine Ait 1000 Tane Ağırlığı Varyans Analizi Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	Tekerrür	2	0,0098	0,0049	0,200ns
	Melezler	24	4,2031	0,1751	7,127**
	Hata	48	1,1795	0,0246	
	Genel	74	5,3924		
Su Birikmesi	Tekerrür	2	0,0040	0,0020	0,411ns
	Melezler	24	2,0041	0,0835	17,347**
	Hata	48	0,2311	0,0048	
	Genel	74	2,2391		
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Çizelge 4.34'te görüldüğü gibi anaçlarda 1000 tane ağırlıkları arasındaki fark hem kontrol grubunda hem de su birikmesi uygulamasında istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Diallel melezlemeler sonucunda oluşan F₁ bitkileri için hesaplanan heterosis ve heterobeltiosis değerleri hem kontrol grubu hem de su birikmesi uygulaması için Çizelge 4.35'te verilmiştir.

Çizelge 4.35. F₁ Melezlerinde 1000 Tane Ağırlığı Bakımından Heterosis (Ht) ve Heterobeltiosis (Hb) Değerleri

	Anaçlar		1	2	3	4	5	Ort.
Kontrol	1	Ht	-	9,9**	31,0**	10,2**	20,0**	17,8
		Hb	-	7,9**	27,5**	9,0**	19,4**	15,9
	2	Ht	6,0**	-	0,4**	2,6**	11,8**	4,9
		Hb	4,0**	-	-0,5**	3,4**	10,2**	4,4
	3	Ht	13,7**	4,2**	-	1,2**	5,7**	3,7
		Hb	10,6**	3,2**	-	3,0**	3,3**	3,2
	4	Ht	8,6**	-0,5**	13,5**	-	7,4**	6,8
		Hb	7,3**	0,2*	15,5**	-	6,7**	7,5
	5	Ht	18,8**	8,8**	4,9**	6,7**	-	9,8
		Hb	18,2**	7,3**	2,6**	6,0**	-	8,5
	Ortalama	Ht	11,7	5,6	12,5	5,2	11,2	
		Hb	10,0	4,7	11,2	5,3	9,9	
	Ortalama Ht		9,2					
	Ortalama Hb		8,2					
Su Birikmesi	1	Ht	-	-2,5**	3,8**	6,4**	0,2**	2,0
		Hb	-	1,6**	11,6**	13,5**	9,3**	9,0
	2	Ht	-0,9**	-	-0,4**	2,1**	0,9**	0,9
		Hb	3,2**	-	2,7**	4,4**	-3,3**	1,3
	3	Ht	1,4**	7,5**	-	7,5**	5,2**	6,7
		Hb						

Çizelge 4.35. F₁ Melezlerinde 1000 Tane Ağırlığı Bakımından Heterosis (Ht) ve Heterobeltiosis (Hb) Değerleri (devamı)

Anaçlar		1	2	3	4	5	Ort.
	Hb	9,0**	10,8**	-	6,6**	3,8**	7,1
4	Ht	-8,9**	-3,5**	-2,0**	-	-0,6**	-2,1
	Hb	-2,9**	-1,3**	-2,8**	-	-2,7**	-2,3
5	Ht	-1,4**	-0,7**	-1,3**	-2,1**	-	-1,4
	Hb	7,5**	-4,8**	-2,6**	-4,1**	-	-1,0
Ortalama	Ht	-2,5	0,2	0,0	3,5	1,4	
	Hb	4,2	1,6	2,2	5,1	1,8	
Ortalama Ht		0,5					
Ortalama Hb		3,0					

**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli

Yağışlardan sonra drene olan saksılarda yer almış olan F₁ melez populasyonunda 1000 tane ağırlığına ilişkin hesaplanan heterosis (Ht) değerleri % 31.0 (1x3) ile % -0.5 (4x2) arasında, heterobeltiosis (Hb) değerleri ise % 19.4 (1x5) ile % -0.5 (1x3) arasında değişim göstermiştir.

1000 tane ağırlığı için hesaplanan heterosis genel ortalama değeri % 9.2 iken, hesaplanan genel heterobeltiosis ortalaması % 8,2 olmuştur.

Hatların ana olarak kullanıldığı melez serisinde 1000 tane ağırlığı yönünden hesaplanan en yüksek heterosis değeri (Ht=%17.8), yine en yüksek heterobeltiosis değeri (Hb=%15.9) ile 1 numaralı hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenirken, en düşük heterosis (Ht=%3.7) ile heterobeltiosis değeri (Hb=%3.2) ile 3 no'lu hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir. Hatların baba olarak kullanıldığı melez serilerinde 1000 tane ağırlığı için saptanan en yüksek heterosis (Ht=%12.5) ve heterobeltiosis değeri (Hb=%11.2) ile 3 no'lu hattın baba olduğu melez serisinde belirlenirken, en düşük heterosis (Ht=%5.2) ve heterobeltiosis değeri (Hb=%5.3), 4 no'lu hattın baba olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir (Çizelge 4.35).

Su birikmesine maruz bırakılmış F₁ melez populasyonunda 1000 tane ağırlığına ilişkin hesaplanan heterosis (Ht) değerleri % -8.9 (4x1) ile % -7.5 (3x2) arasında, heterobeltiosis (Hb) değerleri ise % 13.5 (1x4) ile % -4.8 (5x2) arasında değişim göstermiştir.

1000 tane ağırlığı için hesaplanan heterosis genel ortalama değeri % 0.5 iken, hesaplanan genel heterobeltiosis ortalaması ise % 3.0 olmuştur.

Su birikmesine maruz bırakılan saksılarda, hatların ana olarak kullanıldığı melez serisinde 1000 tane ağırlığı yönünden hesaplanan en yüksek heterosis değeri ($H_t=6.7\%$) ile 3 no' lu hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde, en yüksek heterobeltiosis değeri ($H_b=9.0\%$) 1 numaralı hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir. En düşük heterosis ($H_t=2.1\%$) ve heterobeltiosis değeri ($H_b=2.3\%$) ile 4 no'lu hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir. Hatların baba olarak kullanıldığı melez serilerinde 1000 tane ağırlığı yönünden saptanan en yüksek heterosis ($H_t=3.5\%$) ve heterobeltiosis değeri ($H_b=5.1\%$) ile 4 no'lu hattın baba olduğu melez serisinde belirlenirken, en düşük heterosis ($H_t=2.5\%$) 1 nolu ve en düşük heterobeltiosis değeri ($H_b=1.6\%$), 2 no'lu hattın baba olarak kullanıldığı melez serilerinde belirlenmiştir (Çizelge 4.35).

Deneme saksılarında anaç olarak kullanılan genotiplerle bunların diallel melezlerinden elde edilen F_1 populasyonunda 1000 tane ağırlığına ait genotipik varyasyonları belirlemek için "Diallel Ön Varyans Analizi" yapılmıştır (Çizelge 4.36)

Çizelge 4.36. 1000 Tane Ağırlığına Ait Diallel Ön Varyans Analiz Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F_B
Kontrol	Blok	2	0,0098	0,0049	
	Çeşit	24	4,2031	0,1751	7,127**
	Hata	48	1,1795	0,0246	
	Genel	74	5,3924		
Su Birikmesi	Blok	2	0,0040	0,0020	
	Çeşit	24	2,0041	0,0835	17,347**
	Hata	48	0,2311	0,0048	
	Genel	74	2,2391		
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Kontrol grubu ve su birikmesi uygulamasına ait saksılarda yer alan çeşitlerle F_1 melezlerinden elde edilen 1000 tane ağırlığına ait "Diallel Ön Varyans Analizi" bu özellik bakımından % 1 düzeyinde önemli farklar bulunduğunu göstermektedir (Çizelge 4.36). Buna göre, elde edilen "Tam Diallel Varyans Analizi" sonuçları Çizelge 4.37'de verilmiştir.

Çizelge 4.37. 1000 Tane Ağırlığı Tam Diallel Varyans Analiz Sonuçları

	Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	a	4	2,2	0,5	22,4**
	b	10	7,9	0,8	31,1**
	b ₁	1	3,0	3,0	52,1*
	b ₂	4	2,1	0,5	20,9**
	b ₃	5	2,8	0,6	29,2**
	c	4	1,1	0,3	15,3**
	d	6	1,4	0,2	8,6**
Su Birikmesi	a	4	3,5	0,9	103,5**
	b	10	0,4	0,0	10,0**
	b ₁	1	0,0	0,0	20,1*
	b ₂	4	0,3	0,1	74,1**
	b ₃	5	0,0	0,0	0,7
	c	4	1,5	0,4	107,4**
	d	6	0,7	0,1	22,5**

**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli

Çizelge 4.37’de kontrol grubu 1000 tane ağırlığı tam diallel varyans analizinde yer alan eklemeli gen etkisi (a), dominantlık etkisi (b), bir anaçta dominant allellerin toplanmasını belirleyen (b₂), özel uyum yeteneği ve dominant genlerin anaçlara dağılımını belirleyen (b₃), anasal etki değerleri (c) ve resiprokal etki istatistikleri olarak %1 düzeyinde, ortalama dominantlık varyansı (b₁) ise %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Su birikmesi uygulaması için ise eklemeli gen etkisi (a), dominantlık etkisi (b), bir anaçta dominant allellerin toplanmasını belirleyen (b₂), anasal etki değerleri (c) ve resiprokal etki istatistikleri olarak %1 düzeyinde, ortalama dominantlık varyansı (b₁) ise %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

1000 tane ağırlığına ilişkin genetik komponentler, standart hataları Çizelge 4.38’de verilmiştir.

Çizelge 4.38. 1000 Tane Ağırlığı İçin Bulunmuş Genetik Parametreler

Genetik Komponentler	Ortalama Değerler			
	Kontrol		Su Birikmesi	
E	0,008±	0,045	0,002±	0,006
D	0,014±	0,110	0,050±	0,015
F	0,011±	0,274	0,040±	0,038
H ₁	0,282±	0,296	0,043±	0,041
H ₂	0,263±	0,269	0,029±	0,037

Çizelge 4.38. 1000 Tane Ağırlığı İçin Bulunmuş Genetik Parametreler (devamı)

Genetik Komponentler	Ortalama Değerler			
	Kontrol		Su Birikmesi	
D-H₁	-0,268±	0,263	0,007±	0,036
h²	0,209±	0,181	0,000±	0,025
(H₁/D)^{1/2}	4,563		0,928	
H₂/4H₁	0,233		0,167	
KD/KR	1,199		2,500	
h²/H₂=K	0,795		0,011	
Kalıtım Derecesi (1)	0,576		0,887	
Kalıtım Derecesi (2)	0,043		0,840	
r (Yr, Wr + Vr)	-0,778		0,200	

1000 tane ağırlığı özelliği ile ilgili olarak diallel melez analizi için önceden kabullenilen varsayımların 't' değerinin önemsiz bulunmasıyla birlikte geçerli olduğu ifade edilebilir.

Tam diallel melez analizi sonucunda elde edilen genetik parametrelerden yalnızca D (su birikmesi) %5 düzeyinde önemli bulunmuş diğer parametreler ise hem kontrol grubu hem de su birikmesi uygulaması için önemsiz bulunmuştur.

Her iki grup için de b₁ parametresinin biyometrik olarak önemli (%5) çıkmış olması bu özellik açısından melezlerin anaç ortalamalarından sapmalarının önemli olduğunu işaret etmektedir.

b₂ parametresinin önemli bulunmuş olması anaçlarda dominant allellerin daha fazla toplandığını göstermektedir. Anaçlardaki dominant ve resesif allellerin frekansını belirleyen H₂/4H₁ değerlerinin 0.233 (kontrol) ve 0.167 (su birikmesi) bulunmuş olması b₂ parametresinin önemliliğiyle uyumlu olmakla birlikte, anaçlarda dominantlık gösteren lokuslarda olumlu ve olumsuz allellerin eşit frekansta olmadıklarını ortaya koymaktadır.

1000 tane ağırlığı açısından elde edilen h²/H₂=K değerleri 0.795 (kontrol) ve 0.011 (su birikmesi) olmak üzere, bu özelliğe etki eden gen sayısının tahminlenmesini güçleştirmektedir. Öte yandan, dominant ve resesif allellerin dağılım yönünü gösteren F değeri pozitif ve önemsiz, dominant ve resesif allellerin dağılım oranını gösteren KD/KR değerleri ise 1.199 (kontrol) ve 2.500 (su birikmesi) olarak bulunmuştur. Bu sonuç bize dominant allellerin oranının resesif allellerden daha fazla olduğunu göstermektedir.

1000 tane ağırlığı özelliğinin fenotipik varyansı oluşumunda çevre varyansının (E) önemsiz olması, bu özellik içinde genetik etkenlerin payının çevre etkenlerinden daha fazla olduğunu yansıtmaktadır. Dar anlamda kalıtım derecesinin de 0.043 (kontrol) gibi küçük olması dominant genetik varyansın fenotipik varyans oluşumundaki etkisini göstermektedir. $D-H_1$ değerlerinin kontrol grubunda negatif çıkmış olması da bu yorumu destekler niteliktedir. Bununla birlikte, bu özellik için yapılacak seleksiyonun erken generasyonlarda yapılmasının olumlu sonuçların eldesini güçleştireceğini söylemek mümkündür. Fakat dar anlamda kalıtım derecesi değerinin yüksek çıkması 0.840 (su birikmesi) bu özellik için seleksiyonun erken generasyonlarda yapılabileceğini göstermektedir.

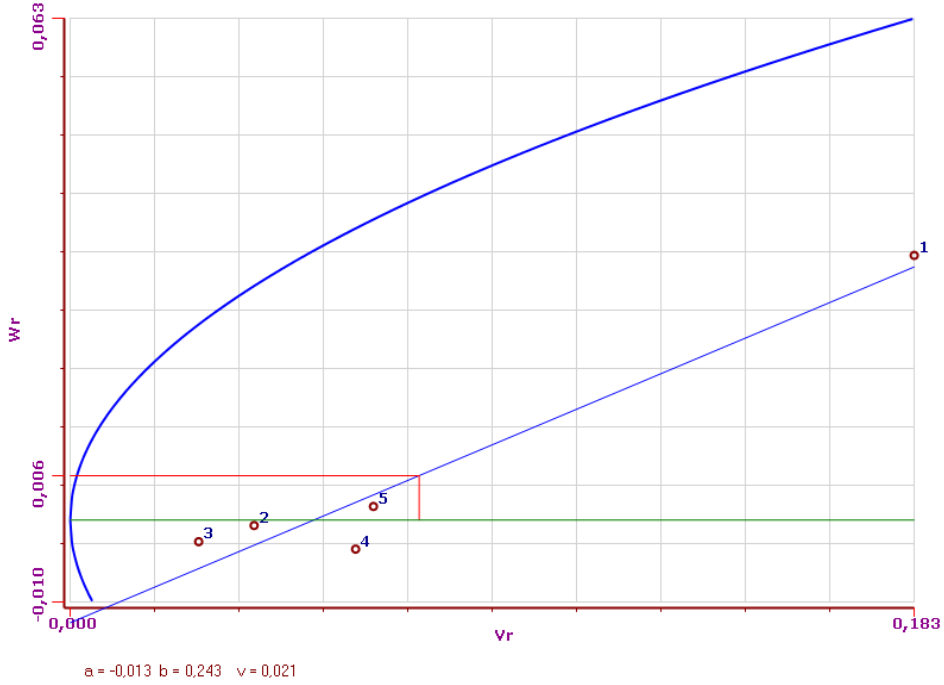
Eklemeli gen etkileri varyansını gösteren D parametresinin önemli çıkmış olması (su birikmesi), $D-H_1$ değerinin pozitif çıkmış olması, GKY/ÖKY oranının 1'den büyük çıkmış olması bu özellik için eklemeli genetik varyansın fenotipik varyans üzerindeki etkisini ortaya koymaktadır.

Çeşitlerin tam diallel F_1 melez döllerinin oluşturduğu populasyonda 1000 Tane Ağırlığına ilişkin olarak hesaplanan varyans (V_{rx}) ve kovaryans (V_{ry}) değerlerine ait W_r-V_r grafiği Şekil 4.9'da verilmiştir.

Kontrol Grubu 1000 tane ağırlığı özelliği açısından W_r-V_r grafiği (Şekil 4.9) incelendiğinde, regresyon hattı W_r eksenini negatif tarafta kestiğinden ($a:-0.013$) incelenen bu özelliğin kalıtımında üstün dominantlığın mevcut olduğu anlaşılmaktadır. Ortalama dominantlık derecesinin ($(H_1/D)^{1/2}=4.563$)1'den büyük olması da üstün dominantlığın etkili olduğunu göstermektedir.

Genotiplerin regresyon doğrusuna yakın olmaları incelenen özellikler açısından epistatik etki bulunmadığını göstermektedir ve görüldüğü üzere 5x5 tam diallel melezleme çalışmasında yer almış olan kendilenmiş hatlar yüksek oranda homozigot yapıdadır (Şekil 4.9).

Bununla beraber, 1 no'lu genotipin parabolün orijin noktasından en uzak noktada bulunması resesif genleri daha fazla bulundurduğunu gösterirken, diğer tüm genotiplerin orijine daha yakın olması dominant genleri daha fazla bulundurduklarını göstermektedir (Şekil 4.9).

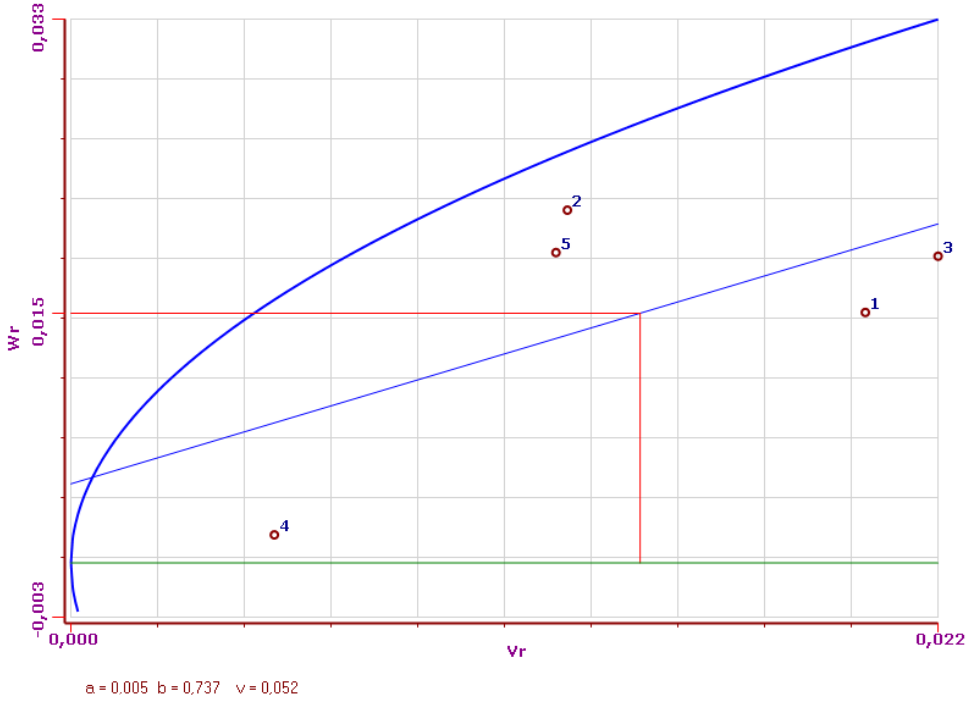


Şekil 4.9. Kontrol Grubunda 1000 Tane Ağırlığına Ait W_r/V_r Grafiği

Su birikmesi uygulaması 1000 tane ağırlığı W_r-V_r grafiği (Şekil 4.10) incelendiğinde regresyon hattının W_r eksenini pozitif tarafta kestiği ($a:0.005$) ve bu özelliğin kalıtımında eksik dominantlığın bulunduğu görülmektedir. Ortalama dominantlık derecesinin $(H_1/D)^{1/2} = 0.928$ yani 1'den küçük olması da bize eksik dominantlığın var olabileceğini göstermektedir.

Anaçlar incelendiğinde, 4 no'lu genotipin parabolün orijin noktasına yakın olmasının dominant genleri daha fazla bulundurduğunu göstermektedir. Diğer genotipler ise resesif genleri daha fazla bulundurmaktadır (Şekil 4.10).

5x5 tam diallel melezleme çalışmasında yer almış olan kendilenmiş hatlardan 1,2,3 ve 5 no'lu kendilenmiş hattın 4'e nazaran daha yüksek oranda homozigot olduğu söylenebilir (Şekil 4.10).



Şekil 4.10. Su Birikmesi Uygulamasında 1000 Tane Ağırlığına Ait W_r/V_r Grafiği

Anaçların genel uyum yetenekleri ile F_1 melezlerinin özel uyum yeteneklerine ilişkin varyans analizi sonuçları hem kontrol hem de su birikmesi uygulaması için Çizelge 4.39'da verilmiştir.

Çizelge 4.39. 1000 Tane Ağırlığına İlişkin Genel Uyum Yetenekleri ve Mezlelere İlişkin Özel Uyum Yetenekleri Varyans Analiz Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F_B
Kontrol	G.K.G	4	0,2424	0,0606	7,398**
	Ö.K.G	10	0,8774	0,0877	10,712**
	Resip. Etki	10	0,2813	0,0281	3,434**
	Hata	48	0,3932	0,0082	
Su Birikmesi	G.K.G	4	0,3849	0,0962	59,966**
	Ö.K.G	10	0,0410	0,0041	2,557*
	Resip. Etki	10	0,2421	0,0242	15,089**
	Hata	48	0,0770	0,0016	

**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli

Suyun drene olduğu saksılarda 1000 tane ağırlığı açısından Çizelge 4.39 incelendiğinde genel uyum yeteneği, özel uyum yeteneği ve resiprokal etkinin %1 düzeyinde önemli bulunduğu görülmektedir. Genel uyum yeteneği kareler

ortalamasının, özel uyum yeteneği kareler ortalaması oranının ($\sigma^2_{\text{guy}}/\sigma^2_{\text{öuy}}= 0.691$) 1' den küçük olması da özel uyum yeteneğinin daha önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Özel uyum yeteneği varyansının genel uyum yeteneği varyansından yüksek çıkması dominant gen etkisinin hakim olduğunu göstermektedir. Su birikmesi oluşturulmuş saksılarda ise 1000 tane ağırlığı açısından Çizelge 4.39 incelendiğinde genel uyum yeteneği ve resiprokal etkinin %1 düzeyinde, özel uyum yeteneğinin de %5 düzeyinde önemli bulunduğu görülmektedir. Genel uyum yeteneği kareler ortalamasının, özel uyum yeteneği kareler ortalaması oranının ($\sigma^2_{\text{guy}}/\sigma^2_{\text{öuy}}= 23.46$) 1' den büyük olması genel uyum yeteneklerinin önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Genel uyum yeteneği varyansının özel uyum yeteneği varyansından büyük olması da popülasyonda eklemeli genetik varyansın daha etkin olduğunu ortaya koymaktadır.

Genel kombinasyon yeteneği değerleri kontrol grubunda yer alanebeveynler arasında - 0.076 ile 0.106 iken, melezler arasındaki özel uyum yeteneği değerleri - 0.281 ile 0.349 aralığında değişim göstermiştir. Her ebeveynin girdiği diziye ait ortalama özel uyum yeteneği değerleri - 0,01 (2 no'lu dizi) ile 0.03 (4 no'lu dizi) arasında elde edilmiştir. Su birikmesi uygulamasında yer alan ebeveynlerin genel kombinasyon yeteneği değerleri - 0.111 ile 0.148 iken, melezler arasındaki özel uyum yeteneği değerleri - 0.261 ile 0.127 aralığında değişim göstermiştir. Her ebeveynin girdiği diziye ait ortalama özel uyum yeteneği değerleri - 0.07 (4 no'lu dizi) ile 0.01 (3 no'lu dizi) arasında elde edilmiştir (Çizelge 4.39).

Çizelge 4.39 de görüldüğü gibi kontrol grubunda 1000 tane ağırlığı açısından 1,2 ve 4 no'lu ebeveynlerin genel kombinasyon yeteneği değerleri istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. 2 ve 4 numaralı ebeveynlerin genel kombinasyon yeteneği değerleri negatif yönde, 1 numaralı ebeveyninki ise pozitif yönde olmuştur.

Deneme kontrol grubundaki F₁ melez kombinasyonları incelendiğinde, 1000 tane ağırlığı için özel uyum yeteneği değerleri en yüksek ve pozitif olan melez 1x3, 1x5, 4x3 ve 2x5 melezleri olup, %1 düzeyinde, 3x1 ve 3x5 melezi ise % 1 düzeyinde ve negatif yönde önemlilik göstermiştir.

Çizelge 4.39 Su Birikmesi uygulaması için incelendiğinde 1000 tane ağırlığı açısından 1 ve 2 no'lu ebeveynin genel kombinasyon yeteneği değeri pozitif ve istatistiki olarak sırasıyla %1 ve %5 seviyesinde önemli iken 5 ve 4 numaralı

ebeveynin genel kombinasyon yeteneği değerleri negatif yönde % 1 seviyesinde önemli bulunduğunu göstermektedir.

Aynı zamanda, F_1 melez kombinasyonları için de, 1000 tane ağırlığı için özel uyum yeteneği değerleri en yüksek ve pozitif olan melezlerden 3x2, %1 seviyesinde önemli bulunurken 3x5 % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur. 1000 tane ağırlığı için özel uyum yeteneği değerlerinin en düşük ve negatif olduğu melezler ise 4x1, 4x3 ve 4x2 olmuş ve %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Denemede yer alan ebeveyn ve melezlerin 1000 tane ağırlığına ilişkin genel uyuşma yeteneği ve özel uyuşma yeteneği etkileri Çizelge 4.40'ta verilmiştir.

Çizelge 4.40. 1000 Tane Ağırlığına İlişkin Anaçların Genel Uyuşma Yeteneği ve Melezlere İlişkin Özel Uyuşma Yeteneği Etkileri Varyans Analiz Sonuçları

	Anaçlar	1	2	3	4	5	Ort.
Kontrol	1	0,106**	-0,031	0,349**	-0,008	0,213**	0,13
	2	-0,063	-0,072**	-0,059	-0,034	0,17**	0,00
	3	-0,281**	0,062	0,046	0,086	-0,153**	-0,07
	4	-0,026	-0,05	0,201**	-0,076**	0,044	0,04
	5	-0,019	-0,048	-0,089	-0,011	-0,003	-0,04
	Ortalama	-0,10	-0,02	0,10	0,01	0,07	
	ÖUY Ort	0,02	-0,01	0,01	0,03	0,01	
Su Birikmesi	1	0,148	-0,041	0,03	-0,013	-0,009	-0,01
	2	0,028	0,023	0,044	-0,008	0,001	0,02
	3	-0,041	0,127	0,001	0,026	0,047	0,04
	4	-0,261	-0,091	-0,151	-0,061	-0,032	-0,13
	5	-0,027	-0,025	-0,037	-0,023	-0,111	-0,03
	Ortalama	-0,08	-0,01	-0,03	0,00	0,00	
	ÖUY	-0,04	0,00	0,01	-0,07	-0,01	
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli S.H (g_i)=0.026, S.H (S_{ij})= 0.053, S.H (r_{ij})= 0.064 $t=1.96$ (%5 t cetvel değeri, $t= 2.50$ (%1 t cetvel değeri) Koyu yazılan değerler GUY etkileri, diğerleri ÖUY etkileridir.							

4.6. Tek Başak Verimi

Deneme saksılarında anaç olarak yer alan genotiplerin tek başak verimine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.41'de verilmiştir.

Çizelge 4.41. Anaçlara Ait Tek Başak Verimi Varyans Analiz Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	Tekerrür	2	0,0001	0,0000	
	Anaç	4	0,0006	0,0001	1,823ns
	Hata	8	0,0006	0,0001	
	Genel	14	0,0013		
Su Birikmesi	Tekerrür	2	0,0000	0,0000	
	Anaç	4	0,0018	0,0004	1,589ns
	Hata	8	0,0023	0,0003	
	Genel	14	0,0041		
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Suyun drene olduğu ve su birikmesine maruz kalmış saksılarda yer almış anaçlarda tek başak verimleri arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.41).

Diallel melezleme sonucunda elde edilen F₁ melezlerine ait tek başak verimi varyans analizi sonuçları Çizelge 4.42’de verilmiştir.

Çizelge 4.42. F₁ Melezlerine Ait Tek Başak Verimi Varyans Analizi Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	Tekerrür	2	0,0162	0,0081	0,727ns
	Melezler	24	1,0470	0,0436	3,920**
	Hata	48	0,5343	0,0111	
	Genel	74	1,5975		
Su Birikmesi	Tekerrür	2	0,0126	0,0063	0,673ns
	Melezler	24	1,0446	0,0435	4,636**
	Hata	48	0,4507	0,0094	
	Genel	74	1,5080		
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Çizelge 4.42’de görüldüğü gibi anaçlarda tek başak verimi arasındaki fark hem kontrol grubu hem de su birikmesi uygulaması için istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Diallel melezlemeler sonucunda oluşan F₁ bitkileri için hesaplanan heterosis ve heterobeltiosis değerleri hem kontrol grubu hem de su birikmesi uygulaması için Çizelge 4.43 verilmiştir.

Çizelge 4.43. F₁Melezlerinde Tek Başak Verimi Bakımından Heterosis (Ht) ve Heterobeltiosis (Hb) Değerleri

Anaçlar		1	2	3	4	5	Ort.	
Kontrol	1	Ht	-	-7,8**	11,4**	-9,6**	-13,4**	-4,9
		Hb	-	-8,0**	3,8**	-13,4**	-20,2**	-9,4
	2	Ht	-15,3**	-	-5,8**	-1,4**	-12,1**	-6,4
		Hb	-15,5**	-	-12,1**	-5,3**	-4,0**	-7,1
	3	Ht	-5,5**	4,7**	-	-3,8**	-11,1**	-3,4
		Hb	-12,0**	-2,2**	-	-0,8*	-9,9**	-4,3
	4	Ht	8,2**	3,2**	0,3**	-	5,4**	3,0
		Hb	3,7**	-0,9**	3,4**	-	10,2**	4,2
	5	Ht	12,7**	12,4**	2,1**	5,2**	-	8,1
		Hb	3,8**	22,7**	3,4**	9,9**	-	9,9
Ort.	Ht	0,0	3,1	2,0	-2,4	-7,8		
	Hb	-5,0	2,9	-0,3	-2,4	-6,0		
Ortalama Ht		-1,0						
Ortalama Hb		-2,2						
Su Birikmesi	1	Ht	-	-13,0**	-15,1**	11,5**	-9,3**	-6,5
		Hb	-	-5,9**	-11,9**	30,3**	1,1**	3,4
	2	Ht	-11,8**	-	2,9**	17,2**	7,4**	9,2
		Hb	-4,7**	-	-1,0**	26,1**	4,5**	9,9
	3	Ht	-12,1**	26,1**	-	13,8**	2,5**	14,1
		Hb	-8,8**	21,3**	-	27,7**	-3,9**	15,0
	4	Ht	-19,8**	4,8**	2,2**	-	8,2**	5,0
		Hb	-6,2**	12,7**	14,7**	-	13,0**	13,5
	5	Ht	-4,5**	11,3**	3,5**	15,6**	-	6,5
		Hb	6,4**	8,3**	-3,0**	20,8**	-	8,1
Ort.	Ht	-12,1	7,3	-1,6	14,5	2,2		
	Hb	-3,3	9,1	-0,3	26,2	3,7		
Ortalama Ht		2,1						
Ortalama Hb		7,1						

**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli

Yağışlardan sonra drene olan saksılarda yer almış olan F₁ melez populasyonunda başak verimine ilişkin hesaplanan heterosis (Ht) değerleri % -15.3 (2x1) ile % 12.7 (5x1) arasında, heterobeltiosis (Hb) değerleri ise % 22.7 (5x2) ile % -20.2 (2x5) arasında değişim göstermiştir.

Başak verimi için hesaplanan heterosis genel ortalama değeri %-1.0 iken, hesaplanan genel heterobeltiosis ortalaması %-2.2 olmuştur.

Hatların ana olarak kullanıldığı melez serisinde başak verimi yönünden hesaplanan en yüksek heterosis değeri (Ht= %8.1), yine en yüksek heterobeltiosis değeri (Hb=%9.9) ile 5 numaralı hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde

belirlenirken, en düşük heterosis ($H_t = -6.4$) değeri 2 no'lu hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde ve en düşük heterobeltiosis değeri ($H_b = -9.4$) ile 1 no'lu hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir. Hatların baba olarak kullanıldığı melez serilerinde başak verimi için saptanan en yüksek heterosis ($H_t = 3.1$) ve heterobeltiosis değeri ($H_b = 2.9$) ile 2 no'lu hattın baba olduğu melez serisinde belirlenirken, en düşük heterosis ($H_t = -7.8$) ve heterobeltiosis değeri ($H_b = -6.0$), 5 no'lu hattın baba olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir (Çizelge 4.43).

Su birikmesine maruz bırakılmış F_1 melez populasyonunda başak verimine ilişkin hesaplanan heterosis (H_t) değerleri % 26.1 (3x2) ile % -19.8 (4x1) arasında, heterobeltiosis (H_b) değerleri ise % 30.3 (1x4) ile % -11.9 (1x3) arasında değişim göstermiştir.

Tek başak verimi için hesaplanan heterosis genel ortalama değeri % 2.1 iken, hesaplanan genel heterobeltiosis ortalaması ise % 7.1 olmuştur.

Su birikmesine maruz bırakılan saksılarda, hatların ana olarak kullanıldığı melez serisinde başak verimi yönünden hesaplanan en yüksek heterosis değeri ($H_t = 14.1$) ile heterobeltiosis değeri ($H_b = 15.0$) 3 numaralı hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir. En düşük heterosis ($H_t = -6.5$) değeri ve en düşük heterobeltiosis değeri ($H_b = 3.4$) ile 1 no'lu hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir. Hatların baba olarak kullanıldığı melez serilerinde başak verimi yönünden saptanan en yüksek heterosis ($H_t = 14.5$) ve heterobeltiosis değeri ($H_b = 26.2$) ile 4 no'lu hattın baba olduğu melez serisinde belirlenirken, en düşük heterosis ($H_t = -12.1$) ve heterobeltiosis değeri ($H_b = -3.3$), 1 no'lu hattın baba olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir (Çizelge 4.43).

Denemede anaç olarak kullanılan genotiplerle bunların diallel melezlerinden elde edilen F_1 populasyonunda tek başak verimine ait genotipik varyasyonları belirlemek için "Diallel Ön Varyans Analizi" yapılmıştır (Çizelge 4.44)

Çizelge 4.44 Tek Başak Verimi Ait Diallel Ön Varyans Analiz Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	Blok	2	0,0162	0,0081	
	Çeşit	24	1,0470	0,0436	3,920**
	Hata	48	0,5343	0,0111	
	Genel	74	1,5975		
Su Birikmesi	Blok	2	0,0126	0,0063	
	Çeşit	24	1,0446	0,0435	4,636**
	Hata	48	0,4507	0,0094	
	Genel	74	1,5080		
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Kontrol grubu ve su uygulaması gerçekleştirilen saksılarda yer alan genotiplerle bunların F₁ melezlerinden elde edilen tek başak verimine ait “Diallel Ön Varyans Analizi” bu özellik bakımından % 1 düzeyinde önemli farklar bulunduğunu göstermektedir (Çizelge 4.44). Buna göre, elde edilen “Tam Diallel Varyans Analizi” sonuçları Çizelge 4.45’te verilmiştir.

Çizelge 4.45. Tek Başak Verimi Tam Diallel Varyans Analiz Sonuçları

	Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	a	4	1,0	0,2	11,3**
	b	10	0,7	0,1	5,5**
	b ₁	1	0,0	0,0	0,6
	b ₂	4	0,1	0,0	2,1
	b ₃	5	0,7	0,1	8,7**
	c	4	0,8	0,2	39,4**
	d	6	0,6	0,1	21,7**
Su Birikmesi	a	4	0,6	0,1	13,4**
	b	10	1,3	0,1	12,3**
	b ₁	1	0,0	0,0	1,5
	b ₂	4	1,0	0,2	65,4**
	b ₃	5	0,3	0,1	3,6*
	c	4	0,8	0,2	30,1**
	d	6	0,5	0,1	9,5**
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Çizelge 4.45’te kontrol grubu tek başak verimi için tam diallel varyans analizinde yer alan eklemeli gen etkisi (a), dominantlık etkisi (b), özel uyum yeteneği ve dominant genlerin anaçlara dağılımını belirleyen (b₃), anasal etki değerleri (c) ve resiprokal etki istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Su birikmesi uygulaması için ise, eklemeli gen etkisi (a), dominantlık etkisi (b), bir anaçta

dominant allellerin toplanmasını belirleyen (b_2), anasal etki değerleri (c) ve resiprokal etki istatistiki olarak %1 düzeyinde, özel uyum yeteneği ve dominant genlerin anaçlara dağılımını belirleyen (b_3) ise %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Tek başak verimine ilişkin genetik komponentler, standart hataları Çizelge 4.46'da verilmiştir.

Çizelge 4.46. Tek Başak Verimi İçin Bulunmuş Genetik Parametreler

Genetik Komponentler	Ortalama Değerler			
	Kontrol		Su Birikmesi	
E	0,195±	0,343	0,003±	0,012
D	2,699±	0,839	0,021±	0,028
F	3,888±	2,097	0,047±	0,071
H₁	3,856±	2,267	0,093±	0,077
H₂	1,684±	2,056	0,057±	0,070
D-H₁	-1,158±	2,011	-0,071±	0,068
h²	0,124±	1,388	-0,001±	0,047
(H₁/D)^{1/2}	1,195		2,090	
H₂/4H₁	0,109		0,155	
KD/KR	4,032		3,276	
h²/H₂=K	0,073		-0,014	
Kalıtım Derecesi (1)	0,716		0,603	
Kalıtım Derecesi (2)	0,783		0,268	
r (Yr, Wr + Vr)	-20,610		-461820,735	
***= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli				

Tek başak verimi özelliği ile ilgili olarak diallel melez analizi için önceden kabullenilen varsayımların 't' değerinin önemsiz bulunmasıyla birlikte geçerli olduğu ifade edilebilir.

Tam diallel melez analizi sonucunda elde edilen genetik parametrelerden yalnızca D (kontrol) %5 düzeyinde önemli bulunmuş diğer parametreler ise hem kontrol grubu hem de su birikmesi uygulaması için önemsiz bulunmuştur.

b_2 parametresikontrol grubu için önemli bulunmuştur. Anaçlardaki dominant ve resesif allellerin frekansını belirleyen $H_2/4H_1$ değerlerinin 0.109 (kontrol) ve 0.155 (su birikmesi) bulunmuş olması b_2 parametresinin önemliliğiyle uyumlu olmakla birlikte, anaçlarda dominantlık gösteren lokuslarda olumlu ve olumsuz allellerin eşit frekansta olmadıklarını ortaya koymaktadır.

Tek başak verimi özelliği açısından elde edilen $h^2/H_2=K$ değerleri 0.073 (kontrol) ve -0,014 (su birikmesi) olmak üzere, bu özelliğe etki eden gen sayısının tahminlenmesini güçleştirmektedir. Öte yandan, dominant ve resesif allellerin dağılım yönünü gösteren F değeri pozitif ve önemsiz, dominant ve resesif allellerin dağılım oranını gösteren KD/KR değerleri ise 4.032 (kontrol) ve 3.276 (su birikmesi) yani 1'den büyük bulunmuştur ki bu sonuç bize karakteri yöneten genlerde dominant allellerin oranının resesif allellerden daha fazla olduğunu göstermektedir.

Tek başak verimi özelliğinin fenotipik varyansı oluşumunda çevre varyansının (E) önemsiz olması, bu özellik içinde genetik etkenlerin payının çevre etkenlerinden daha fazla olduğunu her iki grupta da yansıtmaktadır.

Dar anlamda kalıtım derecesinin de 0.783 (kontrol) olması eklemeli genetik varyansın fenotipik varyans oluşumundaki etkisini göstermektedir. Bununla birlikte, bu özellik için yapılacak seleksiyonun erken generasyonlarda yapılmasının olumlu sonuçların elde edilmesini sağlayacağını söylemek mümkündür. Eklemeli gen etkileri varyansını gösteren D parametresinin önemli (%5) çıkmış olması ve GKY/ÖKY oranının (3.375) 1'den büyük çıkmış olması da bu özellik için kontrol grubunda eklemeli genetik varyansın fenotipik varyans üzerindeki etkisini ortaya koymaktadır.

Dar anlamda kalıtım derecesinin 0.268 (su birikmesi) küçük olması dominant genetik varyansın fenotipik varyans oluşumundaki etkisini göstermektedir.

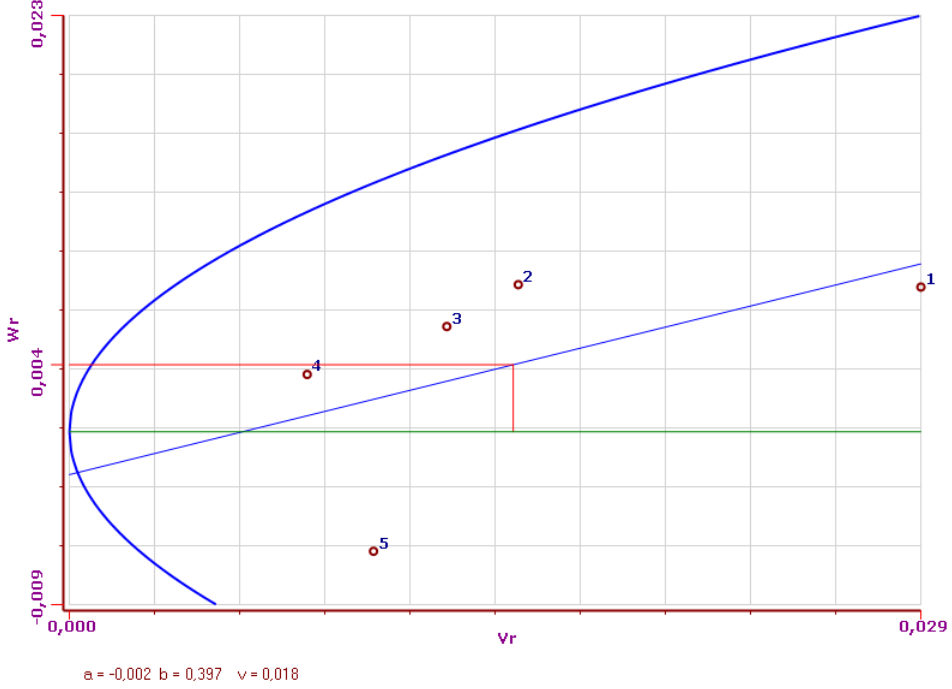
Çeşitlerin tam diallel F_1 melez döllerinin oluşturduğu populasyonda tek başak verimine ilişkin olarak hesaplanan varyans (V_{rx}) ve kovaryans (V_{ry}) değerlerine ait W_r-V_r grafiği Şekil 4.11 verilmiştir.

Kontrol Grubu tek başak verimi özelliği açısından W_r-V_r grafiği (Şekil 4.11) incelendiğinde, regresyon hattı Y-eksenini negatif tarafta kestiğinden ($a:-0.002$) incelenen bu özelliğin kalıtımında üstün dominantlığın mevcut olduğu anlaşılmaktadır. Ortalama dominantlık derecesi $(H_1/D)^{1/2}=1.195$ de 1'den büyük olup, üstün dominantlığın var olabileceğini göstermektedir.

1,2 ve 3 no'lu genotipler parabolün orijin noktasına uzak konumda bulunmaları sebebiyle resesif genleri daha fazla bulundururken, 4 ve 5 no'lu genotipler ise orijin noktasına daha yakın bulduklarından daha fazla dominant gene sahip

olabilir (Şekil 4.11).

5x5 tam diallel melezleme çalışmasında yer alan kendilenmiş hatlardan 1 no'lu kendilenmiş hattın diğerlerine kıyasla daha homozigot olduğu söylenebilir (Şekil 4.11)

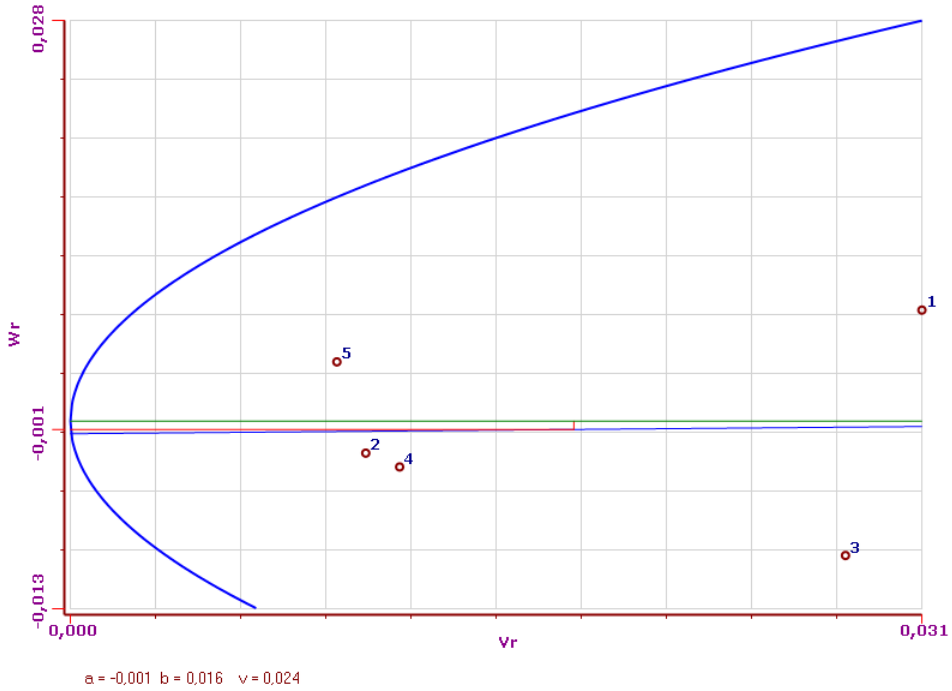


Şekil 4.11. Kontrol Grubunda Tek Başak Verimine Ait Wr/Vr Grafiği

Su birikmesi uygulaması başakta tane sayısı Wr-Vr grafiği (Şekil 4.12) incelendiğinde regresyon hattının Wr eksenini negatif tarafta kestiği ($a: -0,001$) ve bu özelliğin kalıtımında üstün dominantlığın bulunduğu görülmektedir. Ortalama dominantlık derecesinin $(H_1/D)^{1/2} = 2,0901$ 'den büyük olması da üstün dominantlığın var olabileceğini göstermektedir.

Anaçlar incelendiğinde, 2,4 ve 5 no'lu genotiplerin parabolün orijin noktasına yakın olmasının dominant genleri daha fazla bulduklarını göstermektedir. 1 ve 3 no'lu genotipler ise resesif genleri daha fazla bulundurmaktadır (Şekil 4.12).

5x5 tam diallel melezlemede yer alan kendilenmiş hatlardan 2 ve 4 no'lu kendilenmiş hatların diğerlerine nazaran daha yüksek oranda homozigot olduğu görülmektedir (Şekil 4.12).



Şekil 4.12. Su Birikmesi Uygulamasında Tek Başak Verimine Ait W_r/V_r Grafiği

Anahtarların genel uyum yetenekleri ile F_1 melezlerinin özel uyum yeteneklerine ilişkin varyans analizi sonuçları hem kontrol hem de su birikmesi uygulaması için Çizelge 4.47’de verilmiştir.

Çizelge 4.47. Tek Başak Verimine İlişkin Genel Uyum Yetenekleri ve Mezlelere İlişkin Özel Uyum Yetenekleri Varyans Analiz Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F_B
Kontrol	GKG	4	0,1084	0,0271	7,305**
	ÖKG	10	0,0806	0,0081	2,172*
	Resip. Etki	10	0,1600	0,0160	4,313**
	Hata	48	0,1781	0,0037	
Su Birikmesi	GKG	4	0,0634	0,0158	5,061**
	ÖKG	10	0,1435	0,0143	4,585**
	Resip. Etki	10	0,1414	0,0141	4,516**
	Hata	48	0,1502	0,0031	

**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli

Suyun drene olduğu saksılarda tek başak verimi açısından Çizelge 4.47 incelendiğinde genel uyum yeteneği ve resiprokal etkinin %1 düzeyinde, özel uyum yeteneğinin ise %5 düzeyinde önemli bulunduğu görülmektedir. Genel

uyum yeteneği kareler ortalamasının, özel uyum yeteneği kareler ortalamasına oranının ($\sigma^2_{\text{guy}}/\sigma^2_{\text{öuy}}= 3.345$) 1' den büyük olması genel uyum yeteneklerinin önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Genel uyum yeteneği varyansının özel uyum yeteneği varyansından büyük olması popülasyonda eklemeli genetik varyansın daha etkin olduğunu göstermektedir. Su birikmesi oluşturulmuş saksılarda tek başak verimi açısından Çizelge 4.47 incelendiğinde genel uyum yeteneği, özel uyum yeteneği ve resiprokal etkinin %1 düzeyinde önemli bulunduğu görülmektedir. Genel uyum yeteneği kareler ortalamasının, özel uyum yeteneği kareler ortalaması oranının ($\sigma^2_{\text{guy}}/\sigma^2_{\text{öuy}}= 1.105$) 1' den büyük olması genel uyum yeteneklerinin önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Bununla beraber, Genel uyum yeteneği varyansının özel uyum yeteneği varyansından büyük olması popülasyonda eklemeli genetik varyansın daha etkin olduğunu ortaya koymaktadır.

Tek başak verimine ilişkin genel ve özel uyum yeteneklerinin kombinasyon gücü etkileri Çizelge 4.48' de verilmiştir.

Genel kombinasyon yeteneği değerleri kontrol grubunda yer alan ebeveynler arasında – 0.056 ile 0.056 iken, melezler arasındaki özel uyum yeteneği değerleri – 0.125 ile 0.163 aralığında değişim göstermiştir. Her ebeveynin girdiği diziye ait ortalama özel uyum yeteneği değerleri -0,01 (3 no'lu dizi) ile 0.04 (5 no'lu dizi) arasında elde edilmiştir. Su birikmesi uygulamasında yer alan ebeveynlerin genel kombinasyon yeteneği değerleri ise – 0.044 ile 0.055 iken, melezler arasındaki özel uyum yeteneği değerleri – 0.190 ile 0.145 aralığında değişim göstermiştir. Her ebeveynin girdiği diziye ait ortalama özel uyum yeteneği değerleri -0,04 (1 no'lu dizi) ile 0.02 (4 no'lu dizi) arasında elde edilmiştir (Çizelge 4.48)

Çizelge 4.48'de görüldüğü gibi kontrol grubunda Tek başak verimi açısından 5 no'lu ebeveynin genel kombinasyon yeteneği değeri pozitif ve istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli iken 2 ve 1 numaralı ebeveynlerin genel kombinasyon yeteneği değerleri negatif yönde % 1 seviyesinde önemli olmuştur.

Deneme kontrol grubundaki F_1 melez kombinasyonları incelendiğinde, tek başak verimi için özel uyum yeteneği değerleri en yüksek ve pozitif olan melezler 5x1 ile 5x2 (%1 düzeyinde önemli) ve 4x1 ile 1x3 (%5 düzeyinde önemli) melezleri olup, en düşük ve negatif olanlar ise %1 düzeyinde önemlilik gösteren 3x5, %5 düzeyinde önemlilik gösteren 3x1 ve yine %1 düzeyinde önemlilik gösteren 1x2

melezleri olmuştur.

Su birikmesi uygulaması için Çizelge 4.48 incelendiğinde ise, tek başak verimi açısından 3 no'lu ebeveynin genel kombinasyon yeteneği değeri pozitif ve istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli iken 4 numaralı ebeveynin genel kombinasyon yeteneği değerleri negatif yönde %1 seviyesinde önemli olduğu ortaya konmuştur.

Aynı koşuldaki F₁ melez kombinasyonları incelendiğinde, tek başak verimi için özel uyum yeteneği değerleri en yüksek ve pozitif olan melezlerden 3x2 ve 2x3, %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Tek başak verimi için özel uyum yeteneği değerlerinin en düşük ve negatif olduğu melezler ise 4x1, 1x3 ve 1x2 olup %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Denemede yer alan ebeveyn ve melezlerin tek başak verimine ilişkin genel uyuşma yeteneği ve özel uyuşma yeteneği etkileri Çizelge 4.48 verilmiştir.

Çizelge 4.48. Tek Başak Verimine İlişkin Anaçların Genel Uyuşma Yeteneği ve Mezlelere İlişkin Özel Uyuşma Yeteneği Etkileri Varyans Analiz Sonuçları

	Anaçlar	1	2	3	4	5	Ort.
Kontrol	1	-0,055**	-0,102**	0,071*	-0,014	0,018	-0,01
	2	-0,043	-0,056**	0,031	0,009	0,028	0,01
	3	-0,105*	0,065	0,027	-0,019	-0,125**	-0,05
	4	0,107*	0,028	0,026	0,028	0,06	0,06
	5	0,163**	0,153**	-0,008	-0,002	0,056**	0,08
	Ortalama	0,03	0,04	0,03	-0,01	0,00	
	ÖUY Ort.	0,01	0,02	-0,01	0,02	0,04	
Su Birikmesi	1	-0,023	-0,098	-0,1	0,004	-0,016	-0,05
	2	0,008	0,026	0,117	0,031	0,033	0,05
	3	0,02	0,145	0,055	0,021	0,005	0,05
	4	-0,19	-0,069	-0,068	-0,044	0,045	-0,07
	5	0,03	0,022	0,031	0,041	-0,014	0,03
	Ortalama	-0,03	0,00	-0,01	0,02	0,02	
	ÖUY	-0,04	0,02	0,02	-0,02	0,02	

**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli
S.H (g_i) = 0.017, S.H (S_{ij}) = 0.036, S.H (r_{ij}) = 0.043
t = 1.96 (%5 t cetvel değeri), t = 2.50 (%1 t cetvel değeri)
Koyu yazılan değerler GUY etkileri, diğerleri ÖUY etkileridir.

4.7. Kardeş Sayısı

Deneme saksılarında anaç olarak yer alan genotiplerin kadeş sayısına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.49’da verilmiştir.

Çizelge 4.49. Anaçlara Ait Kardeş Sayısı Varyans Analiz Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	Tekerrür	2	0,3163	0,1582	
	Anaç	4	3,6493	0,9123	0,432ns
	Hata	8	16,8887	2,1111	
	Genel	14	20,8543		
Su Birikmesi	Tekerrür	2	0,3723	0,1862	
	Anaç	4	7,2557	1,8139	0,687ns
	Hata	8	21,1243	2,6405	
	Genel	14	28,7523		
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Suyun drene olduğu ve su birikmesine maruz kalmış saksılardayer almış anaçlarda kardeş sayıları arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.49)

Diallel melezleme sonucunda elde edilen F₁ melezlerine ait kardeş sayısı varyans analizi sonuçları Çizelge 4.50’de verilmiştir.

Çizelge 4.50. F₁ Melezlerine Ait Kardeş Sayısı Varyans Analizi Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	Tekerrür	2	7,2267	3,6133	3,556*
	Melezler	24	57,1467	2,3811	2,343**
	Hata	48	48,7733	1,0161	
	Genel	74	113,1467		
Su Birikmesi	Tekerrür	2	4,5600	2,2800	1,180ns
	Melezler	24	68,7467	2,8644	1,482ns
	Hata	48	92,7733	1,9328	
	Genel	74	166,0800		
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Çizelge 4.50’ de görüldüğü gibi gibi mezlere ait kardeş sayıları arasındaki fark kontrol grubunda istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuş su birikmesi grubunda ise önem teşkil etmemiştir.

Diallel melezlemeler sonucunda oluşan F₁ bitkileri için hesaplanan heterosis ve

heterobeltiosis değerleri hem kontrol grubu hem de su birikmesi uygulaması için Çizelge 4.51’de verilmiştir.

Çizelge 4.51. F₁ Melezlerinde Kardeş Sayısı Bakımından Heterosis (Ht) ve Heterobeltiosis (Hb) Değerleri

	Anaçlar		1	2	3	4	5	Ort.
Kontrol	1	Ht	-	10,0**	14,3**	100,0**	23,1**	36,8
		Hb	-	22,2**	20,0**	137,5**	6,7**	46,6
	2	Ht	0,0ns	-	36,8**	5,9**	-8,3**	11,5
		Hb	11,1**	-	30,0**	12,5**	22,2**	21,6
	3	Ht	-4,8**	36,8**	-	22,2**	-4,0**	18,4
		Hb	0,0ns	30,0**	-	37,5**	20,0**	29,2
	4	Ht	68,4**	41,2**	55,6**	-	30,4**	42,4
		Hb	100,0**	50,0**	75,0**	-	87,5**	70,8
	5	Ht	23,1**	8,3**	-12,0**	-4,3**	-	3,8
		Hb	6,7**	44,4**	10,0**	37,5**	-	24,7
Ort.	Hb	29,4	36,7	33,8	56,3	34,1		
	Ortalama Ht	22,1						
	Ortalama Hb	38,0						
Su Birikmesi	1	Ht	-	-20,0**	-35,7**	3,2**	-2,9**	-13,8
		Hb	-	0,0ns	-30,8**	0,0ns	-15,0**	-11,4
	2	Ht	-4,0**	-	21,7**	-7,7**	-20,0**	-2,0
		Hb	20,0**	-	7,7**	-25,0**	20,0**	0,9
	3	Ht	7,1**	13,0**	-	-10,3**	9,1**	3,9
		Hb	15,4**	0,0ns	-	-18,8**	38,5**	6,6
	4	Ht	9,7**	0,0ns	10,3**	-	0,0ns	3,4
		Hb	6,3**	-18,8**	0,0ns	-	12,5**	-2,1
	5	Ht	-8,6**	-6,7**	21,2**	11,1**	-	4,3
		Hb	-20,0**	40,0**	53,8**	25,0**	-	24,7
Ort.	Ht	1,1	-3,4	4,4	-0,9	-3,4		
	Hb	5,4	5,3	7,7	-4,7	14,0		
	Ortalama Ht	-0,5						
	Ortalama Hb	5,5						

**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli

Yağışlardan sonra drene olan saksılarda yer almış olan F₁ melez populasyonunda kardeş sayısına ilişkin hesaplanan heterosis (Ht) değerleri %100.0 (1x4) ile %-12.0 (5x3) arasında, heterobeltiosis (Hb) değerleri ise %137.5 (1x4) ile %0.0 (3x1) arasında değişim göstermiştir.

Kardeş sayısı için hesaplanan heterosis genel ortalama değeri %22.1ken, hesaplanan genel heterobeltiosis ortalaması %38.0 olmuştur.

Hatların ana olarak kullanıldığı melez serisinde kardeş sayısı yönünden hesaplanan en yüksek heterosis değeri (Ht=%42.4), heterobeltiosis değeri (Hb=%70.8) 4 numaralı hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir. En düşük

heterosis değeri ($H_t = \%3.8$) 5 no'lu hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde ve en düşük heterobeltiosis değeri ($H_b = \%21.6$) ile 2 no'lu hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir. Hatların baba olarak kullanıldığı melez serilerinde kardeş sayısı yönünden saptanan en yüksek heterosis ($H_t = \%30.9$) ve heterobeltiosis değeri ($H_b = \%56.3$) ile 4 no'lu hattın baba olduğu melez serisinde belirlenirken, en düşük heterosis ($H_t = \%10.3$) değeri 5 no'lu hattın baba olduğu melez serisinde ve yine en düşük heterobeltiosis değeri ($H_b = \%29.4$) 1 no'lu hattın baba olarak kullanıldığı melez serilerinde belirlenmiştir (Çizelge 4.51).

Su birikmesine maruz bırakılmış F_1 melez populasyonunda kardeş sayısına ilişkin hesaplanan heterosis (H_t) değerleri $\% -35.7$ (1×3) ile $\%21.2$ (5×3) arasında, heterobeltiosis (H_b) değerleri ise $\%53.8$ (5×3) ile $\% -30.8$ (1×3) arasında değişim göstermiştir.

Kardeş sayısı için hesaplanan heterosis genel ortalama değeri $\% -0.5$ iken, hesaplanan genel heterobeltiosis ortalaması ise $\%5.5$ olmuştur.

Su birikimine maruz kalan hatların ana olarak kullanıldığı melez serisinde kardeş sayısı yönünden hesaplanan en yüksek heterosis değeri ($H_t = \%4.3$) ve heterobeltiosis değeri ($H_b = \%24.7$) 5 numaralı hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir. En düşük heterosis değeri ($H_t = \% -13.8$) ve heterobeltiosis değeri ($H_b = \% -11.4$) ile 1 no'lu hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir. Hatların baba olarak kullanıldığı melez serilerinde kardeş sayısı yönünden saptanan en yüksek heterosis ($H_t = \%4.4$) ile 3 no'lu hattın baba olarak kullanıldığı melez serilerinde ve en yüksek heterobeltiosis değeri ($H_b = \%14.0$) ile 5 no'lu hattın baba olduğu melez serisinde belirlenirken, en düşük heterosis ($H_t = \% -3.4$) ile 5 no'lu hattın baba olduğu melez serisinde belirlenmiş ve yine en düşük heterobeltiosis değeri ($H_b = \% -4.7$) ile 4 no'lu hattın baba olarak kullanıldığı melez serilerinde belirlenmiştir (Çizelge 4.51).

Denemede anaç olarak kullanılan genotiplerle bunların diallel melezlerinden elde edilen F_1 populasyonunda kardeş sayısına ait genotipik varyasyonları belirlemek için "Diallel Ön Varyans Analizi" yapılmıştır (Çizelge 4.52)

Çizelge 4.52. Kardeş Sayısına Ait Diallel Ön Varyans Analiz Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	Blok	2	7,2267	3,6133	
	Çeşit	24	57,1467	2,3811	2,343**
	Hata	48	48,7733	1,0161	
	Genel	74	113,1467		
Su Birikmesi	Blok	2	4,5600	2,2800	
	Çeşit	24	68,7467	2,8644	1,482ns
	Hata	48	92,7733	1,9328	
	Genel	74	166,0800		
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Kontrol grubuna ait saksılarda yer alan çeşitlerin F₁ melezlerinden elde edilen kardeş sayısına ait “Diallel Ön Varyans Analizi” bu özellik bakımından % 1 düzeyinde önemli farklar olduğunu ortaya koyarken su birikmesi sağlanan saksılarda yer almış saksılarda bu özellik bakımından önemli bir farklılık oluşmamıştır (Çizelge 4.52). Buna göre, elde edilen “Tam Diallel Varyans Analizi” sonuçları Çizelge 4.53’te verilmiştir.

Çizelge 4.53. Kardeş Sayısı Tam Diallel Varyans Analiz Sonuçları

	Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	a	4	44,3	11,1	6,6*
	b	10	100,7	10,1	12,1**
	b ₁	1	18,5	18,5	346,7**
	b ₂	4	23,9	6,0	6,4*
	b ₃	5	58,3	11,7	12,9**
	c	4	14,6	3,7	5,7*
	d	6	11,9	2,0	1,8
Su Birikmesi	a	4	140,3	35,1	9,5**
	b	10	27,5	2,7	1,8
	b ₁	1	0,5	0,5	1,6
	b ₂	4	4,1	1,0	0,5
	b ₃	5	22,9	4,6	3,3
	c	4	11,0	2,8	4,5*
	d	6	27,5	4,6	2,0*
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Çizelge 4.53’te kontrol grubu kardeş sayısı tam diallel varyans analizinde yer alan dominantlık etkisi (b), ortalama dominantlık varyansı (b₁), özel uyum yeteneği ve dominant genlerin anaçlara dağılımını belirleyen (b₃), istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuşken, eklemeli gen etkisi (a), bir anaçta dominant allellerin toplanmasını belirleyen (b₂) ve anasal etki değerleri (c) ise %5 düzeyinde

önemli bulunmuştur. Su birikmesi uygulaması için ise sadece eklemeli gen etkisi (a) %1 düzeyinde önemli bulunmuş, anasal etki değerleri (c) ve resiprokal etki (d) istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Kardeş Sayısına ilişkin genetik komponentler, standart hataları Çizelge 4.54'te verilmiştir.

Çizelge 4.54. Kardeş Sayısı İçin Bulunmuş Genetik Parametreler

Genetik Komponentler	Ortalama Değerler			
	Kontrol		Su Birikmesi	
E	0,373±	0,523	0,649±	0,738
D	0,860±	1,281	2,384±	1,807
F	0,219±	3,201	0,235±	4,514
H ₁	4,169±	3,461	4,693±	4,880
H ₂	4,114±	3,139	5,628±	4,426
D-H ₁	-3,309±	3,070	-2,308±	4,329
h ²	1,076±	2,119	-0,380±	2,988
(H ₁ /D) ^{1/2}	2,202		1,403	
H ₂ /4H ₁	0,247		0,300	
KD/KR	1,123		1,073	
h ² /H ₂ =K	0,262		-0,068	
Kalıtım Derecesi (1)	0,483		0,484	
Kalıtım Derecesi (2)	0,136		0,253	
r (Yr, Wr + Vr)	0,293		0,794	
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli				

Çeşitlerin tam diallel F₁ melez döllerinin oluşturduğu populasyonda kardeş sayısına ilişkin olarak hesaplanan varyans (V_{rx}) ve kovaryans (V_{ry}) değerlerine ait Wr-Vr grafiği Şekil 4.13 verilmiştir.

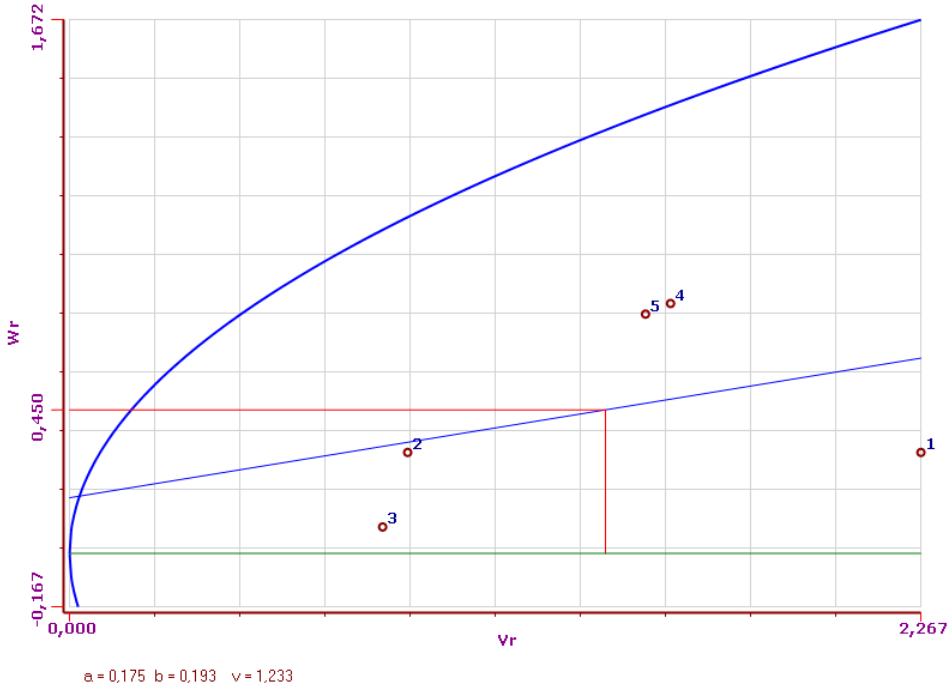
Kontrol Grubu kardeş sayısı özelliği açısından Wr-Vr grafiği (Şekil 4.13) incelendiğinde, regresyon hattı Y-eksenini pozitif tarafta kestiğinden (a:0.175) incelenen bu özelliğin kalıtımında eksik dominantlığın mevcut olduğu anlaşılmaktadır. Ortalama dominantlık derecesi (H₁/D)^{1/2}=2.202 ise bunun aksine 1'den büyük olup, üstün dominantlığın var olabileceğini göstermektedir. 2 ve 3 no'lu genotipler parabolün orijin noktasına yakın konumda bulunmaları sebebiyle dominant genleri daha fazla bulundururken, 1,4 ve 5 no'lu genotipler ise orijin noktasına daha uzak bulduklarından daha fazla resesif gene sahip olabilir (Şekil 4.13).

Şekil 4.13 incelendiğinde, 2 no'lu kendilenmiş hattın regresyon doğrusuna yakın olması incelenen özellik açısından epistatik etki bulunmadığını göstermekte aynı zamanda da bu kendilenmiş hattın 5x5 tam diallel melezleme çalışmasında yer alan diğer kendilenmiş hatlara kıyasla daha yüksek oranda homozigot olduğunu ortaya koymaktadır.

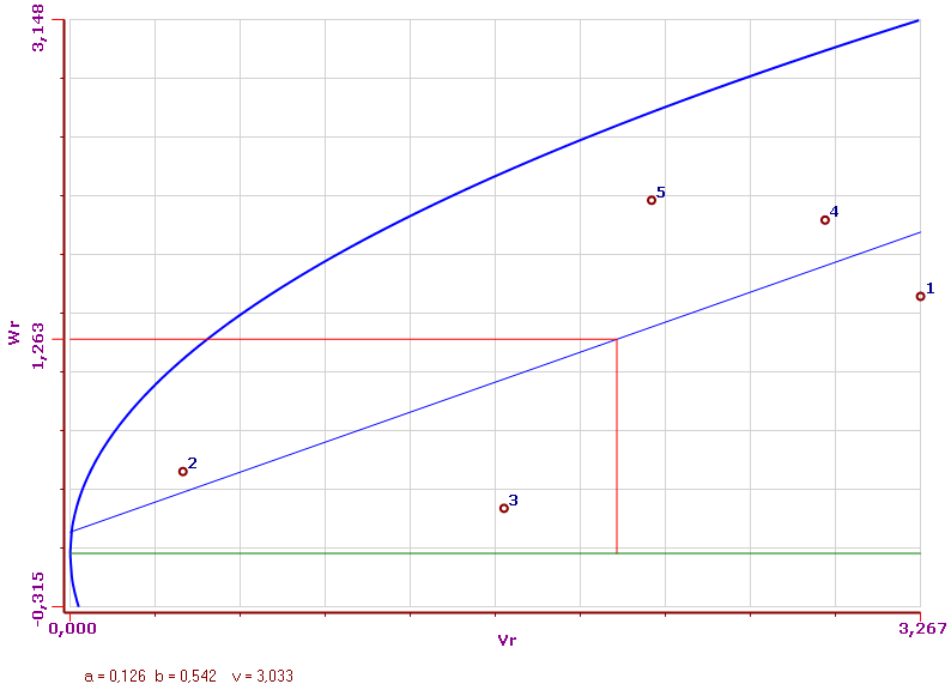
Su birikmesi uygulaması kardeş sayısı W_r/V_r grafiği (Şekil 4.14) incelendiğinde regresyon hattının W_r eksenini pozitif tarafta kestiği ($a:0.126$) ve bu özelliğin kalıtımında eksik dominantlığın bulunduğu görülmektedir. Ortalama dominantlık derecesinin $(H_1/D)^{1/2} = 1.403$ yani 1'den büyük olması ise bunun aksine üstün dominantlığın var olabileceğini göstermektedir.

Anaçlar incelendiğinde, 2 ve 3 no'lu genotipler parabolün orijin noktasına yakın olması nedeniyle dominant genleri daha fazla bulundurmakla birlikte 1,4 ve 5 no'lu genotipler ise resesif genleri daha fazla bulundurmaktadır (Şekil 4.14).

Şekil 4.14 den de görüleceği gibi 5x5 tam diallel melezleme çalışmasında yer alan kendilenmiş hatlardan 2 no'lu kendilenmiş hat diğer kendilenmiş hatlara nazaran daha yüksek oranda homozigottur.



Şekil 4.13. Kontrol Grubunda Kardeş Sayısına Ait W_r/V_r Grafiği



Şekil 4.14. Su Birikmesi Uygulamasında Kardeş Sayısına Ait W_r/V_r Grafiği

Anaçların genel uyum yetenekleri ile F_1 melezlerinin özel uyum yeteneklerine ilişkin varyans analizi sonuçları hem kontrol hem de su birikmesi uygulaması için Çizelge 4.55'te verilmiştir.

Çizelge 4.55. Kardeş Sayısına İlişkin Genel Uyum Yetenekleri ve Mezlelere İlişkin Özel Uyum Yetenekleri Varyans Analiz Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F_B
Kontrol	GKG	4	4,9200	1,2300	3,631*
	ÖKG	10	11,1844	1,1184	3,302**
	Resip. Etki	10	2,9444	0,2944	0,869ns
	Hata	48	16,2578	0,3387	
Su Birikmesi	GKG	4	15,5867	3,8967	6,048**
	ÖKG	10	3,0511	0,3051	0,474ns
	Resip. Etki	10	4,2778	0,4278	0,664ns
	Hata	48	30,9244	0,6443	
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Suyun drene olduğu saksılarda kardeş sayısı açısından Çizelge 4.55 incelendiğinde genel uyum yeteneğinin %5, özel uyum yeteneğinin %1 düzeyinde önemli ve resiprokal etkinin ise önemsiz bulunduğu görülmektedir. Genel uyum yeteneği

kareler ortalamasının, özel uyum yeteneği kareler ortalaması oranının ($\sigma^2_{guy}/\sigma^2_{öuy}=1.100$) 1' den büyük olması genel uyum yeteneklerinin önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Genel uyum yeteneği varyansının özel uyum yeteneği varyansından büyük olması populasyonda eklemeli genetik varyansın daha etkin olduğunu belirtmektedir. Su birikmesi oluşturulmuş saksılarda ise, kardeş sayısı açısından Çizelge 4.55 incelendiğinde genel uyum yeteneği %1 düzeyinde önemli, özel uyum yeteneği ve resiprokal etkinin ise önemsiz bulunduğu görülmektedir. Genel uyum yeteneği kareler ortalamasının, özel uyum yeteneği kareler ortalaması oranının ($\sigma^2_{guy}/\sigma^2_{öuy}=12.773$) 1' den büyük olması genel uyum yeteneklerinin önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Bunun yanısıra, genel uyum yeteneği varyansının özel uyum yeteneği varyansından büyük olması da populasyonda eklemeli genetik varyansın hakim olduğunu ortaya koymaktadır.

Kardeş sayısına ilişkin genel ve özel uyum yeteneklerinin kombinasyon gücü etkileri Çizelge 4.56 de verilmiştir.

Genel kombinasyon yeteneği değerleri ebeveynler arasında -0.440 ile 0.393 iken, melezler arasındaki özel uyum yeteneği değerleri -0.667 ile 1.440 aralığında değişim göstermiştir. Her ebeveynin girdiği diziye ait ortalama özel uyum yeteneği değerleri -0,08 (5 no'lu dizi) ile 0.16 (4 no'lu dizi) arasında elde edilmiştir. Su birikmesi uygulamasında yer alan ebeveynlerin genel kombinasyon yeteneği değerleri ise - 0.840 ile 0.793 iken, melezler arasındaki özel uyum yeteneği değerleri - 0.667 ile 1.000 aralığında değişim göstermiştir. Her ebeveynin girdiği diziye ait ortalama özel uyum yeteneği değerleri -0,05 (5 no'lu dizi) ile 0.18 (4 no'lu dizi) arasında elde edilmiştir (Çizelge 4.56).

Çizelge 4.56'te görüldüğü gibi kontrol grubunda kardeş sayısı açısından 5 no'lu ebeveynin genel kombinasyon yeteneği değeri pozitif ve istatistiki olarak %5 seviyesinde önemli iken 2 numaralı ebeveynin genel kombinasyon yeteneği değerleri negatif yönde % 1 seviyesinde önemli olmuştur.

Deneme kontrol grubundaki F_1 melez kombinasyonları incelendiğinde, kardeş sayısı için özel uyum yeteneği değerleri en yüksek ve pozitif olan tek melez 1x4 olmuş ve %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.56 su birikmesi uygulaması için incelendiğinde ise, kardeş sayısı açısından 5 no'lu ebeveynin genel kombinasyon yeteneği değeri pozitif ve

istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli iken 2 numaralı ebeveynin genel kombinasyon yeteneği değeri negatif yönde % 1 seviyesinde önemli olmuştur.

Denemede yer alan ebeveyn ve melezlerin kardeş sayısına ilişkin genel uyuşma yeteneği ve özel uyuşma yeteneği etkileri Çizelge 4.56’da verilmiştir.

Çizelge 4.56. Kardeş Sayısına İlişkin Anaçların Genel Uyuşma Yeteneği ve Melezlere İlişkin Özel Uyuşma Yeteneği Etkileri Varyans Analiz Sonuçları

	Anaçlar	1	2	3	4	5	Ort.
Kontrol	1	0,293	-0,46	-0,493	1,44**	0,54	0,26
	2	-0,167	-0,44**	0,907	-0,16	-0,06	0,13
	3	-0,333	0	-0,24	0,307	-0,427	-0,11
	4	-0,5	0,5	0,5	-0,007	-0,16	0,09
	5	0	0,333	-0,167	-0,667	0,393**	-0,13
	Ortalama	-0,25	0,09	0,19	0,23	-0,03	
	ÖUY Ort.	0,00	0,11	0,04	0,16	-0,08	
Su Birikmesi	1	-0,107	-0,227	-0,493	0,373	-0,027	-0,09
	2	0,333	-0,84	0,74	-0,227	-0,46	0,10
	3	1	-0,167	-0,24	-0,16	-0,06	0,15
	4	0,167	0,167	0,5	0,393	0,307	0,29
	5	-0,167	0,333	-0,667	0,333	0,793	-0,04
	Ortalama	0,33	0,03	0,02	0,08	-0,06	
	ÖUY	0,12	0,06	0,09	0,18	-0,05	
	**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli S.H (g _i)=0.165, S.H (S _{ij})= 0.466 t=1.96 (%5 t cetvel değeri, t= 2.50 (%1 t cetvel değeri) Koyu yazılan değerler GUY etkileri, diğerleri ÖUY etkileridir.						

4.8. Sürgün Yaprak Alanı (Z12)

Deneme saksılarında anaç olarak yer alan genotiplerin sürgün yaprak alanına (Z12) ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.57’ de verilmiştir.

Çizelge 4.57. Anaçlara Ait Sürgün Yaprak Alanı (Z12) Varyans Analiz Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	Tekerrür	2	1.783.979,73	891.989,87	
	Anaç	4	3.536.952,43	884.238,11	0,995ns
	Hata	8	7.110.204,68	888.775,59	
	Genel	14	12.431.136,85		
Su Birikmesi	Tekerrür	2	302,7325	151,3663	
	Anaç	4	1.046,6748	261,6687	4,314*
	Hata	8	485,2217	60,6527	
	Genel	14	1.834,6291		
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Suyun drene olduğu saksılarda yer almış anaçlarda sürgün yaprak alanları (Z12) arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuşken, su birikmesine maruz kalmış saksılarda ise aynı özellik için oluşan farklılık istatistiki olarak % 5 düzeyinde önemli çıkmıştır (Çizelge 4.57).

Diallel melezleme sonucunda elde edilen F₁ melezlerine ait sürgün yaprak alanı (Z12) varyans analizi sonuçları Çizelge 4.58’de verilmiştir.

Çizelge 4.58. F₁ Melezlerine Ait Sürgün Yaprak Alanı (Z12) Analizi Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	Tekerrür	2	305,1235	152,5617	0,585ns
	Melezler	24	5.433,3952	226,3915	0,868ns
	Hata	48	12.521,9632	260,8742	
	Genel	74	18.260,4819		
Su Birikmesi	Tekerrür	2	95,2003	47,6001	3,816*
	Melezler	24	514,5061	21,4378	1,719ns
	Hata	48	598,7731	12,4744	
	Genel	74	1.208,4795		
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Çizelge 4.58’ de görüldüğü gibi suyun drene olduğu saksılarda yer almış melezlerde sürgün yaprak alanları (Z12) arasındaki fark istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuş, su birikmesine maruz bırakılan saksılarda ise bu özellik açısından istatistiksel olarak önemli bir fark oluşmamıştır.

Diallel melezlemeler sonucunda oluşan F₁ bitkileri için hesaplanan heterosis ve heterobeltiosis değerleri Çizelge 4.59’da verilmiştir.

Çizelge 4.59. F₁ Melezlerinde Sürgün Yaprak Alanı (Z12) Bakımından Heterosis (Ht) ve Heterobeltiosis (Hb) Değerleri

	Anaçlar		1	2	3	4	5	Ort.
Kontrol	1	Ht	-	-3,7	-16,6	-18,2	-9,8	-12,1
		Hb	-	12,9	8,4	-4,2	-7,5	2,4
	2	Ht	-29,4**	-	11,9	-12,8	-9,1	-3,3
		Hb	-17,2	-	22,3*	-12,9	3,8	4,4
	3	Ht	-10,1	9,1	-	-3,1	-8,3	-0,8
		Hb	16,8	19,3	-	-10,8	15,6	8,0
	4	Ht	2,0	5,3	4,3	-	-6,1	1,2
		Hb	19,5	5,2	-4,0	-	7,0	2,7
	5	Ht	-27,3*	-14,4	-9,6	-16,0	-	-16,8
		Hb	-25,5*	-2,4	14,0	-4,2	-	-4,5

Çizelge 4.59. F₁ Melezlerinde Sürgün Yaprak Alanı (Z12) Bakımından Heterosis (Ht) ve Heterobeltiosis (Hb) Değerleri (devamı)

Anaçlar		1	2	3	4	5	Ort.	
Kontrol	Ht	-16,2	-0,9	-2,5	-12,5	-8,3		
	Hb	-1,6	8,8	10,2	-8,0	4,7		
	Ortalama Ht	-8,1						
	Ortalama Hb	2,8						
Su Birikmesi	1	Ht	-	24,6**	15,4**	21,3**	47,5**	27,2
		Hb	-	38,5**	50,0**	49,5**	174,1**	78,0
	2	Ht	-12,8**	-	41,8**	18,3**	5,3*	21,8
		Hb	-3,1ns	-	63,8**	30,0**	-23,6**	23,4
	3	Ht	5,0*	27,3**	-	2,3ns	131,0**	53,5
		Hb	36,6**	47,0**	-	-2,0ns	83,6**	42,8
	4	Ht	-2,2ns	48,8**	34,4**	-	53,4**	45,5
		Hb	20,5**	63,5**	28,7**	-	18,1**	36,7
	5	Ht	21,3**	44,2**	17,4**	10,9**	-	23,4
		Hb	125,3**	4,6ns	-6,7*	-14,7**	-	27,1
	Ort.	Ht	2,8	36,2	27,2	13,2	59,3	
		Hb	44,8	38,4	33,9	15,7	63,0	
	Ortalama Ht		27,8					
	Ortalama Hb		39,2					
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli								

Yağışlardan sonra drene olan saksılarda yer almış olan F₁ melez populasyonunda yaprak alan indeksi (Z12) içeriğine ilişkin hesaplanan heterosis (Ht) değerleri 336.7 (3x4) ile % -29.4 (2x1) arasında, heterobeltiosis (Hb) değerleri ise % 301.9 (3x4) ile % -25.5 (5x1) arasında değişim göstermiştir.

Yaprak alan indeksi (Z12) içeriği için hesaplanan heterosis genel ortalama değeri % 8.9iken, hesaplanan genel heterobeltiosis ortalaması % 18.4 olmuştur.

Hatların ana olarak kullanıldığı melez serisinde yaprak alan indeksi (Z12) yönünden hesaplanan en yüksek heterosis değeri (Ht=%1.2), ile 4 no'lu, ve heterobeltiosis değeri ise (Hb=%8.0) 3 numaralı hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir. En düşük heterosis değeri (Ht=%-16.8) ve heterobeltiosis değeri (Hb=%-4.5) ile 5 no'lu hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir. Hatların baba olarak kullanıldığı melez serilerinde yaprak alan indeksi (Z12) yönünden saptanan en yüksek heterosis (Ht=%-0.9) ile 2 no'lu ve heterobeltiosis değeri (Hb=%10.2) ile 4 no'lu hattın baba olduğu melez serisinde belirlenirken, en düşük heterosis (Ht=%-16.2) değeri 1 no'lu hattın baba olduğu melez serisinde ve yine en düşük heterobeltiosis değeri (Hb= % -1.6) 1

no'lu hattın baba olarak kullanıldığı melez serilerinde belirlenmiştir (Çizelge 4.59).

Su birikmesine maruz bırakılmış F_1 melez populasyonunda yaprak alan indeksine (Z12) ilişkin hesaplanan heterosis (Ht) değerleri %131.0 (3x5) ile %-12.8 (2x1) arasında, heterobeltiosis (Hb) değerleri ise %174.1 (1x5) ile %-14.7 (5x4) arasında değişim göstermiştir.

Yaprak alan indeksi (Z12) için hesaplanan heterosis genel ortalama değeri %27.8 iken, hesaplanan genel heterobeltiosis ortalaması ise %39.2 olmuştur.

Su birikimine maruz kalan hatların ana olarak kullanıldığı melez serisinde yaprak alan indeksi (Z12) yönünden hesaplanan en yüksek heterosis değeri (Ht=%53.5) ile 3 numaralı hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde ve yine en yüksek heterobeltiosis değeri (Hb=%78.0) 1 numaralı hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir. En düşük heterosis değeri (Ht=%21.8) ve heterobeltiosis değeri (Hb=%23.4) ile 2 no'lu hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir. Hatların baba olarak kullanıldığı melez serilerinde yaprak alan indeksi (Z12) yönünden saptanan en yüksek heterosis (Ht=%59.3) ve heterobeltiosis değeri (Hb=%63.0) 5 no'lu hattın baba olduğu melez serisinde belirlenirken, en düşük heterosis (Ht=%2.8) değeri 1 no'lu hattın baba olduğu melez serisinde ve en düşük heterobeltiosis değeri (Hb=%15.7) ile 4 no'lu hattın baba olarak kullanıldığı melez serilerinde belirlenmiştir (Çizelge 4.59).

Denemede anaç olarak kullanılan genotiplerle bunların diallel melezlerinden elde edilen F_1 populasyonunda sürgün yaprak alanına (Z12) ait genotipik varyasyonları belirlemek için "Diallel Ön Varyans Analizi" yapılmıştır (Çizelge 4.60)

Çizelge 4.60. Sürgün Yaprak Alanına (Z12) Ait Diallel Ön Varyans Analiz Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F_B
Kontrol	Blok	2	305,1235	152,5617	
	Çeşit	24	5.433,3952	226,3915	0,868ns
	Hata	48	12.521,9632	260,8742	
	Genel	74	18.260,4819		
Su Birikmesi	Blok	2	95,2003	47,6001	
	Çeşit	24	514,5061	21,4378	1,719ns
	Hata	48	598,7731	12,4744	
	Genel	74	1.208,4795		

**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli

Kontrol grubu ve su birikmesi uygulamasına ait saksılarda yer alan çeşitler ve bunların F_1 melezlerinden elde edilen sürgün yaprak alanına (Z12) ait “Diallel Ön Varyans Analizi” bu özellik bakımından istatistiki olarak önemli bir farklılığın bulunmadığını göstermektedir (Çizelge 4.60). Buna göre, elde edilen “Tam Diallel Varyans Analizi” sonuçları Çizelge 4.61’de verilmiştir.

Çizelge 4.61. Sürgün Yaprak Alanı (Z12) Tam Diallel Varyans Analiz Sonuçları

	Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F_B
Kontrol	a	4	1316,4	329,1	1,4ns
	b	10	6257,3	625,7	3,0*
	b ₁	1	30,4	30,4	0,6ns
	b ₂	4	2124,9	531,2	4,8*
	b ₃	5	4102,0	820,4	2,6ns
	c	4	2866,6	716,7	2,3ns
	d	6	5859,9	976,6	3,0*
Su Birikmesi	a	4	395,1	98,8	29,9**
	b	10	728,8	72,9	6,9**
	b ₁	1	273,2	273,2	5,9ns
	b ₂	4	136,2	34,0	5,4*
	b ₃	5	319,4	63,9	9,4**
	c	4	281,5	70,4	3,7ns
	d	6	138,1	23,0	1,3ns
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Sürgün yaprak alanına (Z12) ilişkin genetik komponentler, standart hataları Çizelge 4.62’de verilmiştir.

Çizelge 4.62. Bitki Sürgün Yaprak Alanı (Z12) İçin Bulunmuş Genetik Parametreler

Genetik Komponentler	Ortalama Değerler			
	Kontrol		Su Birikmesi	
E	85,514±	515,045	4,626±	8,860
D	-65,006±	1.261,598	11,365±	21,703
F	-75,746±	3.151,470	10,657±	54,213
H₁	784,375±	3.407,092	48,305±	58,610
H₂	663,853±	3.090,270	41,045±	53,160
D-H₁	-849,381±	3.022,573	-36,941±	51,996
h²	-52,570±	2.086,384	16,470±	35,891
(H₁/D)^{1/2}	NaN		2,062	
H₂/4H₁	0,212		0,212	
KD/KR	NaN		1,589	
h²/H₂=K	-0,079		0,401	
Kalıtım Derecesi (1)	0,434		0,463	
Kalıtım Derecesi (2)	-0,057		0,168	
r (Yr, Wr + Vr)	-0,653		-0,881	

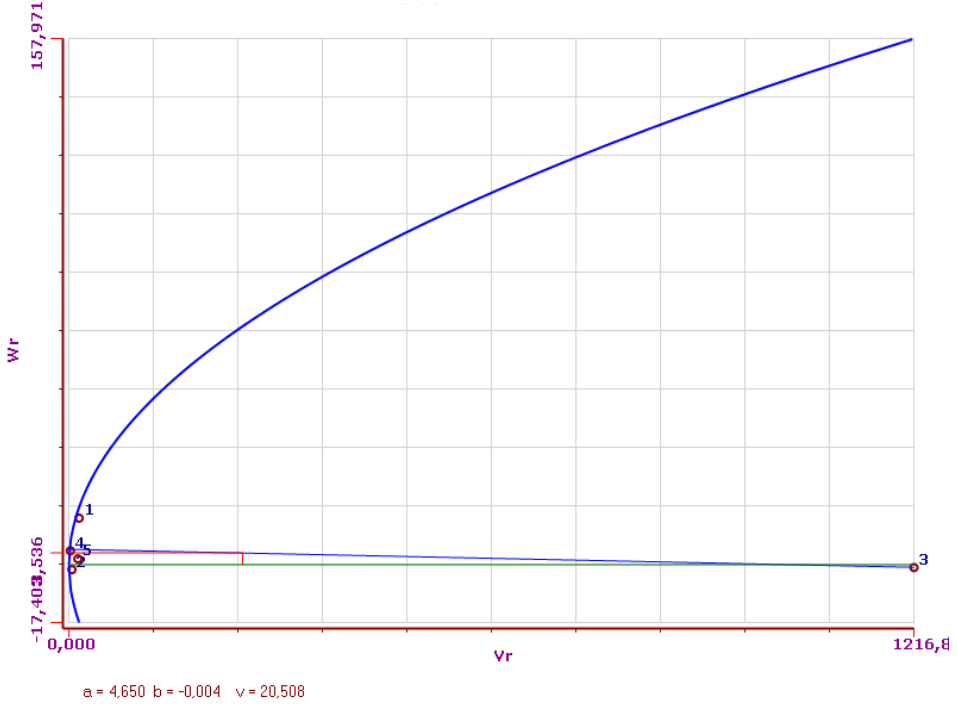
Çeşitlerin tam diallel F_1 melez döllerinin oluşturduğu populasyonda bitki sürgün yaprak alanına (Z12) ilişkin olarak hesaplanan varyans (V_{rx}) ve kovaryans (V_{ry}) değerlerine ait W_r - V_r grafiği Şekil 4.15'te verilmiştir.

Kontrol Grubu sürgün yaprak alanı (Z12) özelliği açısından W_r - V_r grafiği (Şekil 4.15) incelendiğinde, regresyon hattı W_r eksenini pozitif tarafta kestiğinden ($a=4.650$) incelenen bu özelliğin kalıtımında eksik dominantlığın mevcut olduğu anlaşılmaktadır. Ortalama dominantlık derecesi $(H_1/D)^{1/2} = \text{Nan}$ ise bunun aksine 1'den büyük olup, üstün dominantlığın var olabileceğini göstermektedir.

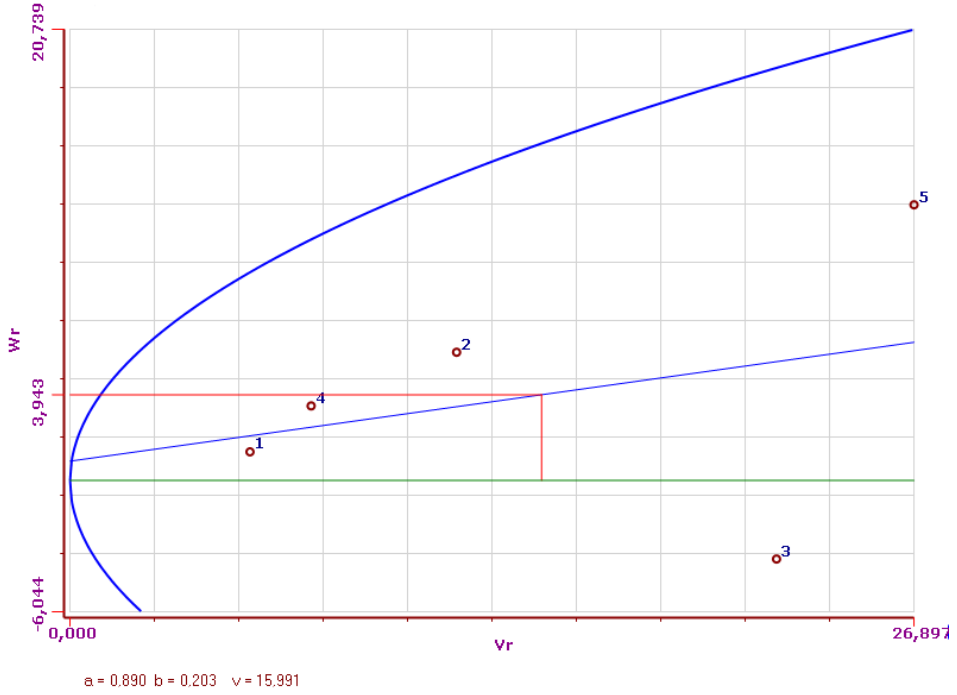
3 no'lu genotip parabolün orijin noktasına en uzak konumda bulunması sebebiyle resesif genleri daha fazla bulundururken, 1,2,4 ve 5 no'lu genotipler ise orijin noktasına çok yakın bulduklarından daha fazla dominant gene sahiptir (Şekil 4.15). 1 no'lu kendilenmiş hat dışındaki kendilenmiş hatların regresyon doğrusuna yakın olmaları incelenen özellik açısından epistatik etki bulunmadığını göstermektedir. Bununla beraber, 5x5 tam diallel melezleme çalışmasında yer almış kendilenmiş hatların yüksek oranda homozigot olduğunu söylemek mümkündür.

Su birikmesi uygulaması sürgün yaprak alanı (Z12) W_r/V_r grafiği (Şekil 4.16) incelendiğinde regresyon hattının W_r eksenini pozitif tarafta kestiği ($a=0.890$) ve bu özelliğin kalıtımında eksik dominantlığın bulunduğu görülmektedir. Ortalama dominantlık derecesinin $(H_1/D)^{1/2} = 2.062$ yani 1'den büyük olması ise bunun aksine üstün dominantlığın var olabileceğini göstermektedir.

Anaçlar incelendiğinde, 1 ve 4 no'lu genotipler parabolün orijin noktasına yakın olması nedeniyle dominant genleri daha fazla bulundurmakla birlikte 2,3 ve 5 no'lu genotipler ise resesif genleri daha fazla bulundurmaktadır (Şekil 4.16). Ayrıca, 5x5 tam diallel melez çalışmasında yer almış olan bu kendilenmiş hatlardan 1, 4 ve 2 numaralı kendilenmiş hatların diğerlerine nazaran daha yüksek oranda homozigot olduğunu söyleyebiliriz.



Şekil 4.15. Kontrol Grubunda Sürgün Yaprak Alanına (Z12) Ait W_r/V_r grafiği



Şekil 4.16. Su Birikmesi Uygulamasında Sürgün Yaprak Alanına (Z12) Ait W_r/V_r grafiği

Anaçların genel uyum yetenekleri ile F₁ melezlerinin özel uyum yeteneklerine ilişkin varyans analiz sonuçları hem kontrol hem de su birikmesi uygulaması için izelge 4.63'te verilmiştir.

Çizelge 4.63. Sürgün Yaprak Alanına (Z12) İlişkin Genel Uyum Yetenekleri ve Melezlere İlişkin Özel Uyum Yetenekleri Varyans Analiz Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	GKG	4	146,2710	36,5678	0,421ns
	ÖKG	10	695,2513	69,5251	0,800ns
	Resip. Etki	10	969,6094	96,9609	1,115ns
	Hata	48	4.173,9877	86,9581	
Su Birikmesi	GKG	4	43,9021	10,9755	2,640*
	ÖKG	10	80,9772	1,947	8,0977 ns
	Resip. Etki	10	46,6228	4,6623	1,121ns
	Hata	48	199,5910	4,1581	
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Suyun drene olduğu saksılarda sürgün yaprak alanı (Z12) açısından izelge 4.63 incelendiğinde genel uyum yeteneği, özel uyum yeteneği ve resiprokal etkinin önemsiz bulunduğu görülmektedir. Genel uyum yeteneği kareler ortalamasının, özel uyum yeteneği kareler ortalamasına oranının ($\sigma^2_{guy}/\sigma^2_{uy}= 0.526$) 1' den küçük olması özel uyum yeteneklerinin önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, genel uyum yeteneği varyansının özel uyum yeteneği varyansından yüksek çıkması eklemeli gen etkisinin hakim olduğunu göstermektedir.

Su birikmesi oluşturulmuş saksılarda ise sürgün yaprak alanı (Z12) açısından izelge 4.63 incelendiğinde genel uyum yeteneği %1 düzeyinde önemli iken özel uyum yeteneği ve resiprokal etkinin nemsizbulunduğu görülmektedir. Genel uyum yeteneği kareler ortalamasının, özel uyum yeteneği kareler ortalamasına oranının ($\sigma^2_{guy}/\sigma^2_{uy}= 5.637$) 1' den büyük olması genel uyum yeteneklerinin önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, özel uyum yeteneği varyansının genel uyum yeteneği varyansından yüksek çıkması dominant gen etkisinin hakim olduğunu göstermektedir.

Genel kombinasyon yeteneği değerleri kontrol grubunda yer alan ebeveynler arasında -2.168 ile 2.335 iken, melezler arasındaki özel uyum yeteneği değerleri - 21.717 ile 15.105 aralığında değişim göstermiştir. Her ebeveynin girdiği diziye ait ortalama özel uyum yeteneği değerleri -1.64 (3 no'lu dizi) ile -0.47 (4 no'lu dizi) arasında elde edilmiştir. Su birikmesi uygulamasında yer alan ebeveynlerin genel

kombinasyon yeteneği değerleri ise – 1.454 ile 0.656 iken, melezler arasındaki özel uyum yeteneği değerleri –2.433 ile 3.944 aralığında değişim göstermiştir. Her ebeveynin girdiği diziye ait ortalama özel uyum yeteneği değerleri -0.67 (1 no’lu dizi) ile 0.25 (3 no’lu dizi) arasında elde edilmiştir (Çizelge 4.64).

Çizelge 4.64 da görüldüğü gibi su birikmesi uygulaması için sürgün yaprak alanı (Z12) açısından 1 no’lu ebeveynin genel kombinasyon yeteneği değeri pozitif ve istatistiki olarak %5 seviyesinde önemli iken 5 numaralı ebeveynin genel kombinasyon yeteneği değeri negatif yönde % 1 seviyesinde önemli olmuştur.

Denemede yer alan ebeveyn ve melezlerin sürgün yaprak alanına (Z12) ilişkin genel uyuşma yeteneği ve özel uyuşma yeteneği etkileri Çizelge 4.64 verilmiştir.

Çizelge 4.64. Sürgün Yaprak Alanına (Z12) İlişkin Anaçların Genel Uyuşma Yeteneği ve Melezlere İlişkin Özel Uyuşma Yeteneği Etkileri Varyans Analiz Sonuçları

	Anaçlar	1	2	3	4	5	Ort.
Kontrol	1	-0,878	0,671	-3,599	-2,415	0,761	-1,15
	2	-2,133	-2,168	-1,325	-2,759	1,151	-1,27
	3	0,5	-0,183	1,669	15,105	-2,535	3,22
	4	1,683	1,283	-21,717	2,335	-3,219	-5,49
	5	-1,633	-0,433	0,617	-0,8	-0,958	-0,56
	Ortalama	-0,40	0,33	-6,51	2,28	-0,96	
	ÖUY Ort.	-0,77	-0,47	-1,64	-1,60	-0,76	
Su Birikmesi	1	1,243	-0,329	-0,736	0,284	1,164	0,10
	2	-2,433	0,656	0,934	2,021	-0,816	-0,07
	3	-0,6	-0,75	0,096	-0,686	3,944	0,48
	4	-1,417	1,633	1,5	-0,541	-0,269	0,36
	5	-1,283	1,65	-1,617	-1,6	-1,454	-0,71
	Ortalama	-1,43	0,55	0,02	0,00	1,01	
	ÖUY	-0,67	0,24	0,25	0,18	0,15	
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli							

4.9. Sürgün Yaprak Alanı (Z31)

Deneme saksılarında anaç olarak yer alan genotiplerin sürgün yaprak alanına (Z31) ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.65’te verilmiştir.

Çizelge 4.65. Anaçlara Ait Sürgün Yaprak Alanı (Z31) Varyans Analiz Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	Tekerrür	2	320,7489	160,3744	
	Anaç	4	2.085,0483	521,2621	1,139ns
	Hata	8	3.662,7323	457,8415	
	Genel	14	6.068,5295		
Su Birikmesi	Tekerrür	2	190.439,3131	95.219,6565	
	Anaç	4	33.468,6710	8.367,1678	0,553ns
	Hata	8	121.087,9801	15.135,9975	
	Genel	14	344.995,9641		
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Suyun drene olduğu ve su birikmesine maruz kalmış saksılarda yer almış anaçlarda sürgün yaprak alanları (Z31) arasındaki fark istatistik olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.65).

Diallel melezleme sonucunda elde edilen F₁ melezlerine ait sürgün yaprak alanına (Z31) varyans analizi sonuçları Çizelge 4.66'da verilmiştir.

Çizelge 4.66. F₁ Melezlerine Ait Sürgün Yaprak Alanı (Z31) Varyans Analizi Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	Tekerrür	2	221,7763	110,8881	3,914*
	Melezler	24	1.193,7232	49,7385	1,756*
	Hata	48	1.359,7304	28,3277	
	Genel	74	2.775,2299		
Su Birikmesi	Tekerrür	2	707,6099	353,8049	3,375*
	Melezler	24	3.956,9933	164,8747	1,573ns
	Hata	48	5.032,2035	104,8376	
	Genel	74	9.696,8067		
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Çizelge 4.66'da görüldüğü gibi melezlerde sürgün yaprak alanları (Z31) arasındaki fark kontrol grubunda istatistik olarak %1 düzeyinde önemli iken su birikmesi uygulamasında ise önemsiz bulunmuştur.

Diallel melezlemeler sonucunda oluşan F₁ bitkileri için hesaplanan heterosis ve heterobeltiosis değerleri hem kontrol grubu hem de su birikmesi uygulaması için Çizelge 4.67'de verilmiştir.

Çizelge 4.67. F₁ Melezlerinde Sürgün Yaprak Alanı (Z31) Bakımından Heterosis (Ht) ve Heterobeltiosis (Hb) Değerleri

Anaçlar		1	2	3	4	5	Ort.	
Kontrol	1	Ht	-	11,9**	11,6**	11,3**	-3,3ns	7,9
		Hb	-	2,9ns	13,4**	23,3**	-10,7**	7,3
	2	Ht	-6,4*	-	5,4ns	4,8ns	1,3ns	3,8
		Hb	-13,9**	-	17,4**	28,2**	0,9ns	15,5
	3	Ht	18,0**	17,3**	-	11,9**	-13,6**	5,2
		Hb	19,9**	30,6**	-	21,8**	-4,1ns	16,1
	4	Ht	37,2**	25,4**	21,3**	-	-6,8*	13,3
		Hb	52,0**	53,4**	32,1**	-	13,4**	33,0
	5	Ht	-3,5ns	2,7ns	-18,7**	-12,7**	-	-8,0
		Hb	-10,8**	2,3ns	-9,8*	6,3ns	-	-3,0
	Ort.	Ht	11,3	14,3	4,9	3,8	-5,6	
		Hb	11,8	22,3	13,3	19,9	-0,1	
	Ortalama Ht		5,8					
	Ortalama Hb		13,4					
Su Birikmesi	1	Ht	-	33,3**	10,6ns	31,9**	-20,1**	14,0
		Hb	-	18,3*	9,7ns	40,2**	-23,3**	11,2
	2	Ht	2,4ns	-	30,9**	27,1**	-11,3ns	15,6
		Hb	-9,1ns	-	48,5**	55,9**	-18,3*	28,7
	3	Ht	43,7**	12,8*	-	25,6**	19,1**	19,2
		Hb	42,4**	28,0**	-	34,7**	23,1**	28,6
	4	Ht	-8,6ns	52,8**	-1,3ns	-	6,7ns	19,4
		Hb	-2,9ns	87,4**	5,8ns	-	18,5*	37,3
	5	Ht	-19,9**	4,2ns	-8,9ns	-2,9ns	-	-6,9
		Hb	-23,1**	-4,1ns	-5,8ns	7,8ns	-	-6,3
	Ort.	Ht	4,4	25,8	7,8	20,4	-1,4	
		Hb	1,8	32,4	14,6	34,6	0,0	
	Ortalama Ht		11,4					
	Ortalama Hb		16,7					
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli								

Yağışlardan sonra drene olan saksılarda yer almış olan F₁ melez populasyonunda yaprak alan indeksi (Z31) içeriğine ilişkin hesaplanan heterosis (Ht) değerleri 37.2 (4x1) ile %-18.7 (5x3) arasında, heterobeltiosis (Hb) değerleri ise %53.4 (4x2) ile % -13.9 (2x1) arasında değişim göstermiştir.

Yaprak alan indeksi (Z31) içeriği için hesaplanan heterosis genel ortalama değeri %5.8iken, hesaplanan genel heterobeltiosis ortalaması %13.4 olmuştur.

Hatların ana olarak kullanıldığı melez serisinde yaprak alan indeksi (Z31) yönünden hesaplanan en yüksek heterosis değeri (Ht=%13.3), heterobeltiosis değeri (Hb=%33.0) 4 numaralı hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde

belirlenmiştir. En düşük heterosis değeri ($H_t = -8.0$) ve heterobeltiosis değeri ($H_b = -3.0$) ile 5 no'lu hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir. Hatların baba olarak kullanıldığı melez serilerinde yaprak alan indeksi (Z31) yönünden saptanan en yüksek heterosis ($H_t = 14.3$) değeri 2 no'lu hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde ve en yüksek heterobeltiosis değeri ($H_b = 19.9$) ile 4 no'lu hattın baba olduğu melez serisinde belirlenirken, en düşük heterosis ($H_t = -5.6$) ve heterobeltiosis değeri ($H_b = -0.1$) 5 no'lu hattın baba olarak kullanıldığı melez serilerinde belirlenmiştir (Çizelge 4.67).

Su birikmesine maruz bırakılmış F_1 melez populasyonunda yaprak alan indeksine (Z31) ilişkin hesaplanan heterosis (H_t) değerleri %52.8 (4x2) ile %-20.1 (1x5) arasında, heterobeltiosis (H_b) değerleri ise % 87.4 (4x2) ile %-23.3 (1x5) arasında değişim göstermiştir.

Yaprak alan indeksi (Z31) için hesaplanan heterosis genel ortalama değeri %11.4 iken, hesaplanan genel heterobeltiosis ortalaması ise % 16.7 olmuştur.

Su birikimine maruz kalan hatların ana olarak kullanıldığı melez serisinde yaprak alan indeksi (Z31) yönünden hesaplanan en yüksek heterosis değeri ($H_t = 19.3$) ve heterobeltiosis değeri ($H_b = 37.3$) 4 numaralı hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir. En düşük heterosis değeri ($H_t = -6.9$) ve heterobeltiosis değeri ($H_b = -6.3$) ile 5 no'lu hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir. Hatların baba olarak kullanıldığı melez serilerinde yaprak alan indeksi (Z31) yönünden saptanan en yüksek heterosis ($H_t = 25.8$) değeri 2 no'lu hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde ve yine en yüksek heterobeltiosis değeri ($H_b = 34.6$) ile 4 no'lu hattın baba olduğu melez serisinde belirlenirken, en düşük heterosis ($H_t = -1.4$) ve heterobeltiosis değeri ($H_b = 0.0$) ile 5 no'lu hattın baba olarak kullanıldığı melez serilerinde belirlenmiştir (Çizelge 4.67).

Denemede anaç olarak kullanılan genotiplerle bunların diallel melezlerinden elde edilen F_1 populasyonunda sürgün yaprak alanına (Z31) ait genotipik varyasyonları belirlemek için "Diallel Ön Varyans Analizi" yapılmıştır (Çizelge 4.68)

Çizelge 4.68. Sürgün Yaprak Alanına (Z31) Ait Diallel Ön Varyans Analiz Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	Blok	2	221,7763	110,8881	
	Çeşit	24	1.193,7232	49,7385	1,756*
	Hata	48	1.359,7304	28,3277	
	Genel	74	2.775,2299		
Su Birikmesi	Blok	2	707,6099	353,8049	
	Çeşit	24	3.956,9933	164,8747	1,573ns
	Hata	48	5.032,2035	104,8376	
	Genel	74	9.696,8067		
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Kontrol grubuna ait saksılarda yer alan çeşitler ve F₁ melezlerinden elde edilen sürgün yaprak alanına (Z31) ait “Diallel Ön Varyans Analizi” bu özellik bakımından % 1 düzeyinde önemli farklar bulunduğunu ortaya koyarken su birikmesi sağlanan saksılarda yer almış saksılarda bu özellik bakımından önemli bir farklılık oluşmamıştır(Çizelge 4.68). Buna göre, elde edilen “Tam Diallel Varyans Analizi” sonuçları Çizelge 4.69’da verilmiştir.

Çizelge 4.69. Sürgün Yaprak Alanı (Z31) Tam Diallel Varyans Analiz Sonuçları

	Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	a	4	1391,1	347,8	23,7**
	b	10	1379,0	137,9	7,0**
	b ₁	1	130,2	130,2	2,3
	b ₂	4	706,9	176,7	20,0**
	b ₃	5	541,9	108,4	5,1*
	c	4	621,8	155,4	7,1**
	d	6	189,3	31,5	0,6
Su Birikmesi	a	4	5069,8	1267,4	44,1**
	b	10	3655,5	365,5	5,2**
	b ₁	1	573,6	573,6	34,3*
	b ₂	4	1605,8	401,4	7,3**
	b ₃	5	1476,1	295,2	3,2
	c	4	949,2	237,3	0,9
	d	6	2196,5	366,1	3,3*
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Çizelge 4.69’da kontrol grubu sürgün yaprak alanı (Z31) tam diallel varyans analizinde yer alan dominantlık etkisi (b), ortalama dominantlık varyansı (b₁), özel uyum yeteneği ve dominant genlerin anaçlara dağılımını belirleyen (b₃), ve resiprokal etki istatistikisi olarak %1 düzeyinde, eklemeli gen etkisi (a), bir anaçta

dominant allellerin toplanmasını belirleyen (b_2) ve anasal etki değerleri (c) %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Su birikmesi uygulaması için ise, eklemeli gen etkisi (a), dominantlık etkisi (b), bir anaçta dominant allellerin toplanmasını belirleyen (b_2) istatistiki olarak %1 düzeyinde, ortalama dominantlık varyansı (b_1) ve resiprokal etki (d) %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Sürgün yaprak alanına (Z31) ilişkin genetik komponentler, standart hataları Çizelge 4.70'te verilmiştir.

Çizelge 4.70. Sürgün Yaprak Alanı (Z31) İçin Bulunmuş Genetik Parametreler

Genetik Komponentler	Ortalama Değerler			
	Kontrol		Su Birikmesi	
E	10,543±	12,505	38,265±	50,101
D	17,900±	30,631	9,711±	122,723
F	-14,142±	76,517	28,908±	306,562
H ₁	102,430±	82,723	383,097±	331,427
H ₂	121,736±	75,031	291,280±	300,608
D-H ₁	-84,530±	73,387	-373,386±	294,023
h ²	2,510±	50,657	16,300±	202,955
(H ₁ /D) ^{1/2}	2,392		6,281	
H ₂ /4H ₁	0,297		0,190	
KD/KR	0,717		1,621	
h ² /H ₂ =K	0,021		0,056	
Kalıtım Derecesi (1)	0,377		0,487	
Kalıtım Derecesi (2)	0,101		0,019	
r (Yr, Wr + Vr)	0,015		0,817	

Sürgün yaprak alanı (Z31) özelliğine ilişkin olarak, diallel melez analizi için önceden kabullenilen varsayımların 't' değerinin önemsiz belirlenmesi ile geçerli olduğunu söyleyebiliriz.

5x5 tam diallel melez analizi sonucunda elde edilen genetik parametrelerin tamamı hem kontrol grubu hem de su birikmesi uygulaması için önemsiz bulunmuştur.

Tam diallel tablonun varyans analizinde yer alan a parametresinin önemli çıkmış olması, genel ve özel uyum yetenekleri ön varyans analizinde genel kombinasyon gücüne (GKG) ilişkin kareler ortalamalarının önemli bulunması, bu özellik açısından, anaçlar arasında yeterli derecede genetik varyasyon bulunduğunu ve özelliğin ortaya çıkışında eklemeli gen etkisinin önemli olduğunu ortaya koymaktadır.

b_1 parametresinin biyometrik olarak önemli çıkmış olması bu özellik açısından melezlerin anaç ortalamalarından sapmalarının önemli olduğunu işaret etmektedir.

Her iki grup için de b_2 parametresinin önemli bulunmuş olması anaçlarda dominant allellerin daha fazla toplandığını ve yine anaçlardaki dominant ve resesif allellerin frekansını belirleyen $H_2/4H_1$ değerlerinin 0.297 (kontrol) ve 0.190 (su birikmesi) bulunmuş olması b_2 parametresinin önemliliğiyle uyumlu olmakla birlikte, anaçlarda dominantlık gösteren lokuslarda olumlu ve olumsuz allellerin eşit frekansta olmadıklarını ortaya koymaktadır.

Sürgün yaprak alanı (Z31) özelliği açısından elde edilen $h^2/H_2=K$ değerleri 0.021 (kontrol) ve 0.056 (su birikmesi) olmak üzere, bu özelliğe etki eden gen sayısının tahminlenmesini güçleştirmektedir. Öte yandan, dominant ve resesif allellerin dağılım yönünü gösteren F değerinin kontrol grubunda negatif ve önemsiz çıkmış olmasıyla beraber, yine bu grup için dominant ve resesif allellerin dağılım oranını gösteren KD/KR değerinin ise 0.717 olmuş olması resesif ve dominant allellerin yaklaşık olarak birbirine yakın etkide olduğunu göstermektedir. F değerinin su birikmesi uygulanan grupta pozitif ve önemsiz, KD/KR değerinin 1.621 çıkmış olması bu özellik için karakteri yöneten genlerin dominant olduğunu ifade etmektedir.

Sürgün yaprak alanı (Z31) özelliğinin fenotipik varyansı oluşumunda çevre varyansının (E) önemsiz olması, bu özellik içinde genetik etkenlerin payının çevre etkenlerinden daha fazla olduğunu yansıtmaktadır. Dar anlamda kalıtım derecesinin de 0.101 (kontrol) ve 0.019 (su birikmesi) gibi küçük değerler olması dominant genetik varyansın fenotipik varyans oluşumundaki etkisini göstermektedir. Bununla birlikte, bu özellik için yapılacak seleksiyonun erken generasyonlarda yapılmasının olumlu sonuçların eldesini güçleştireceğini söylemek mümkündür.

Çeşitlerin tam diallel F_1 melez döllerinin oluşturduğu populasyonda bitki sürgün yaprak alanına (Z31) ilişkin olarak hesaplanan varyans (V_{rx}) ve kovaryans (V_{ry}) değerlerine ait W_r-V_r grafiği Şekil 4.17'de verilmiştir.

Kontrol Grubu sürgün yaprak alanı (Z31) özelliği açısından W_r-V_r grafiği (Şekil 4.17) incelendiğinde, regresyon hattı W_r eksenini pozitif tarafta kestiğinden (a:5.611) incelenen bu özelliğin kalıtımında eksik dominantlığın mevcut olduğu

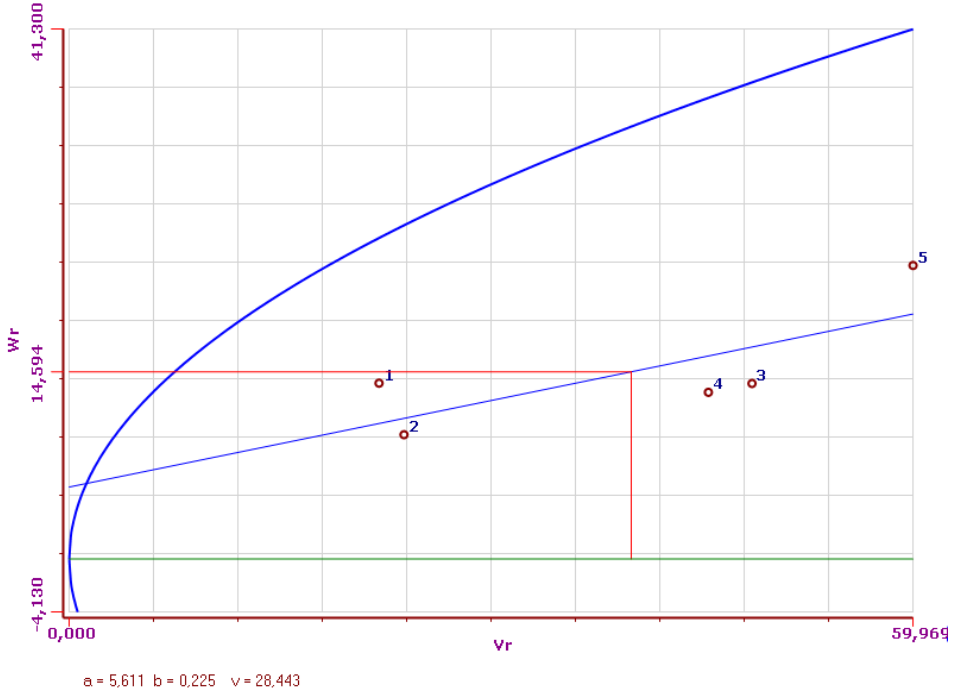
anlaşılmaktadır. Ortalama dominantlık derecesi $(H_1/D)^{1/2}=2.392$ ise bunun aksine 1'den büyük olup, üstün dominantlığın var olabileceğini göstermektedir.

5, 4 ve 3 no'lu genotipler parabolün orijin noktasına uzak konumda bulunması sebebiyle resesif genleri daha fazla bulundururken, 1 ve 2 no'lu genotipler ise orijin noktasına yakın bulduklarından daha fazla dominant gene sahip olabilir. Bununla birlikte başta 2 no'lu genotip olmak üzere sırasıyla 3 ve 4 no'lu kendilenmiş hatların diğerlerine oranla daha homozigot yapıda olduklarını söyleyebiliriz (Şekil 4.17).

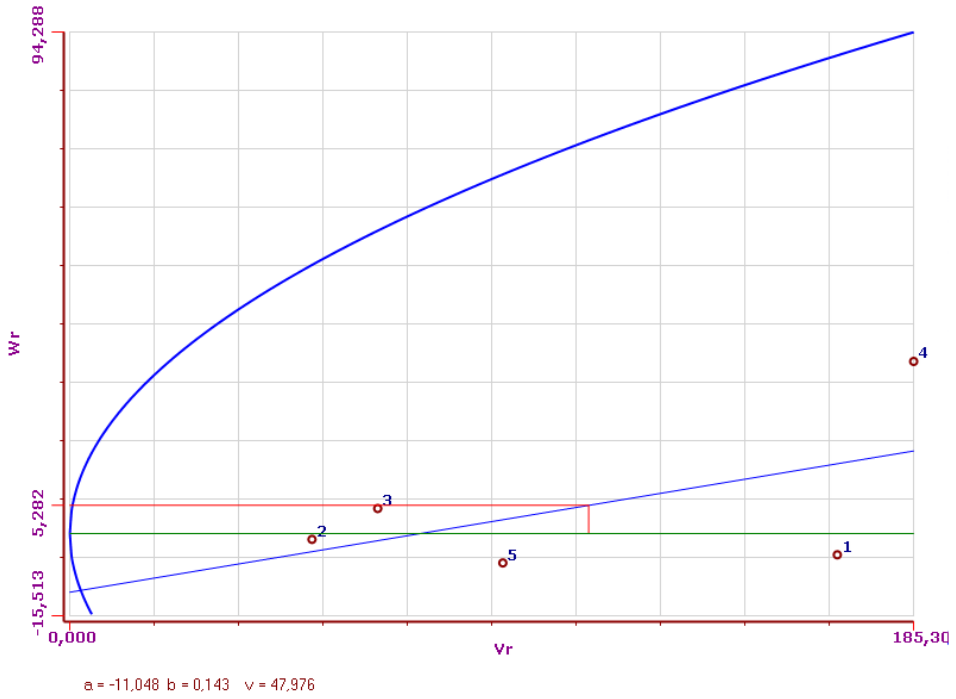
Bununla birlikte 5x5 tam diallel melez çalışmasında yer almış olan kendilenmiş hatlardan 2,3 ve 4 numaralı kendilenmiş hatların diğerlerine nazaran daha yüksek oranda homozigot olduğunu söyleyebiliriz (Şekil 4.17).

Su birikmesi uygulaması sürgün yaprak alanı (Z31) W_r/V_r grafiği (Şekil 4.18) incelendiğinde regresyon hattının W_r eksenini negatif tarafta kestiği ($a= -11.048$) ve bu özelliğin kalıtımında üstün dominantlığın bulunduğu görülmektedir. Ortalama dominantlık derecesinin $(H_1/D)^{1/2}= 6.281$ yani 1'den büyük olması da üstün dominantlığın var olabileceğini göstermektedir.

Anaçlar incelendiğinde, 1 ve 2 no'lu genotipler parabolün orijin noktasına yakın olması nedeniyle dominant genleri daha fazla bulundurmakla birlikte 5,3 ve 4 no'lu genotipler ise resesif genleri daha fazla bulundurmaktadır (Şekil 4.18). Buna ilave olarak 5x5 tam diallel melezlemede yer almış olan kendilenmiş hatlardan 2, 3 ve 4 numaralı kendilenmiş hatların diğerlerine nazaran daha yüksek oranda homozigot olduğunu söyleyebiliriz (Şekil 4.18).



Şekil 4.17. Kontrol Grubunda Sürgün Yaprak Alanına (Z31) Ait W_r/V_r grafiği



Şekil 4.18. Su Birikmesi Uygulanmasında Sürgün Yaprak Alanına (Z31) Ait W_r/V_r Grafiği

Anaçların genel uyum yetenekleri ile F₁ melezlerinin özel uyum yeteneklerine ilişkin varyans analizi sonuçları hem kontrol hem de su birikmesi uygulaması için izelge 4.71’de verilmiştir.

Çizelge 4.71. Sürgün Yaprak Alanına (Z31) İlişkin Genel Uyum Yetenekleri ve Melezlere İlişkin Özel Uyum Yetenekleri Varyans Analiz Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	GKG	4	154,5704	38,6426	4,092**
	ÖKG	10	153,2213	15,3221	1,623ns
	Resip. Etki	10	90,1161	9,0116	0,954ns
	Hata	48	453,2435	9,4426	
Su Birikmesi	GKG	4	0,0000	0,0000	4,030**
	ÖKG	10	0,0000	0,0000	1,162ns
	Resip. Etki	10	0,0000	0,0000	1,000ns
	Hata	48	0,0000	0,0000	

**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli

Suyun drene olduğu saksılarda sürgün yaprak alanı (Z31) açısından izelge 4.71 incelendiğinde genel uyum yeteneğinin%1 düzeyinde önemli bulunduğu, özel uyum yeteneği ve resiprokal etkinin ise önemsiz bulunduğu görülmektedir. Genel uyum yeteneği kareler ortalamasının, özel uyum yeteneği kareler ortalaması oranının ($\sigma^2_{guy}/\sigma^2_{uy}= 2.522$) 1’den büyük olması genel uyum yeteneklerinin önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Genel uyum yeteneği varyansının özel uyum yeteneği varyansından büyük olması populusyonda eklemeli genetik varyansın daha etkin olduğunu ortaya koymaktadır. Su birikmesi oluşturulmuş saksılarda ise, sürgün yaprak alanı (Z31) açısından izelge 4.71 incelendiğinde genel uyum yeteneğinin%1 düzeyinde önemli bulunduğu, özel uyum yeteneği ve resiprokal etkinin ise önemsiz bulunduğu görülmektedir. Genel uyum yeteneği kareler ortalamasının, özel uyum yeteneği kareler ortalamasına oranının ($\sigma^2_{guy}/\sigma^2_{uy}= 3.467$) 1’den büyük olması genel uyum yeteneklerinin önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, genel uyum yeteneği varyansının özel uyum yeteneği varyansından büyük olması populusyonda eklemeli genetik varyansın daha etkin olduğunu göstermektedir.

Sürgün yaprak alanı (Z31) ye ilişkin genel ve özel uyum yeteneklerinin kombinasyon gücü etkileri izelge 4.72’de verilmiştir.

Genel kombinasyon yeteneği değerleri kontrol grubunda yer alan ebeveynler arasında -2.171 ile 3.142 olarak değişim göstermiş, melezler arasındaki özel uyum

yeteneği değerleri – 3.233 ile 3.817 aralığında bulunmuştur. Her ebeveynin girdiği diziye ait ortalama özel uyum yeteneği değerleri -0,55 (5 no’lu dizi) ile 1.44 (4 no’lu dizi) arasında elde edilmiştir. Su birikmesi uygulamasında yer alan ebeveynlerin genel kombinasyon yeteneği değerleri ise –3.713 ile 6.070 iken, melezler arasındaki özel uyum yeteneği değerleri –5.700 ile 7.363 aralığında değişim göstermiştir. Her ebeveynin girdiği diziye ait ortalama özel uyum yeteneği değerleri -0,95 (5 no’lu dizi) ile 0.77 (2 no’lu dizi) arasında elde edilmiştir (Çizelge 4.72)

Çizelge 4.72’de görüldüğü gibi kontrol grubunda sürgün yaprak alanı (Z31) açısından 2 no’lu ebeveynin genel kombinasyon yeteneği değeri pozitif ve istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli iken 4 numaralı ebeveynin genel kombinasyon yeteneği değeri negatif yönde % 5 seviyesinde önemli olmuştur.

Su birikmesi uygulaması için Çizelge 4.72 incelendiğinde ise sürgün yaprak alanı (Z31) açısından 2 no’lu ebeveynin genel kombinasyon yeteneği değeri pozitif ve istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli iken 5 numaralı ebeveynin genel kombinasyon yeteneği değerleri negatif yönde %5 seviyesinde önemli çıkmıştır.

Çizelge 4.72. Sürgün Yaprak Alanına (Z31) İlişkin Anaçların Genel Uyuşma Yeteneği ve Melezlere İlişkin Özel Uyuşma Yeteneği Varyans Analiz Sonuçları

	Anaçlar	1	2	3	4	5	Ort.
Kontrol	1	0,285	-1,962	1,991	3,601	-0,492	0,78
	2	-3,233	3,142**	1,451	1,578	1,651	0,36
	3	1,017	2,067	-0,628	1,665	-2,795	0,49
	4	3,817	3,35	1,367	-2,171*	-2,885	1,41
	5	-0,033	0,267	0,817	-0,95	-0,628	0,03
	Ortalama	0,39	0,93	1,41	1,47	-1,13	
	ÖUY Ort.	0,59	0,65	0,95	1,44	-0,55	
Su Birikmesi	1	-1,66	1,863	4,92	-0,09	-4,987	0,43
	2	-5,7	6,07	1,19	7,363	-2,65	0,05
	3	5,367	-3,367	0,813	-2,097	2,073	0,49
	4	-6,167	4,517	-4,133	-1,51	0,397	-1,35
	5	0,033	2,967	-3,933	-1,533	-3,713	-0,62
	Ortalama	-1,62	1,50	-0,49	0,91	-1,29	
	ÖUY	-0,60	0,77	0,00	-0,22	-0,95	
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli S.H (g _i) =0.869 t=1.96 (%5 t cetvel değeri, t= 2.50 (%1 t cetvel değeri) Koyu yazılan değerler GUY etkileri, diğerleri ÖUY etkileridir.							

4.10. NDVI (Z12)

Deneme saksılarında anaç olarak yer alan genotiplerin NDVI (Z12) ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.73'te verilmiştir.

Çizelge 4.73. Anaçlara Ait NDVI (Z12) Varyans Analiz Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	Tekerrür	2	79,0031	39,5015	
	Anaç	4	651,5719	162,8930	1,212ns
	Hata	8	1.075,0893	134,3862	
	Genel	14	1.805,6642		
Su Birikmesi	Tekerrür	2	420,8818	210,4409	
	Anaç	4	509,9239	127,4810	1,375ns
	Hata	8	741,8789	92,7349	
	Genel	14	1.672,6845		
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Suyun drene olduğu ve su birikmesine maruz bırakılmış saksılarda yer almış anaçlarda NDVI (Z12) arasındaki fark hem kontrol grubu hem su birikmesi uygulaması için farklılık önemlilik arz etmemiştir. (Çizelge 4.73)

Diallel melezleme sonucunda elde edilen F₁ melezlerine ait NDVI (Z12) varyans analizi sonuçları Çizelge 4.74' de verilmiştir.

Çizelge 4.74. F₁ Melezlerine Ait NDVI (Z12) Varyans Analizi Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	Tekerrür	2	73,3231	36,6616	1,518ns
	Melezler	24	715,6580	29,8191	1,235ns
	Hata	48	1.159,0910	24,1477	
	Genel	74	1.948,0721		
Su Birikmesi	Tekerrür	2	156,0362	78,0181	13,269**
	Melezler	24	525,4021	21,8918	3,723**
	Hata	48	282,2305	5,8798	
	Genel	74	963,6688		
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Çizelge 4.74'te görüldüğü gibi anaçların NDVI (Z12) arasındaki fark kontrol grubu için önemsiz, su birikmesi uygulaması için ise istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Diallel melezlemeler sonucunda oluşan F₁ bitkileri için hesaplanan heterosis ve

heterobeltiosis değerleri Çizelge 4.75'te verilmiştir.

Çizelge 4.75. F₁ Melezlerinde NDVI (Z12) Bakımından Heterosis (Ht) ve Heterobeltiosis (Hb) Değerleri

Melezler			1	2	3	4	5	Ort.
Kontrol	1	Ht	-	0,1	-1,4	0,1	-0,5	-0,4
		Hb	-	2,2	0,6	1,2	-0,2	1,0
	2	Ht	-1,3	-	3,0	-8,8**	-1,3	-2,4
		Hb	0,8	-	3,0	-9,7**	0,5	-2,1
	3	Ht	-0,1	14,1**	-	0,1	0,6	4,9
		Hb	2,0	14,1**	-	-0,9	2,4	5,2
	4	Ht	-3,7	-7,3*	-6,9*	-	-3,0	-5,7
		Hb	-2,6	-8,1*	-7,8*	-	-2,2	-6,0
	5	Ht	-3,6	-9,8**	-8,0*	-8,8**	-	-7,6
		Hb	-3,3	-8,2*	-6,3	-8,1*	-	-6,5
	Ort.	Ht	-2,2	-0,7	-3,3	-4,4	-1,1	
		Hb	-0,8	0,0	-2,6	-4,3	0,1	
	Ortalama Ht			-2,3				
	Ortalama Hb			-1,5				
Su Birikmesi	1	Ht	-	5,7**	20,5**	9,4**	3,0*	9,6
		Hb	-	5,7**	32,2**	18,5**	4,1*	15,1
	2	Ht	3,4*	-	21,1**	7,9**	-7,5**	7,2
		Hb	3,4*	-	32,8**	16,9**	-8,4**	13,8
	3	Ht	16,0**	7,5**	-	22,3**	14,7**	14,8
		Hb	27,3**	17,9**	-	21,0**	24,4**	21,1
	4	Ht	7,8**	12,9**	25,6**	-	6,4**	14,9
		Hb	16,8**	22,3**	24,2**	-	14,0**	20,2
	5	Ht	5,5**	-0,3ns	4,2**	3,2*	-	3,1
		Hb	6,6**	-1,3ns	13,0**	10,6**	-	7,2
	Ort.	Ht	8,2	6,4	17,8	10,7	4,2	-
		Hb	13,5	11,2	25,5	16,8	8,5	-
	Ortalama Ht			9,5				
	Ortalama Hb			15,1				
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli								

Yağışlardan sonra drene olan saksılarda yer almış olan F₁ melez populasyonunda NDVI (Z12) ilişkin hesaplanan heterosis (Ht) değerleri %-9.8 (5x2) ile %14.1 (3x2) arasında değişmiştir.

Heterosis için hesaplanan genel ortalama değeri ise %-2.3 olmuştur. NDVI (Z12) ait heterobeltiosis (Hb) değerleri ise %-9.7 (2x4) ile %14.1 (3x2) arasında değişim göstermiştir. Hesaplanan genel heterobeltiosis ortalaması ise %-1.5 olmuştur.

Hatların ana olarak kullanıldığı melez serisinde NDVI (Z12) yönünden hesaplanan

en yüksek heterosis ($H_t=4.9$) ve heterobeltiosis değeri ($H_b=5.2$), 3 numaralı hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenirken, en düşük heterosis ($H_t=7.6$) ve heterobeltiosis değeri ($H_b=6.5$) ise 5 no'lu hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir. Hatların baba olarak kullanıldığı melez serilerinde NDVI (Z12) yönünden saptanan en yüksek heterosis değeri ($H_t=0.7$) ve heterobeltiosis değeri ($H_b=0.0$), 2 no'lu hattın melez serisinde belirlenirken, en düşük heterosis ($H_t=4.4$) ve heterobeltiosis değeri ($H_b=4.3$), 4 no'lu hattın baba olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir (Çizelge 4.75).

Çizelge 4.75 te görüldüğü üzere, su birikmesine maruz bırakılan F_1 melez populasyonunda NDVI (Z12) ilişkin hesaplanan heterosis (H_t) değerleri %7.5 (2x5) ile %25.6 (4x3) arasında değişmiş, heterosis değeri için hesaplanan genel ortalama değeri ise % 9.5 olmuştur. NDVI (Z12) ait heterobeltiosis (H_b) değerleri ise %8.4 (2x5) ile %32.8 (2x3) arasında değişim göstermiştir. Hesaplanan genel heterobeltiosis ortalaması ise % 15.1 olmuştur.

Hatların ana olarak kullanıldığı melez serisinde NDVI (Z12)yönünden hesaplanan en yüksek heterosis değeri ($H_t=14.9$) 4 no'lu hat ve heterobeltiosis değeri ($H_b=21.1$), 3 numaralı hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenirken, en düşük heterosis ($H_t=3.1$) ve heterobeltiosis değeri ($H_b=7.2$) ise 5 no'lu hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir. Hatların baba olarak kullanıldığı melez serilerinde NDVI (Z12) yönünden saptanan en yüksek heterosis değeri ($H_t=17.8$) ve heterobeltiosis değeri ($H_b=25.5$), 3 no'lu hattın melez serisinde belirlenirken, en düşük heterosis ($H_t=4.2$) ve heterobeltiosis değeri ($H_b=8.5$), 5 no'lu hattın baba olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir (Çizelge 4.75).

Suyun drene olduğu kontrol saksıları ve su birikmesi gerçekleştirilen saksılarda anaç olarak kullanılan çeşitlerle bunların diallel melezlerinden elde edilen F_1 populasyonunda NDVI (Z12) ait genotipik varyasyonları belirlemek için “Diallel Ön Varyans Analizi” yapılmıştır (Çizelge 4.76)

Çizelge 4.76. NDVI (Z12) Ait Diallel Ön Varyans Analiz Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	Blok	2	73,3231	36,6616	
	Çeşit	24	715,6580	29,8191	1,235ns
	Hata	48	1.159,0910	24,1477	
	Genel	74	1.948,0721		
Su Birikmesi	Blok	2	156,0362	78,0181	
	Çeşit	24	525,4021	21,8918	3,723**
	Hata	48	282,2305	5,8798	
	Genel	74	963,6688		
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Deneme saksılarında yer alan genotiplerle F₁ melezlerinden elde edilen NDVI (Z12) ait “Diallel Ön Varyans Analizi” bu özellik bakımından % 1 düzeyinde önemli farklar bulunduğunu göstermektedir (Çizelge 4.76). Buna göre, elde edilen “Tam Diallel Varyans Analizi” sonuçları Çizelge 4.77’de verilmiştir.

Çizelge 4.77. NDVI (Z12) Tam Diallel Varyans Analiz Sonuçları

	Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	a	4	193,7	48,4	44,4**
	b	10	507,6	50,8	23,7**
	b ₁	1	38,4	38,4	13,9ns
	b ₂	4	148,5	37,1	38,9**
	b ₃	5	320,7	64,1	21,7**
	c	4	294,4	73,6	28,5**
	d	6	78,6	13,1	2,5ns
Su Birikmesi	a	4	296,7	74,2	12,0**
	b	10	1117,8	111,8	13,2**
	b ₁	1	501,8	501,8	14,2ns
	b ₂	4	534,7	133,7	19,8**
	b ₃	5	81,3	16,3	3,6*
	c	4	62,0	15,5	6,4*
	d	6	164,0	27,3	6,9**
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Çizelge 4.77’de kontrol grubuna dair olarak NDVI (Z12) tam diallel varyans analizinde yer alan eklemeli gen etkisi (a), dominantlık etkisi (b), bir anaçta dominant allellerin toplanmasını belirleyen (b₂), özel uyum yeteneği ve dominant genlerin anaçlara dağılımını belirleyen (b₃), anasal etki değerleri (c) istatistik olarak %1 düzeyinde önemli, ortalama dominantlık varyansı (b₁) ve resiprokal etki (d) ise önemsiz bulunmuştur. Su birikmesi uygulaması için ise eklemeli gen etkisi

(a), dominantlık etkisi (b), bir anaçta dominant allellerin toplanmasını belirleyen (b₂) ve resiprokal etki (d) istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli, özel uyum yeteneği ve dominant genlerin anaçlara dağılımını belirleyen (b₃), anasal etki değerleri (c) istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuş, ortalama dominantlık varyansı (b₁) ise önemsiz bulunmuştur. NDVI (Z12) ilişkin genetik komponentler, standart hataları Çizelge 4.78’de verilmiştir.

Çizelge 4.78. NDVI (Z12) İçin Bulunmuş Genetik Parametreler

Genetik Komponentler	Ortalama Değerler			
	Kontrol		Su Birikmesi	
E	8,216±	6,991	2,922±	6,184
D	101,584±**	17,123	14,826±	15,148
F	111,059±	42,774	22,317±	37,840
H ₁	97,122±	46,243	49,181±	40,909
H ₂	75,356±	41,943	37,599±	37,105
D-H ₁	4,462±	41,025	-34,355±	36,292
h ²	-0,502±	28,318	32,470±	25,051
(H ₁ /D) ^{1/2}	0,978		1,821	
H ₂ /4H ₁	0,194		0,191	
KD/KR	3,536		2,409	
h ² /H ₂ =K	-0,007		0,864	
Kalıtım Derecesi (1)	0,428		0,412	
Kalıtım Derecesi (2)	0,843		0,278	
r (Yr, Wr + Vr)	-0,993		-0,936	

NDVI (Z12) özelliği ile ilgili olarak diallel melez analizi için önceden kabullenilen varsayımların ‘t’ değerinin önemsiz bulunmasıyla birlikte geçerli olduğu ifade edilebilir.

Tam diallel melez analizi sonucunda elde edilen genetik parametrelerden yalnızca D (kontrol) %1 düzeyinde önemli bulunmuş diğer parametreler ise hem kontrol grubu hem de su birikmesi uygulaması için önemsiz bulunmuştur.

Her iki grup için de b₂ parametresinin önemli bulunmuş olması anaçlarda dominant allellerin daha fazla toplandığını göstermektedir. Anaçlardaki dominant ve resesif allellerin frekansını belirleyen H₂/4H₁ değerlerinin 0.194 (kontrol) ve 0.191 (su birikmesi) bulunmuş olması b₂ parametresinin önemliliğiyle uyumlu olmakla birlikte, anaçlarda dominantlık gösteren lokuslarda olumlu ve olumsuz allellerin eşit frekansta olmadıklarını ortaya koymaktadır.

NDVI (Z12) açısından elde edilen $h^2/H_2=K$ değerleri -0.007 (kontrol) ve 0.864 (su birikmesi) olmak üzere, bu özelliğe etki eden gen sayısının tahminlenmesini güçleştirmektedir. Öte yandan, dominant ve resesif allellerin dağılım yönünü gösteren F değeri pozitif ve önemsiz, dominant ve resesif allellerin dağılım oranını gösteren KD/KR değerleri ise 3.536 (kontrol) ve 2.409 (su birikmesi) olarak bulunmuştur. Bu sonuç bize dominant allellerin oranının resesif allellerden daha fazla olduğunu göstermektedir.

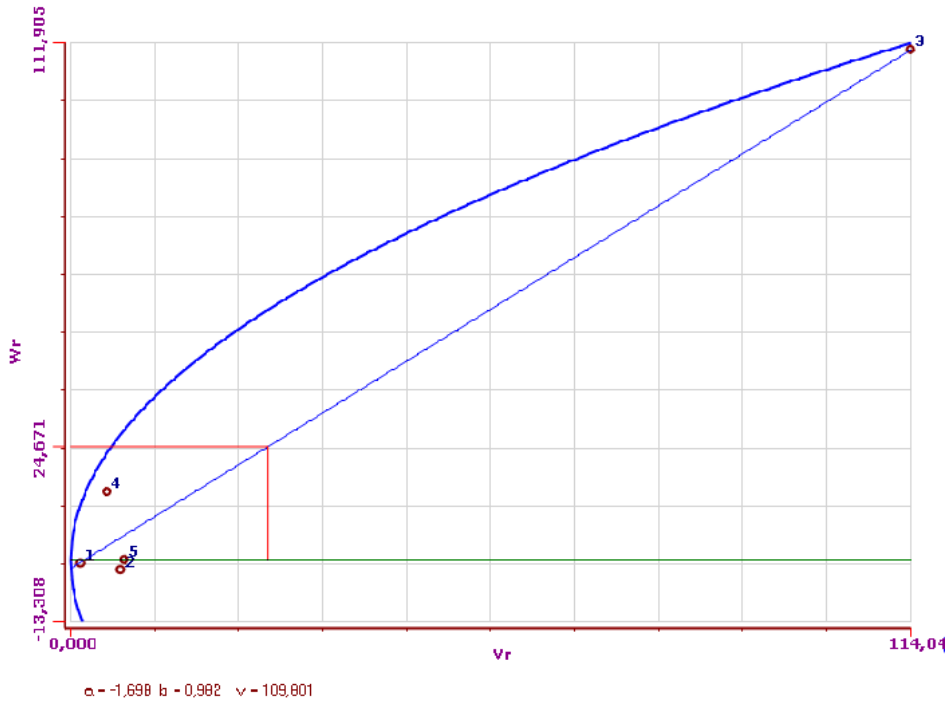
NDVI (Z12) özelliğinin fenotipik varyansı oluşumunda çevre varyansının (E) önemsiz olması, bu özellik içinde genetik etkenlerin payının çevre etkenlerinden daha fazla olduğunu yansıtmaktadır. Fakat dar anlamda kalıtım derecesi değerinin yüksek çıkması 0.843 (kontrol) bu özellik için seleksiyonun erken generasyonlarda yapılabileceğini göstermektedir. Bu değer küçük çıkmış olması 0.278 (su birikmesi) ise bu özellik için seleksiyonun erken generasyonlarda yapılmasının olumlu sonuçların eldesini güçleştireceğini söylemek mümkündür.

Eklemeli gen etkileri varyansını gösteren D parametresinin önemli çıkmış olması (kontrol), D-H₁ değerinin pozitif çıkmış olması, GKY/ÖKY oranının 1'den büyük çıkmış olması (1.097) bu özellik için eklemeli genetik varyansın fenotipik varyans üzerindeki etkisini ortaya koymaktadır.

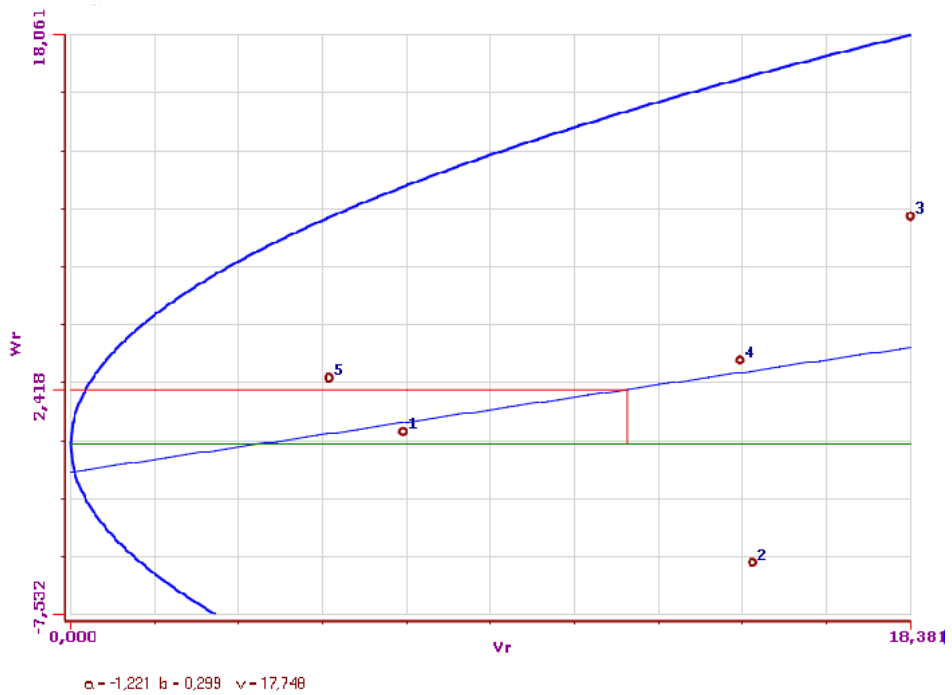
Çeşitlerin tam diallel F₁ melez döllerinin oluşturduğu populasyonda NDVI (Z12) ilişkin olarak hesaplanan varyans (V_{rx}) ve kovaryans (V_{ry}) değerlerine ait W_r-V_r grafiği Şekil 4.19'da verilmiştir.

Kontrol Grubu NDVI (Z12) özelliği açısından W_r-V_r grafiği (Şekil 4.19) incelendiğinde, regresyon hattı W_r eksenini negatif tarafta kestiğinden ($a=-1.698$) incelenen bu özelliğin kalıtımında üstün dominantlığın mevcut olduğu anlaşılmaktadır. Ortalama dominantlık derecesinin ($(H_1/D)^{1/2}=0.978$) 1'den küçük olması da eksik dominantlığın etkili olduğunu göstermektedir.

1,2 ve 5 no'lu genotiplerin parabolün orijin noktasına yakın oluşu dominant genleri daha fazla bulundurduklarını göstermektedir. 4 ve özellikle 3 numaralı genotipin en uzak noktada bulunması resesif genleri daha fazla bulundurduğunu göstermektedir (Şekil 4.20).



Şekil 4.19. Kontrol Grubunda NDVI (Z12) Değerlerine Wr/Vr Grafiği



Şekil 4.20. Su Birikmesi Uygulamasında NDVI (Z12) Değerlerine Wr/Vr Grafiği

Su birikmesi uygulamasına ait W_r-V_r grafiği (Şekil 4.20) aynı özellik açısından incelendiğinde, regresyon hattının Y-eksenini negatif tarafta kesmiş ($a=-1.221$), bu özellik açısından kalıtımda üstün dominantlığın olduğu ortaya çıkmıştır. Ortalama dominantlık derecesi $((H_1/D)^{1/2}=1.821)$ de 1' den büyük olması sebebiyle üstün dominantlığın var olabileceğini göstermektedir. Şekil 4.20' de görüldüğü gibi 2,4 ve 3 no'lu genotipler regresyon doğrusuna uzak olup, tüm genotiplerin parabolün orijininin uzak olmaları sebebiyle bu özellik açısından resesif gen bulundurduğunu söyleyebiliriz.

5x5 tam diallel melezleme çalışmasında yer alan kendilenmiş hatlardan 1 ve 4 no'lu kendilenmiş hatların diğer kendilenmiş hatlara kıyasla daha yüksek oranda homozigot olduğu görülmektedir (Şekil 4.20)

Suyun drene olduğu saksılarda yer almış olan anaçların genel uyum yetenekleri ile F_1 melezlerinin özel uyum yeteneklerine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.79'da verilmiştir.

Çizelge 4.79. NDVI (Z12) İlişkin Genel Uyum Yetenekleri ve Melezlere İlişkin Özel Uyum Yetenekleri Varyans Analiz Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F_B
Kontrol	GKG	4	65,0148	16,2537	2,019ns
	ÖKG	10	148,1636	14,8164	1,841ns
	Resip. Etki	10	25,3743	2,5374	0,315ns
	Hata	48	386,3637	8,0492	
Su Birikmesi	GKG	4	31,2950	7,8237	3,992**
	ÖKG	10	119,1359	11,9136	6,079**
	Resip. Etki	10	24,7031	2,4703	1,260ns
	Hata	48	94,0768	1,9599	
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Suyun drene olduğu saksılarda NDVI (Z12) açısından Çizelge 4.79 incelendiğinde genel uyum yeteneği, özel uyum yeteneği ve resiprokal etkinin önemsiz bulunduğu görülmektedir. Genel uyum yeteneği kareler ortalamasının, özel uyum yeteneği kareler ortalaması oranının ($\sigma_{guy}^2/\sigma_{öuy}^2= 1.097$) 1' den büyük olması genel uyum yeteneğinin önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Genel uyum yeteneği varyansının özel uyum yeteneği varyansından büyük olması popülasyonda eklemeli genetik varyansın daha etkin olduğunu belirtmektedir. Su birikmesi oluşturulmuş saksılarda ise NDVI (Z12) açısından Çizelge 4.79 incelendiğinde

genel uyum yeteneği ve özel uyum yeteneğinin %1 düzeyinde önemli bulunduğu resiprokal etkininse önemsiz olduğu görölmektedir. Genel uyum yeteneği kareler ortalamasının, özel uyum yeteneği kareler ortalaması oranının ($\sigma^2_{\text{guy}}/\sigma^2_{\text{öuy}}= 0.657$) 1' den küçük olması özel uyum yeteneğinin daha önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Özel uyum yeteneği varyansının genel uyum yeteneği varyansından büyük olması popülasyonda dominant gen etkisinin daha etkin olduğunu belirtmektedir.

NDVI (Z12) ilişkin genel ve özel uyum yeteneklerinin kombinasyon gücü etkileri Çizelge 4.80'de verilmiştir.

Genel kombinasyon yeteneği değerleri kontrol grubunda yer alan ebeveynler arasında -1.931 ile 1.601 iken, melezler arasındaki özel uyum yeteneği değerleri - 2.435 ile 3.830 aralığında değişim göstermiştir. Her ebeveynin girdiği diziye ait ortalama özel uyum yeteneği pozitif yönde en yüksek 0.221 değeri (1 no'lu genotipe ait hat dizisi) alırken, negatif yönde en düşük -0.572 değerini (4 numaralı genotipe ait hat dizisi) almıştır. Su birikmesi grubunda yer alan ebeveynlerin genel kombinasyon yeteneği değerleri ise - 0.664 ile 1.195 iken, melezler arasındaki özel uyum yeteneği değerleri - 2.578 ile 2.728 aralığında değişim göstermiştir. Her ebeveynin girdiği diziye ait ortalama özel uyum yeteneği değerleri - 0,103 (5 no'lu dizi) ile 0.394 (3 no'lu dizi) arasında elde edilmiştir (Çizelge 4.80).

Çizelge 4.80 de göröldüğu gibi kontrol grubunda yer almış ebeveynlerin NDVI (Z12) açısından genel kombinasyon yeteneği değerleri ve F_1 melez kombinasyonlarının özel uyum yeteneği değerleri istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Su birikimi uygulaması yapılan saksılarda NDVI (Z12) açısından 1 no'lu ebeveynin genel kombinasyon yeteneği değeri pozitif ve istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli iken 4 numaralı ebeveynin genel kombinasyon yeteneği değerleri negatif yönde % 1 seviyesinde önemli olmuştur.

Çizelge 4.80 su birikmesi uygulanan F_1 melez kombinasyonları için incelendiğinde, NDVI (Z12) için özel uyum yeteneği değerleri en yüksek ve pozitif olan melezlerden 3x4, %1 seviyesinde önemli bulunurken 1x3 ise %5 seviyesinde önemli bulunmuş olduğunu göstermektedir. NDVI (Z12) için özel uyum yeteneği değerlerinin en düşük ve negatif olduğu melezler ise 3x2, %1

seviyesinde önemli ve 2x5 ise %5 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Denemede yer alan ebeveyn ve melezlerin NDVI (Z12) ilişkin genel uyuşma yeteneği ve özel uyuşma yeteneği etkileri Çizelge 4.80’de verilmiştir.

Çizelge 4.80. NDVI (Z12) İlişkin Anaçların Genel Uyuşma Yeteneği ve Mezlelere İlişkin Özel Uyuşma Yeteneği Varyans Analiz Sonuçları

	Anaçlar	1	2	3	4	5	Ort.
Kontrol	1	1,601	-0,340	1,649	-0,178	-0,522	0,442
	2	-0,319	0,111	3,830	-2,435	-1,540	-0,071
	3	0,311	-0,035	-1,931	1,703	1,570	0,324
	4	-0,878	0,357	-1,574	-0,184	-1,012	-0,658
	5	-0,719	-1,945	-1,744	-1,331	0,403	-1,067
	Ortalama	-0,001	-0,370	0,046	-0,485	-0,220	
	ÖUY Ort.	0,221	-0,221	0,185	-0,572	-0,644	
Su Birikmesi	1	1,195**	0,093	2,006*	-0,048	0,560	0,761
	2	-0,475	0,359	1,322	1,482	-1,941*	0,149
	3	-0,845	-2,578**	0,161	2,725**	1,216	0,136
	4	-0,309	0,959	0,572	-1,052**	-0,091	0,016
	5	0,500	1,471	-0,798	-0,614	-0,664	-0,021
	Ortalama	0,013	0,061	0,653	0,499	-0,184	
	ÖUY Ort.	0,387	0,105	0,394	0,257	-0,103	

**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli

4.11. NDVI (Z31)

Deneme saksılarında anaç olarak yer alan genotiplerin NDVI (Z31) ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.81’ de verilmiştir.

Çizelge 4.81. Anaçlara Ait NDVI (Z31) Varyans Analiz Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	Tekerrür	2	0,7414	0,3707	
	Anaç	4	2,6767	0,6692	1,570ns
	Hata	8	3,4091	0,4261	
	Genel	14	6,8272		
Su Birikmesi	Tekerrür	2	29,1497	14,5748	
	Anaç	4	18,6166	4,6542	1,124ns
	Hata	8	33,1309	4,1414	
	Genel	14	80,8971		

**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli

Suyun drene olduğu ve su birikmesine maruz kalmış saksılarda yer almış anaçlarda NDVI (Z31) arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur

(Çizelge 4.81).

Diallel melezleme sonucunda elde edilen F₁ melezlerine ait NDVI (Z31) varyans analizi sonuçları Çizelge 4.82’de verilmiştir.

Çizelge 4.82. F₁ Melezlerine Ait NDVI (Z31) Varyans Analizi Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	Tekerrür	2	24,4640	12,2320	15,487**
	Melezler	24	48,3228	2,0134	2,549**
	Hata	48	37,9121	0,7898	
	Genel	74	110,6989		
Su Birikmesi	Tekerrür	2	27,4615	13,7308	5,388**
	Melezler	24	83,1008	3,4625	1,359ns
	Hata	48	122,3133	2,5482	
	Genel	74	232,8756		
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Suyun drene olduğu saksılarda yer almış anaçlarda NDVI (Z31) arasındaki fark %1 seviyesinde önemli bulunmuş, su birikmesine maruz kalmış saksılarda ise fark önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.82).

Diallel melezleme sonucunda elde edilen F₁ melezlerine ait NDVI (Z31) varyans analizi sonuçları Çizelge 4.83’te verilmiştir.

Çizelge 4.83. F₁ Melezlerinde NDVI (Z31) Bakımından Heterosis (Ht) ve Heterobeltiosis (Hb) Değerleri

	Melezler		1	2	3	4	5	Ort.
Kontrol	1	Ht	-	-0,2ns	1,3*	1,4*	-1,6**	0,2
		Hb	-	-1,3*	2,6**	0,7ns	-1,8**	0,1
	2	Ht	-2,7**	-	-0,5ns	-4,8**	-3,2**	-2,8
		Hb	-3,8**	-	1,8**	-4,3**	-4,1**	-2,2
	3	Ht	-1,0ns	-0,5ns	-	-1,6**	-2,0**	-1,4
		Hb	0,2ns	1,9**	-	-3,5**	-0,7ns	-0,7
	4	Ht	-1,7**	-3,9**	-0,8**	-	0,0ns	-1,5
		Hb	-2,3**	-3,4**	-2,6**	-	-0,5ns	-2,2
	5	Ht	1,2*	0,1ns	1,6**	-0,3ns	-	0,7
		Hb	1,0ns	-0,9ns	3,0**	-0,9ns	-	0,6
	Ort.	Ht	-1,1	-1,1	0,4	-1,3	-1,7	
		Hb	-1,2	-0,9	1,2	-2,0	-1,8	
	Ortalama Ht			-0,9				
	Ortalama Hb			-0,9				

Çizelge 4.83. F₁ Melezlerinde NDVI (Z31) Bakımından Heterosis (Ht) ve Heterobeltiosis (Hb) Değerleri (devamı)

Melezler			1	2	3	4	5	Ort.
Su Birikmesi	1	Ht	-	0,8	0,9	-1,0	1,4	0,5
		Hb	-	1,5	2,0	0,1	3,6**	1,8
	2	Ht	0,5	-	1,6	1,7	1,3	1,5
		Hb	1,2	-	2,1	2,2	-0,2	1,4
	3	Ht	-8,8**	1,0	-	0,3	0,0	0,4
		Hb	-7,8**	1,5	-	0,3	-1,0	0,3
	4	Ht	-5,1**	-3,8**	0,2	-	0,9	-0,9
		Hb	-4,1**	-3,4**	0,2	-	0,0	-1,1
	5	Ht	0,4	-0,7	-1,4	-1,4	-	-0,8
		Hb	2,6*	-2,1	-2,4*	-2,3*	-	-1,1
	Ort.	Ht	-3,3	-0,7	0,3	-0,1	0,9	
		Hb	-2,0	-0,6	0,5	0,1	0,6	
	Ortalama Ht			-0,6				
	Ortalama Hb			-0,3				

**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli

Yağışlardan sonra drene olan saksılarda yer almış olan F₁ melez populasyonunda NDVI (Z31) ilişkin hesaplanan heterosis (Ht) değerleri %-4.8 (3x4) ile %3.0 (5x3) arasında değişmiştir.

Heterosis için hesaplanan genel ortalama değeri ise % -0.9 olmuştur. NDVI (Z31) ait heterobeltiosis (Hb) değerleri ise %-3.8 (2x1) ile % 3.0 (5x3) arasında değişim göstermiştir. Hesaplanan genel heterobeltiosis ortalaması ise %-0.9 olmuştur.

Hatların ana olarak kullanıldığı melez serisinde NDVI (Z31) yönünden hesaplanan en yüksek heterosis (Ht=%0.7) ve heterobeltiosis değeri (Hb=%0.6), 5 numaralı hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenirken, en düşük heterosis (Ht=%-2.8) ve heterobeltiosis değeri (Hb=%-2.2) ise 2 no'lu hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir. Hatların baba olarak kullanıldığı melez serilerinde NDVI (Z31) yönünden saptanan en yüksek heterosis değeri (Ht=%0.4) ve heterobeltiosis değeri (Hb=%1.2), 3 no'lu hattın melez serisinde belirlenirken, en düşük heterosis (Ht=%-1.7) ve heterobeltiosis değeri (Hb=%-1.8), 5 no'lu hattın baba olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir (Çizelge 4.83).

Su birikmesine maruz bırakılan F₁ melez populasyonunda NDVI (Z31) ilişkin hesaplanan heterosis genel ortalaması %-0.6, heterobeltiosis (Hb) genel ortalaması ise %-0.3 olarak elde edilmiştir.

Çizelge 4.83'te görüldüğü üzere, su birikmesine maruz bırakılan F_1 melez populasyonunda NDVI (Z31) ilişkin hesaplanan heterosis (Ht) değerleri %-8.8 (3x1) ile % 1.7 (2x4) arasında, heterobeltiosis değerleri ise % -7.8 (3x1) ile %3.6 (1x5) arasında değişim göstermiştir.

Hatların ana olarak kullanıldığı melez serisinde NDVI (Z31) yönünden hesaplanan en yüksek heterosis değeri (Ht=%1.5) ile 2 no'lu hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenirken en yüksek heterobeltiosis değeri (Hb=%1.8) ile 1 numaralı hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir. En düşük heterosis (Ht=%-0.9) ve heterobeltiosis değeri (Hb=%-1.1) ise 4 no'lu hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir. Hatların baba olarak kullanıldığı melez serilerinde NDVI (Z31) yönünden saptanan en yüksek heterosis değeri (Ht=%0.9) ve heterobeltiosis değeri ise (Hb=%0.6) 5 no'lu hattın baba olduğu melez serisinde belirlenmiştir. 1 no'lu hattın baba olarak kullanıldığı melez serisinde en düşük heterosis (Ht=%-2.9) ve heterobeltiosis değeri (Hb=%-2.0) olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.83).

Suyun drene olduğu kontrol saksıları ve su birikmesi gerçekleştirilen saksılarda anaç olarak kullanılan çeşitlerle bunların diallel melezlerinden elde edilen F_1 populasyonunda NDVI (Z31) ait genotipik varyasyonları belirlemek için “Diallel Ön Varyans Analizi” yapılmıştır (Çizelge 4.84).

Çizelge 4.84. NDVI (Z31) Ait Diallel Ön Varyans Analiz Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F_B
Kontrol	Blok	2	24,4640	12,2320	
	Çeşit	24	48,3228	2,0134	2,549**
	Hata	48	37,9121	0,7898	
	Genel	74	110,6989		
Su Birikmesi	Blok	2	27,4615	13,7308	
	Çeşit	24	83,1008	3,4625	1,359ns
	Hata	48	122,3133	2,5482	
	Genel	74	232,8756		
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Kontrol grubuna ait saksılarda yer alan çeşitler ve bunların F_1 melezlerinden elde edilen NDVI (Z31) ait “Diallel Ön Varyans Analizi” bu özellik bakımından % 1 düzeyinde önemli farklar bulunduğunu gösterirken, su birikmesi uygulamasında ise önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.84). Buna göre, elde edilen “Tam Diallel Varyans Analizi” sonuçları Çizelge 4.85'te verilmiştir.

Çizelge 4.85. NDVI (Z31) Tam Diallel Varyans Analiz Sonuçları

	Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	a	4	24,8	6,2	12,5**
	b	10	60,2	6,0	4,7**
	b ₁	1	9,0	9,0	3,0ns
	b ₂	4	25,9	6,5	4,0*
	b ₃	5	25,3	5,1	7,5**
	c	4	40,4	10,1	37,9**
	d	6	18,6	3,1	6,0**
	Su Birikmesi	a	4	57,3	14,3
b		10	122,1	12,2	5,9**
b ₁		1	2,9	2,9	1,6ns
b ₂		4	21,3	5,3	2,9ns
b ₃		5	97,9	19,6	8,4**
c		4	136,0	34,0	6,2*
d		6	82,5	13,8	5,5**

Çizelge 4.85'te kontrol grubu NDVI (Z31) tam diallel varyans analizinde yer alan eklemeli gen etkisi (a), dominantlık etkisi (b), özel uyum yeteneği ve dominant genlerin anaçlara dağılımını belirleyen (b₃), anasal etki değerleri (c) ve resiprokal etki (d) istatistiki olarak %1, bir anaçta dominant allellerin toplanmasını belirleyen (b₂) ise %5 düzeyinde önemli bulunurken, ortalama dominantlık varyansı (b₁) ise önemsiz bulunmuştur. Su birikmesi uygulaması için, dominantlık etkisi (b), özel uyum yeteneği ve dominant genlerin anaçlara dağılımını belirleyen (b₃) ve resiprokal etki (d) istatistiki olarak %1, eklemeli gen etkisi (a) ve anasal etki değerleri (c) ise %5 düzeyinde önemli bulunurken, ortalama dominantlık varyansı (b₁) ve bir anaçta dominant allellerin toplanmasını belirleyen (b₂) ise önemsiz bulunmuştur. NDVI (Z31) ilişkin genetik komponentler, standart hataları Çizelge 4.86'da verilmiştir.

Çizelge 4.86. NDVI (Z31) İçin Bulunmuş Genetik Parametreler

Genetik Komponentler	Ortalama Değerler			
	Kontrol		Su Birikmesi	
	E	0,416±	0,448	0,998±
D	1,410±	1,098	0,344±	2,894
F	1,963±	2,742	0,850±	7,230
H₁	3,789±	2,964	6,071±	7,817

Çizelge 4.86. NDVI (Z31) İçin Bulunmuş Genetik Parametreler (devamı)

Genetik Komponentler	Ortalama Değerler			
H_2	2,459±	2,688	3,174±	7,090
$D-H_1$	-2,379±	2,629	-5,727±	6,934
h^2	0,413±	1,815	-0,629±	4,787
$(H_1/D)^{1/2}$	1,639		4,200	
$H_2/4H_1$	0,162		0,131	
KD/KR	2,475		1,833	
$h^2/H_2=K$	0,168		-0,198	
Kalıtım Derecesi (1)	0,483		0,545	
Kalıtım Derecesi (2)	0,288		0,036	
$r (Yr, Wr + Vr)$	-0,539		-0,826	

NDVI (Z31) bakımından diallel melez analizi için önceden kabullenilen varsayımların geçerli olduğu 't' değerinin önemsiz çıkmış olmasından ötürü geçerlidir.

Hesaplanan genetik parametrelerin tamamı hem kontrol, hem de su birikmesi uygulaması için önemsiz bulunmuştur.

Her iki grupta da b_2 parametresinin önemli bulunmuş olması anaçlarda dominant allellerin daha fazla toplandığına işaret etmektedir. Anaçlardaki dominant ve resesif allellerin frekansını belirleyen $H_2/4H_1$ değerinin 0.162 (kontrol) ve 0.131 (su birikmesi) olması b_2 parametresinin önemliliği ile uyumludur ve ebeveyn bitkilerde dominantlık gösteren lokuslarda olumlu ve olumsuz allellerin eşit frekansta olmadıklarını ortaya koymaktadır.

NDVI (Z31) için, $h^2/H_2=K$ değerleri 0.168 (kontrol) ve -0.198 (su birikmesi) olarak bulunmuştur. Dolayısıyla, bu özelliğe etki eden gen sayısının tahmin edimesinden uzaktır.

Dominant ve resesif allellerin dağılım yönünü gösteren F değeri pozitif ve önemsiz bulunmuş, dominant ve resesif allellerin dağılım oranlarını gösteren KD/KR değerleri de 2.475 (kontrol) ve 1.833 (su birikmesi) olarak elde edilmiştir. Buna göre, dominant allellerin oranının resesif allellerden daha fazla olduğunu söyleyebiliriz.

$D-H_1$ değerlerinin her iki grup için de negatif çıkmış olması $(H_1/D)^{1/2}$ değerinin

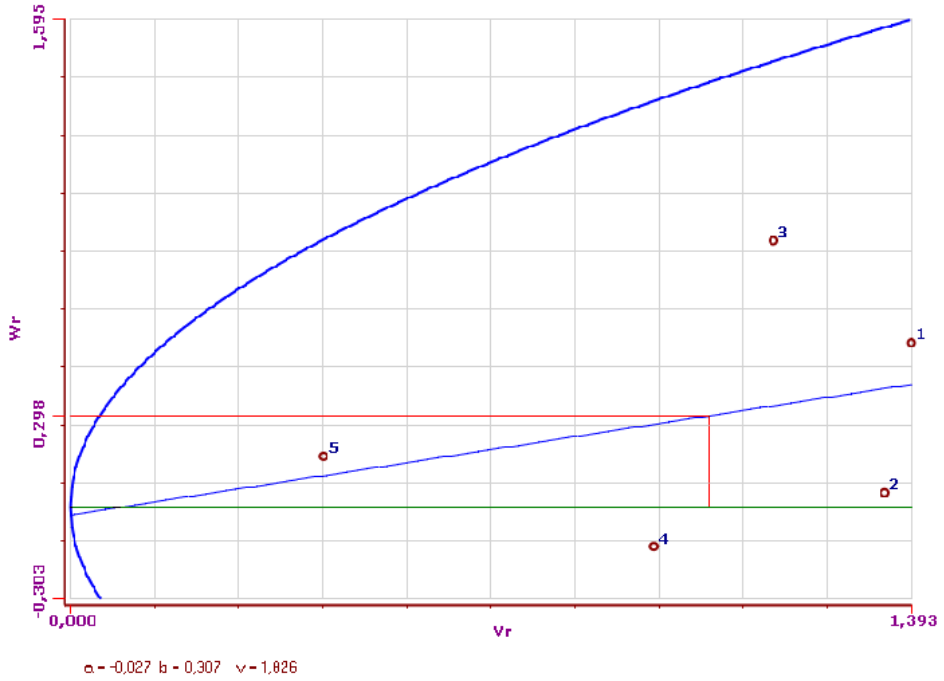
1'den büyük çıkmış olması da özelliğin ortaya çıkışında eklemi gen etkisinden çok dominant genlerin etkisinin daha fazla olduğunu tahminlememizi sağlamaktadır. Bununla beraber, dar anlamda kalıtım derecelerinin [0.413 (kontrol) ve -0.629 (su birikmesi)] düşük çıkmış olması ve yine kuramsal dominantlık katsayısının [-0.539 (kontrol) ve -0.826 (su birikmesi)] negatif çıkmış olması da bu özellik yönünden yüksek değerlere sahip ebeveynlerin dominant genleri taşıdığını göstermektedir (Çizelge 4.86).

Çeşitlerin tam diallel F_1 melez döllerinin oluşturduğu populasyonda NDVI (Z31) için hesaplanan varyans (V_{rx}) ve kovaryans (V_{ry}) değerlerine ait W_r - V_r grafiği Şekil 4.21'de verilmiştir.

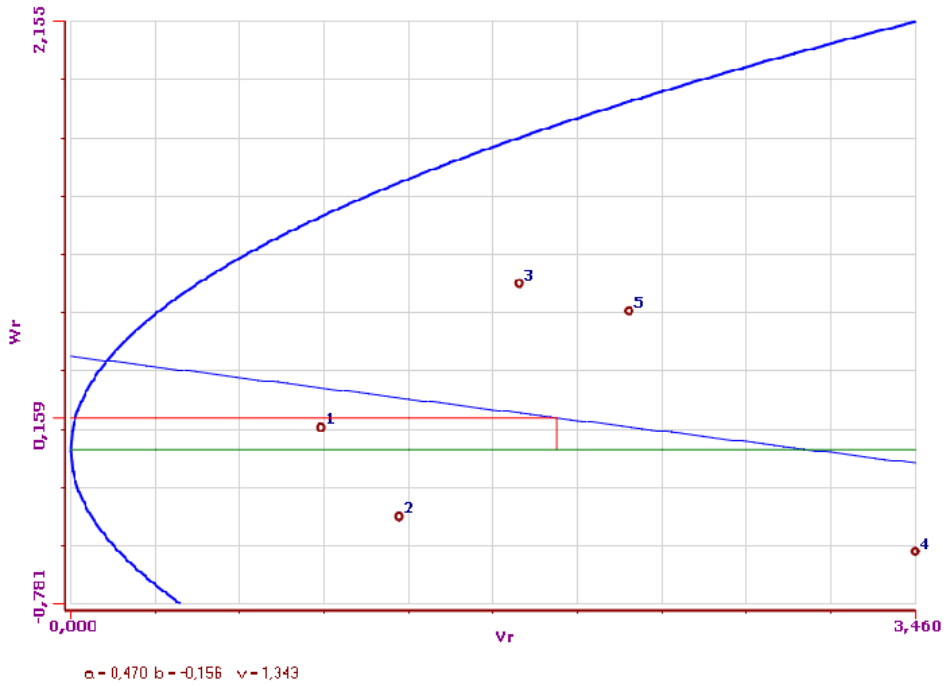
Kontrol grubu için NDVI (Z31) bakımından W_r - V_r grafiğini (Şekil 4.21) incelediğimizde regresyon hattının W_r eksenini negatif tarafta kestiğini ($a=-0.027$) bu sebeple bu özelliğin kallıtımında üstün dominantlık olduğu görülmektedir. Ortalama dominantlık derecesinin (H_1/D)^{1/2}=1.639) 1'den büyük oluşu üstün dominantlığın etkili olduğunu göstermektedir.

Şekil 4.21' e göre 5 no'lu genotipin parabolün orijin noktasına yakın olması sebebiyle bu özellik açısından dominant genlere sahip olduğunu, 1,2,3 ve 4 numaralı genotiplerin parabolün orijin noktasına uzak olması nedeniyle resesif genlere sahip olduğunu söyleyebiliriz.

Su birikmesi uygulaması için NDVI (Z31) bakımından Şekil 4.22 incelendiğinde, regresyon hattının W_r eksenini pozitif tarafta kestiği ($a=0.470$) dolayısıyla incelenen özelliğin kalıtımında eksik dominantlık olduğu görülmektedir.



Şekil 4.21. Kontrol Grubunda NDVI (Z31) Değerlerine Ait W_r/V_r Grafiği



Şekil 4.22 Su Birikmesi Uygulamasında NDVI (Z31) Değerlerine Ait W_r/V_r Grafiği

Bunun aksine, ortalama dominantlık derecesinin $(H_1/D)^{1/2}=4.200$ 1'den büyük oluşu üstün dominantlığın etkili olduğunu göstermektedir.

1 ve 2 no'lu genotiplerin parabolün orijin noktasına yakın olmaları sebebiyle daha fazla dominant genlere sahip olduğunu, 3,4 ve 5 numaralı genotiplerin ise daha fazla resesif genler bulduklarını göstermektedir.

Anaçların genel uyum yetenekleri ile F_1 melezlerinin özel uyum yeteneklerine ilişkin varyans analizi sonuçları hem kontrol hem de su birikmesi uygulaması için Çizelge 4.87'de verilmiştir.

Çizelge 4.87. NDVI (Z31) İlişkin Genel Uyum Yetenekleri ve Mezlelere İlişkin Özel Uyum Yetenekleri Varyans Analiz Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F_B
Kontrol	GKG	4	3,1778	0,7945	3,018*
	ÖKG	10	6,3272	0,6327	2,403*
	Resip. Etki	10	6,6025	0,6603	2,508*
	Hata	48	12,6374	0,2633	
Su Birikmesi	GKG	4	9,0244	2,2561	2,656*
	ÖKG	10	7,4098	0,7410	0,872ns
	Resip. Etki	10	11,2661	1,1266	1,326ns
	Hata	48	40,7711	0,8494	
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Suyun drene olduğu saksılarda NDVI (Z31) açısından Çizelge 4.87 incelendiğinde genel uyum yeteneği, özel uyum yeteneği ve resiprokal etkinin %5 düzeyinde önemli bulunduğu görülmektedir. Genel uyum yeteneği kareler ortalamasının, özel uyum yeteneği kareler ortalaması oranının $(\sigma^2_{guy}/\sigma^2_{öuy}= 1.256)$ 1' den büyük olması genel uyum yeteneğinin önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Genel uyum yeteneği varyansının özel uyum yeteneği varyansından yüksek olması popülasyonda eklemeli genetik varyansın daha etkin olduğunu belirtmektedir. Su birikmesi oluşturulmuş saksılarda da NDVI (Z31) açısından Çizelge 4.87 incelendiğinde genel uyum yeteneğinin %5 düzeyinde önemli olduğu, özel uyum yeteneği ve resiprokal etkinin ise önemsiz bulunduğu görülmektedir. Genel uyum yeteneği kareler ortalamasının, özel uyum yeteneği kareler ortalamasına oranının $(\sigma^2_{guy}/\sigma^2_{öuy}= 3.045)$ 1'den büyük olması genel uyum yeteneğinin önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Genel uyum yeteneği varyansının özel uyum yeteneği varyansından yüksek olması da yine popülasyonda eklemeli genetik varyansın daha etkin olduğunu belirtmektedir.

NDVI (Z31) ilişkin genel ve özel uyum yeteneklerinin kombinasyon gücü etkileri Çizelge 4.88’de verilmiştir.

Genel kombinasyon yeteneği değerleri kontrol grubunda yer alan ebeveynler arasında -0.502 ile 0.164 iken, melezler arasındaki özel uyum yeteneği değerleri -1.259 ile 0.861 aralığında değişim göstermiştir. Her ebeveynin girdiği diziye ait ortalama özel uyum yeteneği değerleri -0.104 (4 no’lu dizi) ile 0.238 (5 no’lu dizi) arasında elde edilmiştir. Su birikmesi grubunda yer alan ebeveynlerin genel kombinasyon yeteneği değerleri ise ebeveynler arasında -0.487 ile 0.469 iken, melezler arasındaki özel uyum yeteneği değerleri -1.506 ile 0.536 aralığında değişim göstermiştir. Her ebeveynin girdiği diziye ait ortalama özel uyum yeteneği değerleri -0.513 (4 no’lu dizi) ile -0.095 (3 no’lu dizi) arasında elde edilmiştir (Çizelge 4.88).

Çizelge 4.88 de görüldüğü gibi kontrol grubunda NDVI (Z31) açısından 3 no’lu ebeveynin genel kombinasyon yeteneği değeri istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli ve negatif bulunmuştur.

Deneme kontrol grubundaki F_1 melez kombinasyonları incelendiğinde, NDVI (Z31) için özel uyum yeteneği değerleri en yüksek ve pozitif olan melezler 5×2 ve 5×1 melezleri olmuş %5 düzeyinde önemlilik göstermişlerdir. Özel uyum yeteneği en düşük negatif olan 2×4 melezi %1 4×1 melezi ise % 5 düzeyinde önemlilik göstermiştir.

Çizelge 4.88’de görüldüğü gibi su birikmesi uygulanmış saksılarda NDVI (Z31) açısından F_1 melez kombinasyonları incelendiğinde, NDVI (Z31) için özel uyum yeteneği değerleri en düşükolan melezlerden 4×2 %1 seviyesinde önemli bulunurken, 1×4 ve 4×1 % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur ve hepsi negatiftir.

Denemede yer alan ebeveyn ve melezlerin NDVI (Z31) ilişkin genel uyuşma yeteneği ve özel uyuşma yeteneği etkileri Çizelge 4.88’de verilmiştir.

Çizelge 4.88. NDVI (Z31) İlişkin Anaçların Genel Uyum Yetenekleri ve Mezlelere İlişkin Özel Uyum Yetenekleri Varyans Analiz Sonuçları

	Anaçlar	1	2	3	4	5	Ort.
Kontrol	1	0,164	-0,180	0,058	0,300	-0,105	0,047
	2	-0,658	0,110	0,362	-1,259	-0,131	-0,315
	3	-0,607	0,024	-0,502**	-0,208	-0,244	-0,307
	4	-0,798	0,233	0,224	0,088	0,376	0,025
	5	0,725	0,861	0,696	-0,081	0,139	0,468
	Ortalama	-0,235	0,210	0,168	-0,232	0,007	
	ÖUY Ort.	-0,094	-0,053	-0,070	-0,104	0,238	
Su Birikmesi	1	0,458	0,236	0,168	-1,153	0,536	0,049
	2	-0,090	0,469	0,397	-0,414	0,279	0,128
	3	-0,331	-0,158	0,044	0,485	-0,875	-0,167
	4	-1,138	-1,506	-0,027	-0,484	0,218	-0,587
	5	-0,272	-0,988	-0,694	-0,629	-0,487	-0,614
	Ortalama	-0,275	-0,389	-0,022	-0,439	-0,066	
	ÖUY Ort.	-0,113	-0,131	-0,095	-0,513	-0,340	

***= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli

4.12. CCI (Z12)

Deneme saksılarında anaç olarak yer alan genotiplerin başakta tane sayısına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.89’da verilmiştir.

Çizelge 4.89. Anaçlara Ait CCI (Z12) Varyans Analiz Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	Tekerrür	2	79,0031	39,5015	
	Anaç	4	651,5719	162,8930	1,212ns
	Hata	8	1.075,089		
	Genel	14	1.805,664	134,3862	
Su Birikmesi	Tekerrür	2	420,8818	210,4409	
	Anaç	4	509,9239	127,4810	1,375ns
	Hata	8	741,8789	92,7349	
	Genel	14	1.672,684		

***= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli

Suyun drene olduğu ve su birikmesine maruz kalmış saksılarda yer almış anaçlarda CCI (Z12) değerleri bakımından istatistiki anlamda önemli bir farklılık bulunmamıştır (Çizelge 4.89).

Diallel melezleme sonucunda elde edilen F_1 melezlerine ait CCI (Z12) varyans analizi sonuçları Çizelge 4.90’da verilmiştir.

Çizelge 4.90. F_1 Melezlerine Ait CCI (Z12)Varyans Analizi Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F_B
Kontrol	Tekerrür	2	73,3231	36,6616	1,518ns
	Melezler	24	715,6580	29,8191	1,235ns
	Hata	48	1.159,0910	24,1477	
	Genel	74	1.948,0721		
Su Birikmesi	Tekerrür	2	156,0362	78,0181	13,269**
	Melezler	24	525,4021	21,8918	3,723**
	Hata	48	282,2305	5,8798	
	Genel	74	963,6688		

**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli

Çizelge 4.90’da görüldüğü gibi anaçlarda CCI (Z12) arasındaki fark kontrol grubunda istatistiki olarak önemli bulunmamış fakat su birikmesi uygulamasında istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Diallel melezlemeler sonucunda oluşan F_1 bitkileri için hesaplanan heterosis ve heterobeltiosis değerleri hem kontrol grubu hem de su birikmesi uygulaması için Çizelge 4.91’de verilmiştir.

Çizelge 4.91. F_1 Melezlerinde CCI (Z12) Bakımından Heterosis (Ht) ve Heterobeltiosis (Hb) Değerleri

	Melezler		1	2	3	4	5	Ort.	
Kontrol	1	H _t	-	-1,9**	32,0**	15,7**	-3,5**	10,6	
		H _b	-	13,2**	67,2**	31,4**	1,2**	28,3	
	2	H _t	1,9**	-	33,3**	-10,1**	7,4**	10,2	
		H _b	17,6**	-	44,8**	-11,4**	17,6**	17,0	
	3	H _t	21,1**	36,5**	-	10,9**	6,5**	18,0	
		H _b	53,4**	48,3**	-	1,4**	27,6**	25,8	
	4	H _t	-0,6*	27,5**	4,7**	-	2,0**	11,4	
		H _b	12,9**	25,7**	-4,3**	-	10,0**	10,5	
	5	H _t	-	12,9**	-18,1**	-6,5**	-13,9**	-	-12,9
		H _b	-8,6**	-10,3**	12,1**	-7,1**	-	-3,5	
	Ort.	H _t	2,4	11,0	15,9	0,7	3,1		
		H _b	18,8	19,2	30,0	3,6	14,1		
	Ortalama Ht		6,6						
	Ortalama Hb		17,1						

Çizelge 4.91. F₁ Melezlerinde CCI (Z12) Bakımından Heterosis (Ht) ve Heterobeltiosis (Hb) Değerleri (devamı)

	Melezler		1	2	3	4	5	Ort.
Su Birikmesi	1	Ht	-	-3,3**	15,9**	22,7**	8,0**	10,8
		Hb	-	0,0ns	15,2**	27,8**	3,5**	11,6
	2	Ht	2,0**	-	-18,4**	-20,0**	-20,3**	-19,6
		Hb	5,5**	-	-21,5**	-19,4**	-13,7**	-18,2
	3	Ht	-12,1**	-18,4**	-	-9,9**	-19,5**	-16,0
		Hb	-12,7**	-21,5**	-	-5,6**	-16,5**	-14,5
	4	Ht	16,0**	17,2**	0,7*	-	-0,6*	5,8
		Hb	20,8**	18,1**	5,6**	-	8,3**	10,6
	5	Ht	-3,1**	-3,8**	-1,2**	3,2**	-	-1,2
		Hb	-7,1**	4,1**	2,5**	12,5*	-	3,0
	Ort.	Ht	0,7	-2,1	-0,8	-1,0	-8,1	
		Hb	1,6	0,2	0,4	3,8	-4,6	
	Ortalama Ht			-2,3				
	Ortalama Hb			0,3				

***= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli

Yağışlardan sonra drene olan saksılarda yer almış olan F₁ melez populasyonunda CCI (Z12) ilişkin hesaplanan heterosis (Ht) değerleri %-18.1 (5x2) ile %36.5 (3x2) arasında, heterobeltiosis (Hb) değerleri ise %-11.4 (2x4) ile %67.2 (1x3) arasında değişim göstermiştir.

CCI (Z12) için hesaplanan heterosis genel ortalama değeri %6.6 iken, hesaplanan genel heterobeltiosis ortalaması ise %17.1 olmuştur.

Hatların ana olarak kullanıldığı melez serisinde CCI (Z12) yönünden hesaplanan en yüksek heterosis değeri (Ht=%18) ile 3 numaralı hattın yine en yüksek heterobeltiosis değeri (Hb=%28.3) ile 1 numaralı hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenirken, en düşük heterosis (Ht=%-12.9) ve yine en düşük heterobeltiosis değeri (Hb=%-3.5) ile 5 no'lu hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir. Hatların baba olarak kullanıldığı melez serilerinde CCI (Z12) yönünden saptanan en yüksek heterosis değeri (Ht=%15.9) ve heterobeltiosis değeri (Hb=%30.0) ile 3 no'lu hattın baba olduğu melez serisinde belirlenirken, en düşük heterosis (Ht=%0.7) ve heterobeltiosis değeri (Hb=%3.6), 4 no'lu hattın baba olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir (Çizelge 4.91).

Su birikmesine maruz bırakılmış F₁ melez populasyonunda ise, CCI (Z12) ilişkin hesaplanan heterosis (Ht) değerleri %-20.3 (2x5) ile %22.7 (1x4) arasında,

heterobeltiosis (Hb) değerleri ise %-21.5 (2x3) ile %27.8 (1x4) arasında değişim göstermiştir.

CCI (Z12) için hesaplanan heterosis genel ortalama değeri %-2.3 iken, hesaplanan genel heterobeltiosis ortalaması ise %0.3 olmuştur.

Su birikmesine maruz bırakılan saksılarda, hatların ana olarak kullanıldığı melez serisinde CCI (Z12) yönünden hesaplanan en yüksek heterosis değeri (Ht=%10.8) ile heterobeltiosis değeri (Hb=%11.6) 1 no'lu hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir. En düşük heterosis (Ht=%-19.6) değeri ve en düşük heterobeltiosis değeri (Hb=%-18.2) ile 2 no'lu hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir. Hatların baba olarak kullanıldığı melez serilerinde CCI (Z12) yönünden saptanan en yüksek heterosis (Ht=%0.7) ve heterobeltiosis değeri (Hb=%1.6) ile 1 no'lu hattın baba olduğu melez serisinde belirlenirken, en düşük heterosis (Ht=%-8.1) ve heterobeltiosis değeri (Hb=%-4.6), 5 no'lu hattın baba olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir (Çizelge 4.91).

Saksılarda anaç olarak kullanılan genotiplerle bunların diallel melezlerinden elde edilen F₁ populasyonunda CCI (Z12) ait genotipik varyasyonları belirlemek için “Diallel Ön Varyans Analizi” yapılmıştır (Çizelge 4.92).

Çizelge 4.92. CCI (Z12) Ait Diallel Ön Varyans Analiz Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	Blok	2	73,3231	36,6616	
	Çeşit	24	715,6580	29,8191	1,235ns
	Hata	48	1.159,0910	24,1477	
	Genel	74	1.948,0721		
Su Birikmesi	Blok	2	156,0362	78,0181	
	Çeşit	24	525,4021	21,8918	3,723**
	Hata	48	282,2305	5,8798	
	Genel	74	963,6688		
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Kontrol grubu saksılarında yer alan çeşitler ve bunların F₁ melezlerinden elde edilen CCI (Z12) ait “Diallel Ön Varyans Analizi” bu özellik bakımından istatistiki olarak önemsiz bulunmuş, su birikmesi uygulamasında ise %1 düzeyinde önemli fark elde edilmiştir (Çizelge 4.92). Buna göre, elde edilen “Tam Diallel Varyans Analizi” sonuçları Çizelge 4.93'te verilmiştir.

Çizelge 4.93. CCI (Z12) Tam Diallel Varyans Analiz Sonuçları

	Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	a	4	7,4	1,9	26,4**
	b	10	9,9	1,0	2,8*
	b ₁	1	1,0	1,0	0,5ns
	b ₂	4	5,4	1,3	5,9*
	b ₃	5	3,5	0,7	6,6**
	c	4	2,3	0,6	2,6ns
	d	6	5,4	0,9	13,3**
Su Birikmesi	a	4	7,3	1,8	6,9*
	b	10	4,7	0,5	1,8ns
	b ₁	1	0,1	0,1	0,1ns
	b ₂	4	4,2	1,0	6,2*
	b ₃	5	0,4	0,1	0,4ns
	c	4	5,8	1,5	6,9*
	d	6	3,5	0,6	3,8*
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Çizelge 4.93'te kontrol grubu CCI (Z12) tam diallel varyans analizinde yer alan eklemeli gen etkisi (a), özel uyum yeteneği ve dominant genlerin anaçlara dağılımını belirleyen (b₃) ve resiprokal etki (d) istatistiki olarak %1 düzeyinde, dominantlık etkisi (b) ile bir anaçta dominant allellerin toplanmasını belirleyen (b₂) ise %5 düzeyinde önemli, anasal etki değerleri (c) ve ortalama dominantlık varyansı (b₁) ise önemsiz bulunmuştur. Su birikmesi uygulaması için de eklemeli gen etkisi (a), bir anaçta dominant allellerin toplanmasını belirleyen (b₂), anasal etki değerleri (c) ve resiprokal etki (d) istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuş, dominantlık etkisi (b), ortalama dominantlık varyansı (b₁) ve özel uyum yeteneği ve dominant genlerin anaçlara dağılımını belirleyen (b₃) ise önemsiz bulunmuştur. CCI (Z12) ilişkin genetik komponentler, standart hataları Çizelge 4.94'te verilmiştir.

Çizelge 4.94. CCI (Z12) İçin Bulunmuş Genetik Parametreler

Genetik Komponentler	Ortalama Değerler			
	Kontrol		Su Birikmesi	
E	0,075±	0,054	2,922±	6,184
D	0,139±	0,132	14,826±	15,148
F	0,194±	0,329	22,317±	37,840
H ₁	0,843±	0,355	49,181±	40,909
H ₂	0,649±	0,322	37,599±	37,105
D-H ₁	-0,704±	0,315	-34,355±	36,292

Çizelge 4.94. CCI (Z12) İçin Bulunmuş Genetik Parametreler (devamı)

Genetik Komponentler	Ortalama Değerler			
	Kontrol		Su Birikmesi	
h^2	0,025±	0,218	32,470±	25,051
$(H_1/D)^{1/2}$	2,459		1,821	
$H_2/4H_1$	0,193		0,191	
KD/KR	1,788		2,409	
$h^2/H_2=K$	0,038		0,864	
Kalıtım Derecesi (1)	0,482		0,412	
Kalıtım Derecesi (2)	0,128		0,278	
$r(Yr, Wr + Vr)$	-0,891		-0,936	

CCI (Z12) özelliği ile ilgili olarak diallel melez analizi için önceden kabullenilen varsayımların 't' değerinin önemsiz bulunmasıyla birlikte geçerli olduğu ifade edilebilir.

Tam diallel melez analizi sonucunda elde edilen genetik parametrelerin tamamı hem kontrol grubu hem de su birikmesi uygulaması için önemsiz bulunmuştur.

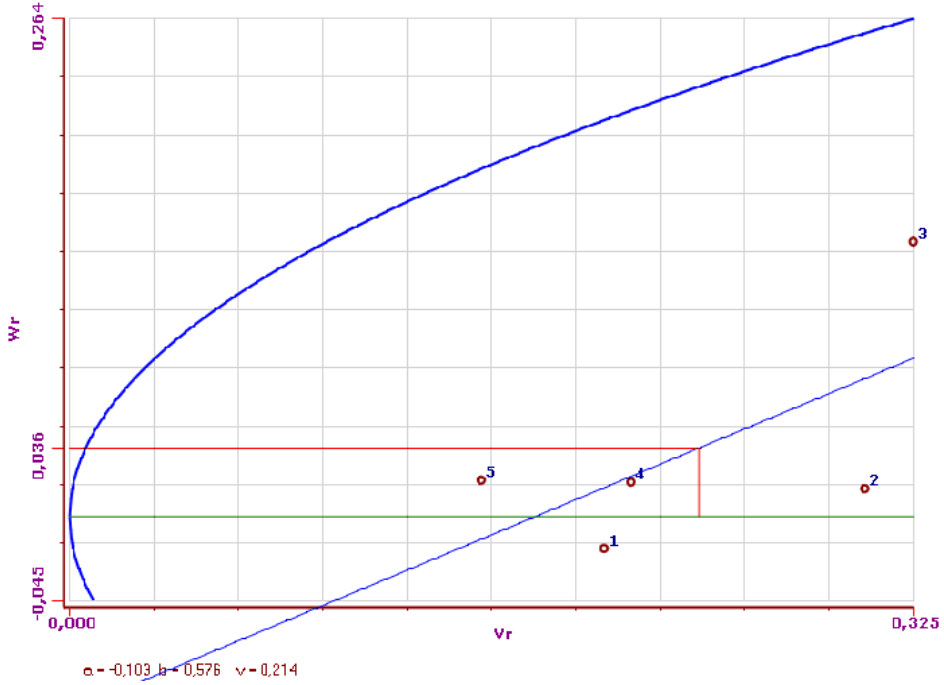
Her iki grup için de b_2 parametresinin önemli bulunmuş olması anaçlarda dominant allellerin daha fazla toplandığını ve yine anaçlardaki dominant ve resesif allellerin frekansını belirleyen $H_2/4H_1$ değerlerinin 0.193 (kontrol) ve 0.191 (su birikmesi) bulunmuş olması b_2 parametresinin önemliliğiyle uyumlu olmakla birlikte, anaçlarda dominantlık gösteren lokuslardaolumlu ve olumsuz allellerin eşit frekansta olmadıklarını ortaya koymaktadır.

CCI (Z12) açısından elde edilen $h^2/H_2=K$ değerleri 0.038 (kontrol) ve 0.864 (su birikmesi) olmak üzere, bu özelliğe etki eden gen sayısının tahminlenmesini güçleştirmektedir. Öte yandan, dominant ve resesif allellerin dağılım yönünü gösteren F değeri pozitif ve önemsiz, dominant ve resesif allellerin dağılım oranını gösteren KD/KR değerleri ise 1.788 (kontrol) ve 2.409 (su birikmesi) olarak bulunmuştur. Bu sonuç bize dominant allellerin oranının resesif allellerden daha fazla olduğunu göstermektedir.

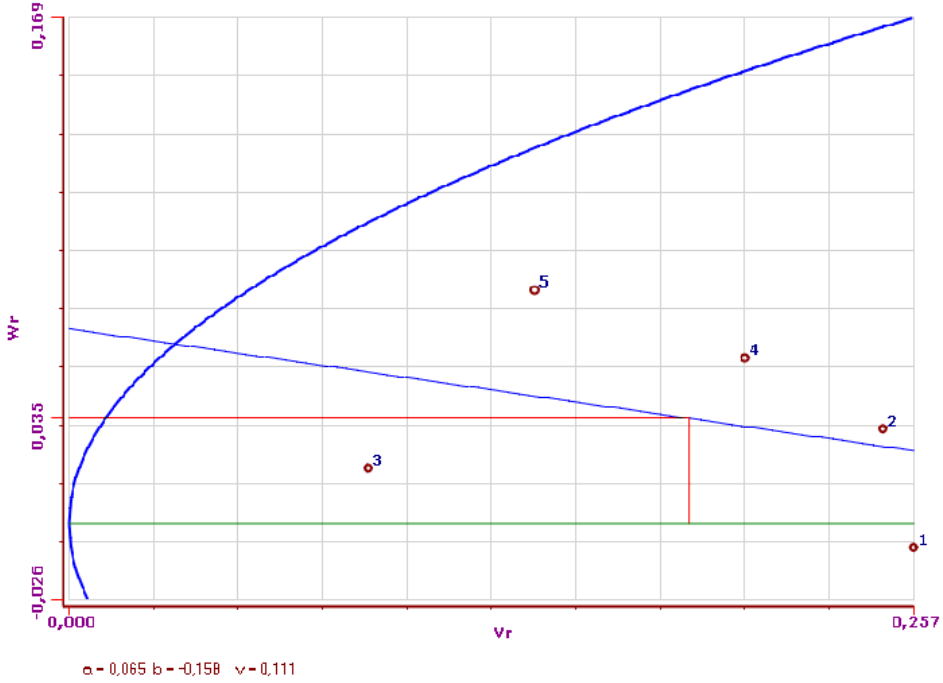
CCI (Z12) özelliğinin fenotipik varyansı oluşumunda çevre varyansının (E) önemsiz olması, bu özellik içinde genetik etkenlerin payının çevre etkenlerinden daha fazla olduğunu yansıtmaktadır. Dar anlamda kalıtım derecesinin de 0.128

(kontrol) ve 0.278 (su birikmesi) gibi küçük olması dominant genetik varyansın fenotipik varyans oluşumundaki etkisini göstermektedir. Bununla birlikte, bu özellik için yapılacak seleksiyonun erken generasyonlarda yapılmasının olumlu sonuçların eldesini güçleştireceğini söylemek mümkündür. $D-H_1$ değerlerinin negatif çıkmış olması ve 'r' kuramsal dominantlık katsayısının -0.881 (kontrol), -0.936 (su birikmesi) gibi negatif değerler çıkmış olması da bu yorumu destekler niteliktedir.

Çeşitlerin tam diallel F_1 melez döllerinin oluşturduğu populasyonda CCI (Z12) ilişkin olarak hesaplanan varyans (V_{rx}) ve kovaryans (V_{ry}) değerlerine ait W_r - V_r grafiği Şekil 4.23 verilmiştir.



Şekil 4.23. Kontrol Grubunda CCI (Z12) Değerlerine Ait W_r/V_r Grafiği



Şekil 4.24. Su Birikmesi Uygulamasında CCI (Z12) Değerlerine Ait Wr/Vr Grafiği

Kontrol Grubu CCI (Z12) özelliği açısından Wr-Vr grafiği (Şekil 4.23) incelendiğinde, regresyon hattı Y-eksenini negatif tarafta kestiğinden ($a=-0.103$) incelenen bu özelliğin kalıtımında üstün dominantlığın mevcut olduğu anlaşılmaktadır. Ortalama dominantlık derecesi $((H_1/D)^{1/2}= 2.459)$ ise bunun aksine üstün dominantlığın var olabileceğini göstermektedir. Şekil 4.23 5x5 tam diallel melezleme çalışmasında yer almış olan kendilenmiş hatlardan 4 no'lu kendilenmiş hattın diğerlerine göre daha yüksek oranda homozigot olduğunu göstermektedir.

Bununla beraber, tüm genotipler parabolün orijin noktasından uzak bulunmakta dolayısıyla resesif genleri daha fazla bulundurmaktadır.

Su birikmesi uygulaması CCI (Z12)Wr-Vr grafiği (Şekil 4.24) incelendiğinde regresyon hattının Wr eksenini pozitif tarafta kestiği ($a=0.065$) ve bu özelliğin kalıtımında eksik dominantlığın bulunduğu görülmektedir. Ortalama dominantlık derecesinin $(H_1/D)^{1/2}= 1.821$ olması ise, bu durumun aksine üstün dominantlığın var olabileceğini göstermektedir.

Anaçlar incelendiğinde, 3 no'lu genotipin parabolün orijin noktasına daha yakın

olması dominant genleri daha fazla bulundurduğunu göstermektedir. Diğer genotipler ise resesif genleri daha fazla bulundurmaktadır. Bunun yanısıra, 2 no'lu kendilenmiş hattın diğer kendilenmiş hatlara kıyasla daha yüksek oranda homozigot olduğunu söyleyebiliriz (Şekil 4.24).

Anaçların genel uyum yetenekleri ile F_1 melezlerinin özel uyum yeteneklerine ilişkin varyans analizi sonuçları hem kontrol hem de su birikmesi uygulaması için Çizelge 4.95'te verilmiştir.

Çizelge 4.95. CCI (Z12) İlişkin Genel Uyum Yetenekleri ve Mezlelere İlişkin Özel Uyum Yetenekleri Varyans Analiz Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F_B
Kontrol	GKG	4	0,8237	0,2059	2,898*
	ÖKG	10	1,1019	0,1102	1,551ns
	Resip. Etki	10	0,8572	0,0857	1,206ns
	Hata	48	3,4110	0,0711	
Su Birikmesi	GKG	4	31,2950	7,8237	3,992**
	ÖKG	10	119,1359	11,9136	6,079**
	Resip. Etki	10	24,7031	2,4703	1,260ns
	Hata	48	94,0768	1,9599	
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Suyun drene olduğu saksılarda CCI (Z12) açısından Çizelge 4.95 incelendiğinde genel uyum yeteneğinin %5 düzeyinde önemli bulunduğu, özel uyum yeteneği ve resiprokal etkinin ise önemsiz çıktığı görülmektedir. Genel uyum yeteneği kareler ortalamasının, özel uyum yeteneği kareler ortalamasına oranının ($\sigma_{\text{guy}}^2/\sigma_{\text{öuy}}^2=1.868$) 1'den büyük olması genel uyum yeteneklerinin önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Genel uyum yeteneği varyansının özel uyum yeteneği varyansından büyük olması populasyonda eklemeli genetik varyansın daha etkin olduğunu ortaya koymaktadır. Su birikmesi oluşturulmuş saksılarda CCI (Z12) açısından Çizelge 4.95 incelendiğinde genel uyum yeteneği ve özel uyum yeteneğinin %1 düzeyinde önemli, resiprokal etkinin ise önemsiz bulunduğu görülmektedir. Genel uyum yeteneği kareler ortalamasının, özel uyum yeteneği kareler ortalaması oranının ($\sigma_{\text{guy}}^2/\sigma_{\text{öuy}}^2=0.657$) 1'den küçük olması özel uyum yeteneklerinin önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Bununla beraber, özel uyum yeteneği varyansının genel uyum yeteneği varyansından büyük olması populasyonda dominant genetik varyansın daha etkin olduğunu göstermektedir.

CCI (Z12) ilişkin genel ve özel uyum yeteneklerinin kombinasyon gücü etkileri

Çizelge 4.96’da verilmiştir.

Genel kombinasyon yeteneği kontrol grubu değerleri ebeveynler arasında -0.105 ile 0.252 iken, melezler arasındaki özel uyum yeteneği değerleri -0.317 ile 0.433 aralığında değişim göstermiştir. Her ebeveynin girdiği diziye ait ortalama özel uyum yeteneği değerleri -0.091 (5 no’lu dizi) ile 0.046 (3 no’lu dizi) arasında elde edilmiştir. Su birikmesi uygulamasında genel kombinasyon yeteneği değerleri ebeveynler arasında -1.052 ile 1.195 iken, melezler arasındaki özel uyum yeteneği değerleri -2.578 ile 2.725 aralığında değişim göstermiştir. Her ebeveynin girdiği diziye ait ortalama özel uyum yeteneği değerleri -0.103 (5 no’lu dizi) ile 0.394 (3 no’lu dizi) arasında elde edilmiştir (Çizelge 4.96).

Çizelge 4.96’da görüldüğü gibi kontrol grubunda CCI (Z12) açısından 1 no’lu ebeveynin genel kombinasyon yeteneği değeri istatistik olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. 2,3,4 ve 5 numaralı ebeveynlerin genel kombinasyon yeteneği değerleri negatif yönde, 1 numaralı ebeveyninki ise pozitif yönde olmuştur.

Deneme kontrol grubundaki F_1 melez kombinasyonları incelendiğinde, CCI (Z12) için özel uyum yeteneği değerleri en yüksek ve pozitif olan melez 4x2, %1, 2x3 ise %5 düzeyinde önemli bulunmuş 5x2 melezi ise %5 düzeyinde ve negatif yönde önemlilik göstermiştir.

Çizelge 4.96’de görüldüğü gibi su birikmesi uygulaması için CCI (Z12) açısından 1 no’lu ebeveynin genel kombinasyon yeteneği değeri pozitif ve istatistik olarak %1 seviyesinde önemli iken 4 numaralı ebeveynin genel kombinasyon yeteneği değeri negatif yönde %1 seviyesinde önemli olmuştur. 1,2 ve 3 numaralı ebeveynlerin genel kombinasyon yeteneği değerleri pozitif yönde, 4 ve 5 numaralı ebeveynlerin genel kombinasyon yeteneği değerleri ise negatif yönde olmuştur.

Bununla birlikte, F_1 melez kombinasyonları incelendiğinde, CCI (Z12) için özel uyum yeteneği değerleri en yüksek ve pozitif olan melezlerden 3x4, %1 seviyesinde önemli bulunurken 1x3, %5 seviyesinde önemli bulunmuştur. CCI (Z12) için özel uyum yeteneği değerlerinin en düşük ve negatif olduğu melezler ise 3x2, %1 ve 2x5, %5 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Denemede yer alan ebeveyn ve melezlerin CCI (Z12) ilişkin genel uyuşma yeteneği ve özel uyuşma yeteneği etkileri Çizelge 4.96’da verilmiştir.

Çizelge 4.96. CCI (Z12) İlişkin Anaçların Genel Uyuşma Yeteneği ve Melezlere İlişkin Özel Uyuşma Yeteneği Varyans Analiz Sonuçları

	Anaçlar	1	2	3	4	5	Ort.
Kontrol	1	0,252	-0,149	0,301	0,128	-0,169	0,073
	2	0,050	-0,061	0,348	0,091	-0,105	0,065
	3	-0,133	0,033	-0,028	-0,142	0,078	-0,038
	4	-0,217	0,433	-0,067	-0,105	-0,045	0,000
	5	-0,133	-0,317	0,100	-0,200	-0,058	-0,122
	Ortalama	-0,036	-0,012	0,131	-0,046	-0,060	
	ÖUY Ort.	0,018	0,026	0,046	-0,023	-0,091	
Su Birikmesi	1	1,195	0,093	2,006	-0,048	0,560	0,761
	2	-0,475	0,359	1,322	1,482	-1,941	0,149
	3	-0,845	-2,578	0,161	2,725	1,216	0,136
	4	-0,309	0,959	0,572	-1,052	-0,091	0,016
	5	0,500	1,471	-0,798	-0,614	-0,664	-0,021
	Ortalama	0,013	0,061	0,653	0,499	-0,184	
	ÖUY Ort.	0,387	0,105	0,394	0,257	-0,103	

***= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli

4.13. CCI (Z31)

Suyun drene olduğu saksılarda anaç olarak yer alan genotiplerin CCI (Z31) ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.97’de verilmiştir.

Çizelge 4.97. Anaçlara Ait CCI (Z31) Varyans Analiz Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	Tekerrür	2	18,2548	9,1274	
	Anaç	4	103,2475	25,8119	0,942ns
	Hata	8	219,2580	27,4072	
	Genel	14	340,7603		
Su Birikmesi	Tekerrür	2	74,1752	37,0876	
	Anaç	4	137,3325	34,3331	1,537ns
	Hata	8	178,7002	22,3375	
	Genel	14	390,2079		

***= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli

Suyun drene olduğu saksılarda ve su birikmesine maruz bırakılmış saksılarda yer almış anaçlarda CCI (Z31) arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.97).

Diallel melezleme sonucunda elde edilen F₁ melezlerine ait CCI (Z31) varyans analizi sonuçları Çizelge 4.98’de verilmiştir.

Çizelge 4.98. F₁ Melezlerine Ait CCI (Z31) Varyans Analizi Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	Tekerrür	2	8,8643	4,4321	0,549ns
	Melezler	24	386,8008	16,1167	1,995*
	Hata	48	387,8424	8,0800	
	Genel	74	783,5075		
Su Birikmesi	Tekerrür	2	20,2023	10,1011	1,569ns
	Melezler	24	186,9746	7,7906	1,210ns
	Hata	48	308,9668	6,4368	
	Genel	74	516,1437		
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Çizelge 4.98’de görüldüğü gibi anaçlarda CCI (Z31) arasındaki fark kontrol grubunda istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Su birikmesi uygulamasında ise istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Diallel melezlemeler sonucunda oluşan F₁ bitkileri için hesaplanan heterosis ve heterobeltiosis değerleri hem kontrol grubu hem de su birikmesi uygulaması için Çizelge 4.99’da verilmiştir.

Çizelge 4.99. F₁ Melezlerinde CCI (Z31) Bakımından Heterosis (Ht) ve Heterobeltiosis (Hb) Değerleri

	Melezler		1	2	3	4	5	Ort.
Kontrol	1	Ht	-	3,6*	1,3ns	2,4ns	-4,3*	0,7
		Hb	-	17,7**	10,0**	6,5**	-3,0ns	7,8
	2	Ht	-4,6*	-	20,2**	21,5**	-6,3**	11,8
		Hb	8,4**	-	15,5**	12,4**	4,9*	10,9
	3	Ht	-26,1**	-16,8**	-	-27,9**	-11,4**	-18,7
		Hb	-19,8**	-20,1**	-	-30,7**	-5,2*	-18,7
	4	Ht	-17,0**	-2,0ns	-2,2ns	-	-8,6**	-4,3
		Hb	-13,6**	-9,4**	-6,0**	-	-6,2**	-7,2
	5	Ht	-8,2**	-1,8ns	4,2*	0,2ns	-	-1,4
		Hb	-6,9**	9,9**	11,5**	2,9ns	-	4,3
	Ort.	Ht	-14,0	-4,3	5,9	-1,0	-7,7	
		Hb	-8,0	-0,5	7,7	-2,3	-2,4	
	Ortalama Ht			-4,2				
	Ortalama Hb			-1,1				

Çizelge 4.99. F₁ Melezlerinde CCI (Z31) Bakımından Heterosis (Ht) ve Heterobeltiosis (Hb) Değerleri (devamı)

Melezler		1	2	3	4	5	Ort.	
Su Birikmesi	1	Ht	-	-12,0**	-18,7**	-11,6**	18,4**	-6,0
		Hb	-	-14,3**	-20,7**	-13,8**	12,0**	-9,2
	2	Ht	-0,5ns	-	-5,6**	-2,2ns	1,5ns	-2,1
		Hb	-3,0ns	-	-5,6**	-2,2ns	4,8*	-1,0
	3	Ht	-13,6**	10,2**	-	-8,2**	-29,3**	-9,1
		Hb	-15,8**	10,2**	-	-8,2**	-27,0**	-8,4
	4	Ht	-13,4**	-9,7**	-19,2**	-	-15,1**	-14,7
		Hb	-15,6**	-9,7**	-19,2**	-	-12,3**	-13,8
	5	Ht	-13,6**	-8,6**	-15,7**	-15,7**	-	-13,4
		Hb	-18,3**	-5,6**	-13,0**	-13,0**	-	-12,4
	Ort.	Ht	-10,3	-5,0	-14,8	-9,4	-6,1	
		Hb	-13,1	-4,9	-14,6	-9,3	-5,6	
	Ortalama Ht		-9,1					
	Ortalama Hb		-9,5					
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli								

Yağışlardan sonra drene olan saksılarda yer almış olan F₁ melez populasyonunda CCI (Z31) ilişkin hesaplanan heterosis (Ht) değerleri %-27.9 (3x4) ile %21.5 (2x4) arasında, heterobeltiosis (Hb) değerleri ise %-30.7 (3x4) ile %17.7 (1x2) arasında değişim göstermiştir.

CCI (Z31) için hesaplanan heterosis genel ortalama değeri %-4.2 iken, hesaplanan genel heterobeltiosis ortalaması %-1.1 olmuştur.

Hatların ana olarak kullanıldığı melez serisinde CCI (Z31) yönünden hesaplanan en yüksek heterosis değeri (Ht=%11.8), yine en yüksek heterobeltiosis değeri (Hb=%10.9) ile 2 numaralı hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenirken, en düşük heterosis (Ht=%-18.7) ile heterobeltiosis değeri (Hb=%-18.7) ile 3 no'lu hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir. Hatların baba olarak kullanıldığı melez serilerinde CCI (Z31) için saptanan en yüksek heterosis (Ht=%5.9) ve heterobeltiosis değeri (Hb=%7.7) ile 3 no'lu hattın baba olduğu melez serisinde belirlenirken, en düşük heterosis (Ht=%-14.0) ve heterobeltiosis değeri (Hb=%-8.0), 1 no'lu hattın baba olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir (Çizelge 4.99).

Su birikmesine maruz bırakılmış F₁ melez populasyonunda CCI (Z31) ilişkin hesaplanan heterosis (Ht) değerleri %-29.3 (3x5) ile %18.4 (1x5) arasında, heterobeltiosis (Hb) değerleri ise %-27.0 (3x5) ile %12.0 (1x5) arasında değişim

göstermiştir.

CCI (Z31) için hesaplanan heterosis genel ortalama değeri %-9.1 iken, hesaplanan genel heterobeltiosis ortalaması ise %-9.5 olmuştur.

Su birikmesine maruz bırakılan saksılarda, hatların ana olarak kullanıldığı melez serisinde CCI (Z31) yönünden hesaplanan en yüksek heterosis değeri (Ht=%-2.1) ve heterobeltiosis değeri (Hb=%-1.0) ile 2 numaralı hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir. En düşük heterosis (Ht=%-14.7) ve heterobeltiosis değeri (Hb=%-13.8) ile 4 no'lu hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir. Hatların baba olarak kullanıldığı melez serilerinde CCI (Z31) yönünden saptanan en yüksek heterosis (Ht=%-14.8) ve heterobeltiosis değeri (Hb=%-14.6) ile 4 no'lu hattın baba olduğu melez serisinde belirlenirken, en düşük heterosis (Ht=%-5.0) 1 no'lu ve en düşük heterobeltiosis değeri (Hb=%-4.9), 2 no'lu hattın baba olarak kullanıldığı melez serilerinde belirlenmiştir (Çizelge 4.99).

Deneme saksılarında anaç olarak kullanılan genotiplerle bunların diallel melezlerinden elde edilen F₁ populasyonunda CCI (Z31) ait genotipik varyasyonları belirlemek için “Diallel Ön Varyans Analizi” yapılmıştır (Çizelge 4.100)

Çizelge 4.100. CCI (Z31) Ait Diallel Ön Varyans Analiz Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	Blok	2	8,8643	4,4321	
	Çeşit	24	386,8008	16,1167	1,995*
	Hata	48	387,8424	8,0800	
	Genel	74	783,5075		
Su Birikmesi	Blok	2	27,4615	13,7308	
	Çeşit	24	83,1008	3,4625	1,359ns
	Hata	48	122,3133	2,5482	
	Genel	74	232,8756		

**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli

Kontrol grubuna ait saksılarda yer alan çeşitlerle bunların F₁ melezlerinden elde edilen CCI (Z31) ait “Diallel Ön Varyans Analizi” bu özellik bakımından % 1 düzeyinde önemli farklar bulunduğunu göstermektedir (Çizelge 4.100). Su birikmesi uygulaması için ise istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır. Buna göre, elde edilen “Tam Diallel Varyans Analizi” sonuçları Çizelge 4.101’de

verilmiştir.

Çizelge 4.101. CCI (Z31) Tam Diallel Varyans Analiz Sonuçları

	Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	a	4	233,0	58,2	17,0**
	b	10	228,2	22,8	3,7**
	b ₁	1	37,5	37,5	12,1ns
	b ₂	4	103,2	25,8	4,9*
	b ₃	5	87,5	17,5	2,3ns
	c	4	562,8	140,7	16,6**
	d	6	136,4	22,7	1,6ns
Su Birikmesi	a	4	91,6	22,9	11,6**
	b	10	215,0	21,5	2,6*
	b ₁	1	63,7	63,7	20,3*
	b ₂	4	41,6	10,4	1,3ns
	b ₃	5	109,7	21,9	2,3ns
	c	4	26,4	6,6	0,9ns
	d	6	228,0	38,0	6,7**
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Çizelge 4.101’de Kontrol grubu CCI (Z31) tam diallel varyans analizinde yer alan eklemeli gen etkisi (a), dominantlık etkisi (b) ve anasal etki değerleri (c) istatistiki olarak %1, bir anaçta dominant allellerin toplanmasını belirleyen (b₂) %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Ortalama dominantlık varyansı (b₁), özel uyum yeteneği ve dominant genlerin anaçlara dağılımını belirleyen (b₃), ve resiprokal etki ise önemsiz bulunmuştur. Su birikmesi uygulaması için ise eklemeli gen etkisi (a) ve resiprokal etki istatistiki olarak %1, dominantlık etkisi (b) ve ortalama dominantlık varyansı (b₁) ise %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bir anaçta dominant allellerin toplanmasını belirleyen (b₂), özel uyum yeteneği ve dominant genlerin anaçlara dağılımını belirleyen (b₃) ve anasal etki değerleri (c) ise önemsiz bulunmuştur. CCI (Z31) ilişkin genetik komponentler, standart hataları Çizelge 4.102’de verilmiştir.

Çizelge 4.102. CCI (Z31) İçin Bulunmuş Genetik Parametreler

Genetik Komponentler	Ortalama Değerler			
	Kontrol		Su Birikmesi	
E	2,645±	2,783	2,194±	3,209
D	2,410±	6,816	1,634±	7,861
F	3,438±	17,027	1,861±	19,637

Çizelge 4.102. CCI (Z31) İçin Bulunmuş Genetik Parametreler (devamı)

Genetik Komponentler	Ortalama Değerler			
	Kontrol		Su Birikmesi	
H_1	27,739±	18,408	25,381±	21,230
H_2	19,526±	16,696	22,386±	19,256
$D-H_1$	-25,330±	16,331	-23,747±	18,834
h^2	0,971±	11,272	3,106±	13,001
$(H_1/D)^{1/2}$	3,393		3,942	
$H_2/4H_1$	0,176		0,221	
KD/KR	1,532		1,338	
$h^2/H_2=K$	0,050		0,139	
Kalıtım Derecesi (1)	0,576		0,387	
Kalıtım Derecesi (2)	0,065		0,048	
$r (Yr, Wr + Vr)$	-0,661		1,524	

CCI (Z31) özelliği ile ilgili olarak diallel melez analizi için önceden kabullenilen varsayımların ‘t’ değerinin önemsiz bulunmasıyla birlikte geçerli olduğu ifade edilebilir.

Tam diallel melez analizi sonucunda elde edilen genetik parametrelerin tamamı hem kontrol grubu hem de su birikmesi uygulaması için önemsiz bulunmuştur.

Anaçlardaki dominant ve resesif allellerin frekansını belirleyen $H_2/4H_1$ değerlerinin 0.176 (kontrol) ve 0.221 (su birikmesi) bulunmuş olması anaçlarda dominantlık gösteren lokuslarda olumlu ve olumsuz allellerin eşit frekansta olmadıklarını ortaya koymaktadır.

CCI (Z31) açısından elde edilen $h^2/H_2=K$ değerleri 0.050 (kontrol) ve 0.139 (su birikmesi) olmak üzere, bu özelliğe etki eden gen sayısının tahminlenmesini güçleştirmektedir. Öte yandan, dominant ve resesif allellerin dağılım yönünü gösteren F değeri pozitif ve önemsiz, dominant ve resesif allellerin dağılım oranını gösteren KD/KR değerleri ise 1.532 (kontrol) ve 1.338 (su birikmesi) olarak bulunmuştur. Bu sonuç bize dominant allellerin oranının resesif allellerden daha fazla olduğunu göstermektedir.

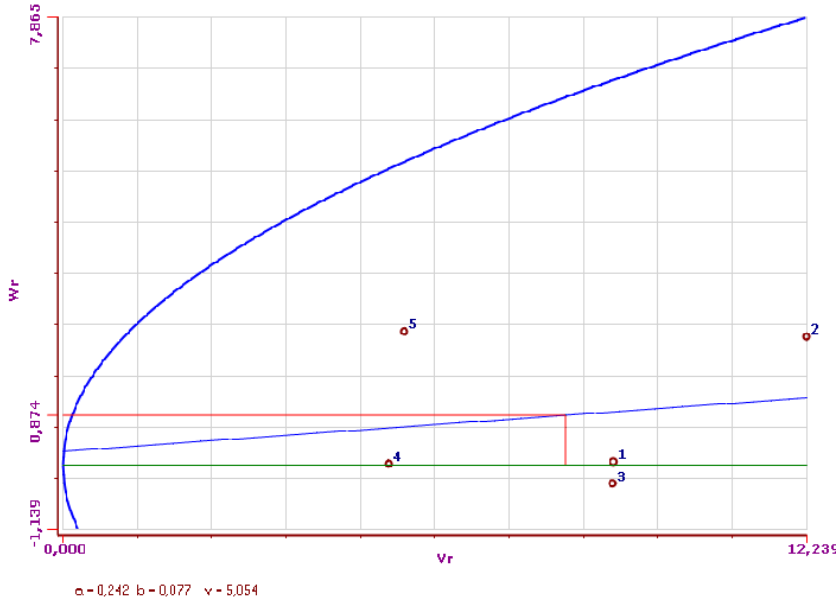
CCI (Z31) özelliğinin fenotipik varyansı oluşumunda çevre varyansının (E) önemsiz olması, bu özellik içinde genetik etkenlerin payının çevre etkenlerinden daha fazla olduğunu yansıtmaktadır. Dar anlamda kalıtım derecesinin de 0.065

(kontrol) ve 0.048 (su birikmesi) gibi küçük olması dominant genetik varyansın fenotipik varyans oluşumundaki etkisini göstermektedir. $D-H_1$ değerlerinin negatif çıkmış olması da bu yorumu destekler niteliktedir. Bununla birlikte, bu özellik için yapılacak seleksiyonun erken generasyonlarda yapılmasının olumlu sonuçların eldesini güçleştireceğini söylemek mümkündür.

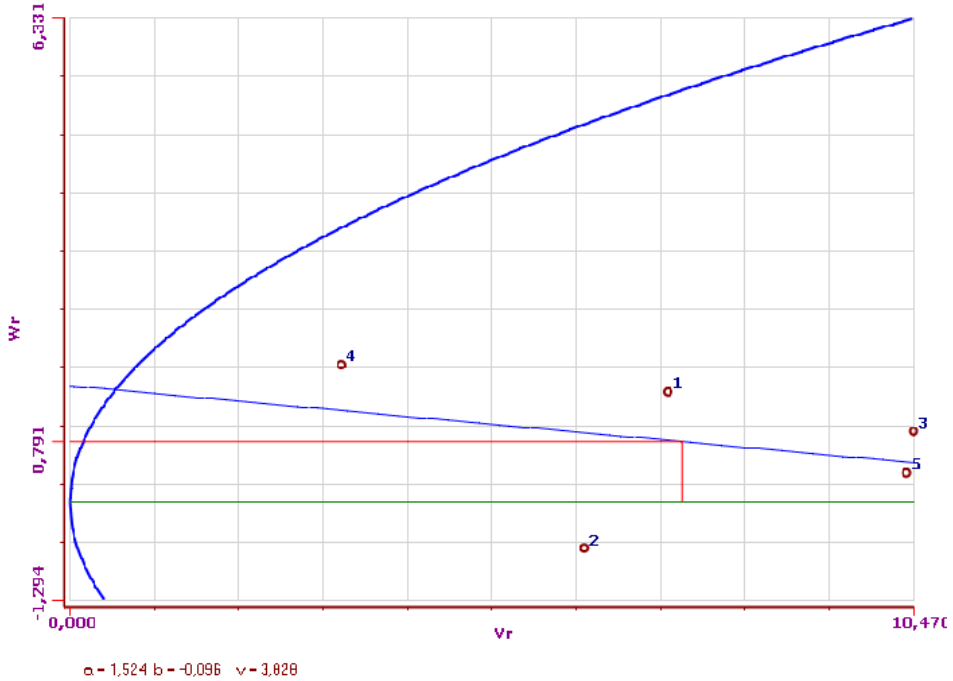
Çeşitlerin tam diallel F_1 melez döllerinin oluşturduğu populasyonda CCI (Z31) ilişkin olarak hesaplanan varyans (V_{rx}) ve kovaryans (V_{ry}) değerlerine ait W_r-V_r grafiği Şekil 4.25'te verilmiştir.

Kontrol Grubu CCI (Z31) özelliği açısından W_r-V_r grafiği (Şekil 4.25) incelendiğinde, regresyon hattı W_r eksenini pozitif tarafta kestiğinden ($a=0.242$) incelenen bu özelliğin kalıtımında eksik dominantlığın mevcut olduğu anlaşılmaktadır. Ortalama dominantlık derecesinin $((H_1/D)^{1/2}=3.393)$ 1' den büyük olması da bunun aksine üstün dominantlığın etkili olduğunu göstermektedir.

2 no'lu genotipin parabolün orijin noktasından en uzak noktada bulunması resesif genleri daha fazla bulundurduğunu gösterirken, 4 numaralı genotipin orijine daha yakın olması dominant genleri daha fazla bulundurduğunu göstermektedir. Diğer tüm genotiplerin de resesif genleri daha fazla bulundurduklarını söylemek mümkündür (Şekil 4.25).



Şekil 4.25. Kontrol Grubunda CCI (Z31) Değerlerine Ait W_r/V_r Grafiği



Şekil 4.26. Su Birikmesi Uygulamasında CCI (Z31) Değerlerine Ait W_r/V_r Grafiği

Su birikmesi uygulaması CCI (Z31) W_r/V_r grafiği (Şekil 4.26) incelendiğinde regresyon hattının W_r eksenini pozitif tarafta kestiği ($a=1.524$) ve bu özelliğin kalıtımında eksik dominantlığın bulunduğu görülmektedir. Ortalama dominantlık derecesinin $(H_1/D)^{1/2} = 3.942$ 1'den büyük olması ise bu durumun tersine üstün dominantlığın var olabileceğini göstermektedir.

Anaçlar incelendiğinde, 4 no'lu genotipin parabolün orijin noktasına yakın olmasının dominant genleri daha fazla bulundurduğunu göstermektedir. Diğer genotipler ise resesif genleri daha fazla bulundurmaktadır (Şekil 4.26).

5x5 tam diallel melezleme çalışmasında yer almış olan kendilenmiş hatlardan 5 no'lu kendilenmiş hattın diğerlerine nazaran daha yüksek oranda homozigot olduğu söylenebilir (Şekil 4.26).

Anaçların genel uyum yetenekleri ile F_1 melezlerinin özel uyum yeteneklerine ilişkin varyans analizi sonuçları hem kontrol hem de su birikmesi uygulaması için Çizelge 4.103'te verilmiştir.

Çizelge 4.103. CCI (Z31) İlişkin Genel Uyum Yetenekleri ve Melezlere İlişkin Özel Uyum Yetenekleri Varyans Analiz Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	GKG	4	25,8852	6,4713	2,403ns
	ÖKG	10	25,3584	2,5358	0,942ns
	Resip. Etki	10	77,6900	7,7690	2,885**
	Hata	48	129,2808	2,6933	
Su Birikmesi	GKG	4	10,1909	2,5477	1,187ns
	ÖKG	10	23,8617	2,3862	1,112ns
	Resip. Etki	10	28,2722	2,8272	1,318ns
	Hata	48	102,9889	2,1456	
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Suyun drene olduğu saksılarda CCI (Z31) açısından Çizelge 4.103 incelendiğinde genel uyum yeteneği ve özel uyum yeteneği önemsiz resiprokal etkinin ise %1 düzeyinde önemli bulunduğu görülmektedir. Genel uyum yeteneği kareler ortalamasının, özel uyum yeteneği kareler ortalaması oranının ($\sigma^2_{\text{guy}}/\sigma^2_{\text{öuy}}=2.552$) 1'den büyük olması da genel uyum yeteneğinin daha önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Genel uyum yeteneği varyansının özel uyum yeteneği varyansından yüksek çıkması eklemeli gen etkisinin hakim olduğunu göstermektedir. Su birikmesi oluşturulmuş saksılarda ise CCI (Z31) açısından Çizelge 4.103 incelendiğinde genel uyum yeteneği, özel uyum yeteneği ve resiprokal etkinin istatistiksel olarak önemsiz bulunduğu görülmektedir. Genel uyum yeteneği kareler ortalaması, özel uyum yeteneği kareler ortalaması oranının ($\sigma^2_{\text{guy}}/\sigma^2_{\text{öuy}}=1.067$) 1'den büyük olması genel uyum yeteneklerinin önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Genel uyum yeteneği varyansının özel uyum yeteneği varyansından büyük olması da populasyonda eklemeli genetik varyansın daha etkin olduğunu ortaya koymaktadır.

CCI (Z31) ilişkin genel ve özel uyum yeteneklerinin kombinasyon gücü etkileri Çizelge 4.104'te verilmiştir.

Genel kombinasyon yeteneği değerleri kontrol grubunda yer alan ebeveynler arasında -1.257 ile 0.723 iken, melezler arasındaki özel uyum yeteneği değerleri -3.450 ile 2.600 aralığında değişim göstermiştir. Her ebeveynin girdiği diziye ait ortalama özel uyum yeteneği değerleri -0.791 (3 no'lu dizi) ile 0.131 (5 no'lu dizi) arasında elde edilmiştir. Su birikmesi uygulamasında yer alan ebeveynlerin genel kombinasyon yeteneği değerleri -0.432 ile 0.625 iken, melezler arasındaki özel

uyum yeteneği değerleri -2.483 ile 1.967 aralığında değişim göstermiştir. Her ebeveynin girdiği diziye ait ortalama özel uyum yeteneği değerleri -0.436 (4 no'lu dizi) ile 0.218 (2 no'lu dizi) arasında elde edilmiştir (Çizelge 4.104).

Çizelge 4.104'te görüldüğü gibi kontrol grubunda CCI (Z31) açısından 3 no'lu ebeveynin genel kombinasyon yeteneği değeri istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. 2 ve 3 numaralı ebeveynlerin genel kombinasyon yeteneği değerleri negatif yönde, 1 ve 5 numaralı ebeveynlerinki ise pozitif yönde olmuştur.

Deneme kontrol grubundaki F_1 melez kombinasyonları incelendiğinde, CCI (Z31) için özel uyum yeteneği değerleri en yüksek ve pozitif olan melez 4×3 melezi olup, %1 düzeyinde, 3×2 , 3×1 ve 4×2 melezi % 1 düzeyinde ve 4×1 melezi de %5 düzeyinde negatif yönde önemlilik göstermiştir.

Çizelge 4.104 su birikmesi uygulaması için incelendiğinde CCI (Z31) açısından 2 ve 5 no'lu ebeveynin genel kombinasyon yeteneği değeri pozitif ve istatistiki olarak önemsiz iken 1,3 ve 4 numaralı ebeveynin genel kombinasyon yeteneği değerleri negatif yönde ve istatistiki olarak önemsiz bulunduğunu göstermektedir.

Aynı zamanda, F_1 melez kombinasyonları için de, CCI (Z31) için özel uyum yeteneği değerleri en yüksek ve pozitif olan melezlerden 5×3 , %5seviyesinde önemli bulunmuştur. CCI (Z31) için özel uyum yeteneği değerlerinin en düşük ve negatif olduğu melez ise 5×1 olmuş ve %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Denemede yer alan ebeveyn ve melezlerin CCI (Z31) ilişkin genel uyuma yeteneği ve özel uyuma yeteneği etkileri Çizelge 4.104'te verilmiştir.

Çizelge 4.104. CCI (Z31) İlişkin Anaçların Genel Uyum Yetenekleri ve Mezlelere İlişkin Özel Uyum Yetenekleri Varyans Analiz Sonuçları

	Anaçlar	1	2	3	4	5	Ort.
Kontrol	1	0,723	-0,033	-0,833	-0,543	-0,063	-0,150
	2	-0,833	-0,307	0,697	1,554	-0,883	0,046
	3	-2,883	-3,450**	-1,257	-1,679	-0,283	-1,910
	4	-2,117	-2,283*	2,600*	0,286	0,024	-0,298
	5	-0,433	0,450	0,433	0,950	0,556	0,391
	Ortalama	-1,109	-1,125	0,328	0,114	-0,130	
	ÖUY Ort.	-0,629	-0,540	-0,791	-0,092	0,131	

Çizelge 4.104. CCI (Z31) İlişkin Anaçların Genel Uyum Yetenekleri ve Melezlere İlişkin Özel Uyum Yetenekleri Varyans Analiz Sonuçları (devamı)

	Anaçlar	1	2	3	4	5	Ort.
Su Birikmesi	1	-0,325	-0,615	-1,135	-0,492	1,355	-0,242
	2	0,867	0,625	1,082	-0,091	-0,145	0,468
	3	0,383	1,217	-0,339	-0,328	-1,315	-0,076
	4	-0,133	-0,583	-0,850	-0,432	-0,971	-0,594
	5	-2,483	-0,800	1,967	-0,050	0,471	-0,179
	Ortalama	-0,338	-0,031	0,145	-0,279	-0,121	
	ÖUY Ort.	-0,290	0,218	0,034	-0,436	-0,150	
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli							

4.14. SPAD

Deneme saksılarında anaç olarak yer alan genotiplerin SPAD değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.105'te verilmiştir.

Çizelge 4.105. Anaçlara Ait SPAD Değerleri Varyans Analiz Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	Tekerrür	2	44,9473	22,4736	
	Anaç	4	129,3756	32,3439	1,116ns
	Hata	8	231,7721	28,9715	
	Genel	14	406,0949		
Su Birikmesi	Tekerrür	2	188,6090	94,3045	
	Anaç	4	166,9451	41,7363	1,754ns
	Hata	8	190,4028	23,8004	
	Genel	14	545,9569		
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Suyun drene olduğu ve su birikmesine maruz kalmış saksılarda yer almış anaçlarda SPAD değerleri arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.105)

Diallel melezleme sonucunda elde edilen F₁ melezlerine ait SPAD değerleri varyans analizi sonuçları Çizelge 4.106' de verilmiştir.

Çizelge 4.106. F₁ Melezlerine Ait SPAD Değerleri Varyans Analizi Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	Tekerrür	2	80,6981	40,3490	6,585**
	Melezler	24	458,5747	19,1073	3,118**
	Hata	48	294,1166	6,1274	
	Genel	74	833,3895		
Su Birikmesi	Tekerrür	2	15,4952	7,7476	1,130ns
	Melezler	24	384,9705	16,0404	2,339**
	Hata	48	329,1504	6,8573	
	Genel	74	729,6161		
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Çizelge 4.106'da görüldüğü gibi hem suyun drene olduğu ve su birikmesi uygulaması yapılmış saksılarda yer almış melezlerin SPAD değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Diallel melezlemeler sonucunda oluşan F₁ bitkileri için hesaplanan heterosis ve heterobeltiosis değerleri hem kontrol grubu hem de su birikmesi uygulaması için Çizelge 4.107'de verilmiştir.

Çizelge 4.107. F₁ Melezlerinde SPAD Değerleri Bakımından Heterosis (Ht) ve Heterobeltiosis (Hb) Değerleri

	Melezler		1	2	3	4	5	Ort.
Kontrol	1	Ht	-	3,8*	-6,3**	3,5*	6,8**	1,9
		Hb	-	2,4ns	-8,9**	-0,5ns	3,6*	-0,9
	2	Ht	3,3*	-	0,2ns	-4,8**	-4,7**	-3,1
		Hb	1,9ns	-	-1,1ns	-7,3**	-3,1ns	-3,8
	3	Ht	-7,0**	-15,7**	-	-16,5**	-14,7**	-15,6
		Hb	-9,5**	-16,9**	-	-17,5**	-14,4**	-16,3
	4	Ht	3,2*	5,6**	4,1*	-	-5,3**	1,5
		Hb	-0,8ns	2,9ns	2,9ns	-	-6,2**	-0,1
	5	Ht	1,4ns	5,3**	-1,3ns	-2,5ns	-	0,7
		Hb	-1,7ns	7,2**	-1,0ns	-3,4ns	-	0,3
	Ort.	Ht	0,2	-0,3	-0,8	-5,1	-4,5	
		Hb	-2,5	-1,1	-2,0	-7,2	-5,0	
	Ortalama Ht			-0,9				
	Ortalama Hb			-0,9				

Çizelge 4.107. F₁ Melezlerinde SPAD Değerleri Bakımından Heterosis (Ht) ve Heterobeltiosis (Hb) Değerleri (devamı)

Melezler		1	2	3	4	5	Ort.	
Su Birikmesi	1	Ht	-	-11,0**	-13,3**	2,6ns	-1,0ns	-5,7
		Hb	-	-10,8**	-13,9**	2,6ns	-3,5ns	-6,4
	2	Ht	-4,8**	-	4,6**	2,5ns	5,6**	4,2
		Hb	-4,6*	-	3,8*	2,2ns	8,7**	4,9
	3	Ht	-13,6**	-12,0**	-	-16,1**	-13,8**	-13,9
		Hb	-14,1**	-12,7**	-	-15,6**	-12,0**	-13,4
	4	Ht	-3,9*	-4,0*	-11,9**	-	-7,1**	-7,7
		Hb	-4,0*	-4,2*	-11,4**	-	-4,6*	-6,8
	5	Ht	-6,0**	6,3**	-8,6**	-8,1**	-	-4,1
		Hb	-8,4**	9,3**	-6,7**	-5,7**	-	-2,9
	Ort.	Ht	-7,1	-5,2	-7,3	-4,8	-4,1	
		Hb	-7,8	-4,6	-7,1	-4,1	-2,9	
	Ortalama Ht		-0,6	-5,7				
	Ortalama Hb		-0,3	-5,3				
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli								

Suyun drene olduğu kontrol saksıları ve su birikmesi gerçekleştirilen saksılarda anaç olarak kullanılan çeşitlerle bunların diallel melezlerinden elde edilen F₁ popülasyonunda SPAD değerlerine ait genotipik varyasyonları belirlemek için “Diallel Ön Varyans Analizi” yapılmıştır (Çizelge 4.108)

Çizelge 4.108. SPAD Değerlerine Ait Diallel Ön Varyans Analiz Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	Blok	2	80,6981	40,3490	
	Çeşit	24	458,5747	19,1073	3,118**
	Hata	48	294,1166	6,1274	
	Genel	74	833,3895		
Su Birikmesi	Blok	2	15,4952	7,7476	
	Çeşit	24	384,9705	16,0404	2,339**
	Hata	48	329,1504	6,8573	
	Genel	74	729,6161		
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Çizelge 4.108’de kontrol grubu ve su birikmesine maruz bırakılmış saksılarda yer alan genotiplerle bunların F₁ melezlerinden elde edilen SPAD değerlerine ait “Diallel Ön Varyans Analizi” bu özellik bakımından %1 düzeyinde önemli farklar bulunduğunu göstermektedir. Buna göre, elde edilen “Tam Diallel Varyans Analizi” sonuçları Çizelge 4.109’da verilmiştir.

Çizelge 4.109. SPAD Değerleri Tam Diallel Varyans Analiz Sonuçları

	Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	a	4	292,4	73,1	6,6*
	b	10	346,9	34,7	7,7**
	b ₁	1	31,0	31,0	16,9ns
	b ₂	4	261,8	65,4	9,4**
	b ₃	5	54,1	10,8	3,5*
	c	4	480,2	120,1	18,3**
	d	6	256,3	42,7	8,3**
Su Birikmesi	a	4	334,2	83,5	28,4**
	b	10	528,3	52,8	5,9**
	b ₁	1	112,3	112,3	50,2*
	b ₂	4	164,4	41,1	4,9*
	b ₃	5	251,7	50,3	4,7*
	c	4	203,0	50,7	7,2**
	d	6	89,5	14,9	2,6ns

**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli

Çizelge 4.109’da yer alan dominantlık etkisi (b), bir anaçta dominant allellerin toplanmasını belirleyen (b₂), anasal etki değerleri (c) ve resiprokal etki (d) istatistiki olarak %1 düzeyinde, eklemeli gen etkisi (a) ile özel uyum yeteneği ve dominant genlerin anaçlara dağılımını belirleyen (b₃) ise %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Su birikmesi uygulaması için ise, eklemeli gen etkisi (a), dominantlık etkisi (b), anasal etki değerleri (c) %1 düzeyinde, ortalama dominantlık varyansı (b₁), bir anaçta dominant allellerin toplanmasını belirleyen (b₂) ile özel uyum yeteneği ve dominant genlerin anaçlara dağılımını belirleyen (b₃) ise %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

SPAD değerlerine ilişkin genetik komponentler, standart hataları Çizelge 4.110’da verilmiştir.

Çizelge 4.110. SPAD Değerleri İçin Bulunmuş Genetik Parametreler

Genetik Komponentler	Ortalama Değerler			
	Kontrol		Su Birikmesi	
E	2,499±	3,115	2,298±	3,538
D	0,473±	7,630	0,800±	8,667
F	3,405±	19,060	-0,503±	21,651
H ₁	23,298±	20,606	28,896±	23,408
H ₂	12,014±	18,690	25,020±	21,231
D-H ₁	-22,825±	18,281	-28,096±	20,766
h ²	0,604±	12,618	6,512±	14,334
(H ₁ /D) ^{1/2}	7,016		6,011	

Çizelge 4.110. SPAD Değerleri İçin Bulunmuş Genetik Parametreler (devamı)

Genetik Komponentler	Ortalama Değerler			
	Kontrol		Su Birikmesi	
$H_2/4H_1$	0,129		0,216	
KD/KR	3,105		0,900	
$h^2/H_2=K$	0,050		0,260	
Kalıtm Derecesi (1)	0,626		0,530	
Kalıtm Derecesi (2)	0,016		0,020	
$r (Yr, Wr + Vr)$	-0,403		-0,295	

SPAD değerlerine ilişkin olarak, diallel melez analizi için önceden kabullenilen varsayımların 't' değerinin önemsiz belirlenmesi ile geçerli olduğunu söyleyebiliriz.

Bu özellik açısından, 5x5 tam diallel melez analizi sonucunda elde edilen genetik parametrelerin tamamı hem kontrol grubu hem de su birikmesi uygulaması için önemsiz bulunmuştur.

Tam diallel tablonun varyans analizinde yer alan a parametresinin önemli çıkmış olması, genel ve özel uyum yetenekleri ön varyans analizinde genel kombinasyon gücüne (GKG) ilişkin kareler ortalamalarının önemli bulunması, bu özellik açısından, anaçlar arasında yeterli derecede genetik varyasyon bulunduğunu ve özelliğin ortaya çıkışında eklemeli gen etkisinin önemli olduğunu ortaya koymaktadır.

Her iki grup için de b_2 parametresinin önemli bulunmuş olması anaçlarda dominant allellerin daha fazla toplandığını ve yine anaçlardaki dominant ve resesif allellerin frekansını belirleyen $H_2/4H_1$ değerlerinin 0.129 (kontrol) ve 0.216 (su birikmesi) bulunmuş olması b_2 parametresinin önemliliğiyle uyumlu olmakla birlikte, anaçlarda dominantlık gösteren lokuslarda olumlu ve olumsuz allellerin eşit frekansta olmadıklarını ortaya koymaktadır.

SPAD değerleri açısından elde edilen $h^2/H_2=K$ değerleri 0.050 (kontrol) ve 0.260 (su birikmesi) olmak üzere, bu özelliğe etki eden gen sayısının tahminlenmesini güçleştirmektedir. Öte yandan, dominant ve resesif allellerin dağılım yönünü gösteren F değerinin kontrol grubunda pozitif ve önemsiz çıkmış olmasıyla beraber, yine bu grup için dominant ve resesif allellerin dağılım oranını gösteren KD/KR değerinin ise 3.105 olmuş olması bu özellik için karakteri yöneten

genlerin dominant olduğunu ifade etmektedir. F değerinin su birikmesi uygulanan grupta, negatif ve önemsiz KD/KR değerinin 0.900 çıkmış olması resesif ve dominant allellerin yaklaşık olarak birbirine yakın etkide olduğunu göstermektedir.

SPAD değerlerinin fenotipik varyansının oluşumunda çevre varyansının (E) önemsiz olması, bu özellik içinde genetik etkenlerin payının çevre etkenlerinden daha fazla olduğunu yansıtmaktadır. Dar anlamda kalıtım derecesinin de 0.016 (kontrol) ve 0.020 (su birikmesi) gibi küçük değerler olması dominant genetik varyansın fenotipik varyans oluşumundaki etkisini göstermektedir. Bununla birlikte, bu özellik için yapılacak seleksiyonun erken generasyonlarda yapılmasının olumlu sonuçların eldesini güçleştireceğini söylemek mümkündür.

Çeşitlerin tam diallel F_1 melez döllerinin oluşturduğu populasyonda SPAD değerlerine ilişkin olarak hesaplanan varyans (V_{rx}) ve kovaryans (V_{ry}) değerlerine ait W_r - V_r grafiği Şekil 4.27 verilmiştir.

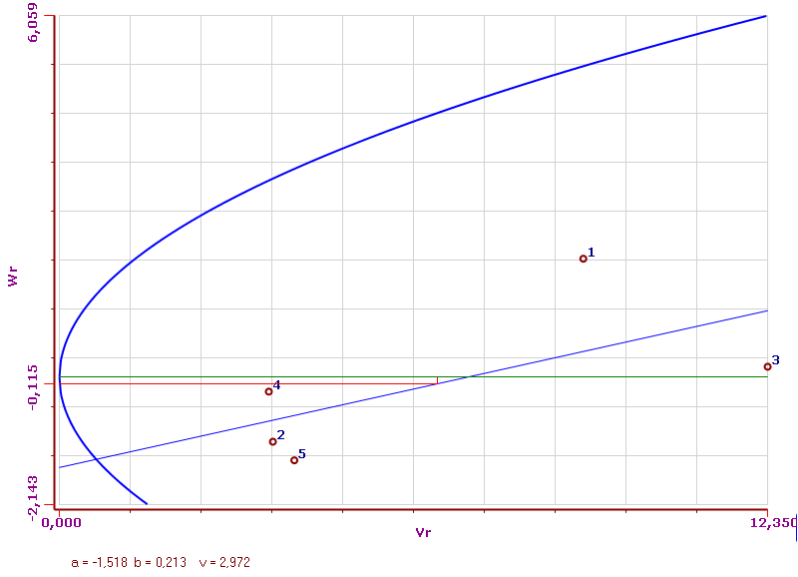
Kontrol Grubu SPAD değerleri açısından W_r - V_r grafiği (Şekil 4.27) incelendiğinde, regresyon hattı Y-eksenini negatif tarafta kestiğinden ($a = -1.518$) incelenen bu özelliğin kalıtımında üstün dominantlığın mevcut olduğu anlaşılmaktadır. Ortalama dominantlık derecesinin de $((H_1/D)^{1/2} = 7.016)$ üstün dominantlığın var olabileceğini göstermektedir.

Şekil 4.27 incelendiğinde, 2,4 ve 5 no'lu genotipler paraolün orijin noktasına daha yakın olduklarından dominant genleri daha fazla bulundurmaktayken, 1 ve 3 numaralı genotipler parabolün orijin noktasına uzak olduklarından dolayı resesif genleri bulundurmaktadır diyebiliriz. Bunun dışında, 5x5 tam diallel melezleme çalışmasında mevcut bulunan kendilenmiş hatlardan 2 no'lu kendilenmiş hattın diğerlerine kıyasla daha yüksek oranda homozigot olduğunu ifade etmek mümkündür (Şekil 4.27).

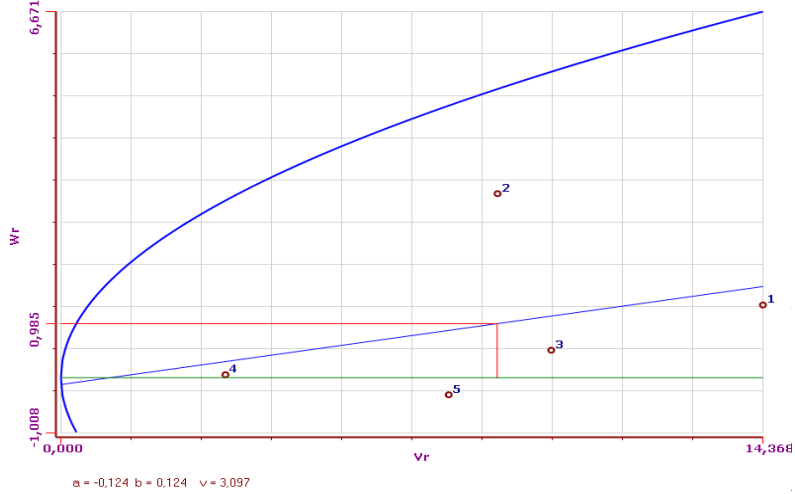
Su birikmesi uygulaması SPAD değerleri W_r/V_r grafiği (Şekil 4.28) incelendiğinde regresyon hattının W_r eksenini negatif tarafta kestiği ($a = -0.124$) ve bu özelliğin kalıtımında üstün dominantlığın bulunduğu görülmektedir. Ortalama dominantlık derecesinin de $(H_1/D)^{1/2} = 6.0111$ 'den büyük olması üstün dominantlığın var olabileceğini göstermektedir (Şekil 4.28).

Anaçlar incelendiğinde, 4 ve 5 no'lu genotiplerin parabolün orijin noktasına yakın

olması dominant genleri daha fazla bulundurduklarını, 1, 2 ve 3 numaralı genotiplerin parabolün orijin noktasına uzak konumda bulunmaları resesif genleri daha fazla bulundurduklarını göstermektedir (Şekil 4.28). Aynı zamanda, 5x5 tam diallel melezlemede yer almış olan kendilenmiş hatlardan 1 ve 4 no'lu kendilenmiş hattın diğerlerine nazaran daha yüksek oranda homozigot olduğunu söyleyebiliriz (Şekil 4.28).



Şekil 4.27. Kontrol Grubunda SPAD Değerlerine Ait W_r/V_r Grafiği



Şekil 4.28. Su Birikmesi Uygulamasında SPAD Değerlerine Ait W_r/V_r Grafiği

Anaçların genel uyum yetenekleri ile F_1 melezlerinin özel uyum yeteneklerine ilişkin varyans analizi sonuçları hem kontrol hem de su birikmesi uygulaması için izelge 4.111’de verilmiştir.

Çizelge 4.111. SPAD Değerlerine İlişkin Genel Uyum Yetenekleri ve Melezlere İlişkin Özel Uyum Yetenekleri Varyans Analiz Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F_B
Kontrol	GKG	4	32,4858	8,1215	3,976**
	ÖKG	10	38,5390	3,8539	1,887ns
	Resip. Etki	10	81,8334	8,1833	4,007**
	Hata	48	98,0389	2,0425	
Su Birikmesi	GKG	4	37,1280	9,2820	4,061**
	ÖKG	10	58,6986	5,8699	2,568*
	Resip. Etki	10	32,4969	3,2497	1,422ns
	Hata	48	109,7168	2,2858	
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Suyun drene olduğu saksılarda SPAD değerleri açısından izelge 4.111 incelendiğinde genel uyum yeteneğinin ve resiprokal etkinin %1 düzeyinde önemli bulunduğu, özel uyum yeteneğinin ise önemsiz bulunduğu görülmektedir. Genel uyum yeteneği kareler ortalamasının, özel uyum yeteneği kareler ortalamasına oranının ($\sigma^2_{guy}/\sigma^2_{\text{uy}}=2.107$) 1’den büyük olması genel uyum yeteneklerinin önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Genel uyum yeteneği varyansının özel uyum yeteneği varyansından büyük olması populusyonda eklemeli genetik varyansın daha etkin olduğunu belirtmektedir. Su birikmesi uygulaması için ise, SPAD değerleri açısından izelge 4.111 incelendiğinde genel uyum yeteneğinin %1 düzeyinde, özel uyum yeteneğinin de %5 düzeyinde önemli bulunduğu resiprokal etkinin ise önemsiz bulunduğu görülmektedir. Genel uyum yeteneği kareler ortalamasının, özel uyum yeteneği kareler ortalamasına oranının ($\sigma^2_{guy}/\sigma^2_{\text{uy}}=1.581$) 1’den büyük olması genel uyum yeteneklerinin önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Bununla beraber, genel uyum yeteneği varyansının özel uyum yeteneği varyansından büyük olması populusyonda eklemeli genetik varyansın daha etkin olduğunu ortaya koymaktadır.

SPAD değerlerine ilişkin genel ve özel uyum yeteneklerinin kombinasyon gücü etkileri izelge 4.112’de verilmiştir.

Genel kombinasyon yeteneği değerleri kontrol grubunda yer alan ebeveynler arasında -1.507 ile 0.922 iken, melezler arasındaki özel uyum yeteneği değerleri -

3.170 ile 4.192 aralığında değişim göstermiştir. Her ebeveynin girdiği diziye ait ortalama özel uyum yeteneği değerleri -0,18 (3 no'lu dizi) ile 0.81 (4 no'lu dizi) arasında elde edilmiştir. Su birikmesi uygulamasında yer alan ebeveynlerin genel kombinasyon yeteneği değerleri ise -0.475 ile 1.220 iken, melezler arasındaki özel uyum yeteneği değerleri -2.730 ile 2.067 aralığında değişim göstermiştir. Her ebeveynin girdiği diziye ait ortalama özel uyum yeteneği değerleri -0.47 (3 no'lu dizi) ile 0.10 (5 no'lu dizi) arasında elde edilmiştir (Çizelge 4.112).

Çizelge 4.112' de görüldüğü gibi kontrol grubunda SPAD değerleri açısından 4 no'lu ebeveynin genel kombinasyon yeteneği değeri pozitif ve istatistiki olarak %5 seviyesinde önemli iken 3 numaralı ebeveynin genel kombinasyon yeteneği değerleri negatif yönde %1 seviyesinde önemli olmuştur.

Deneme kontrol grubundaki F_1 melez kombinasyonları incelendiğinde, kardeş sayısı için özel uyum yeteneği değerleri en yüksek ve pozitif olan melezlerden 4x3, %1 seviyesinde önemli bulunurken 4x2 ve 5x2 %5 seviyesinde önemli bulunmuştur. Kardeş sayısı için özel uyum yeteneği değerlerinin en düşük ve negatif olduğu melez ise 3x2 olup %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Su birikmesi uygulaması için Çizelge 4.112 incelendiğinde, SPAD değerleri açısından 5 no'lu ebeveynin genel kombinasyon yeteneği değeri pozitif ve istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli iken 3 numaralı ebeveynin genel kombinasyon yeteneği değerleri negatif yönde %1 seviyesinde önemli olmuştur.

Bununla birlikte F_1 melez kombinasyonları da incelendiğinde, SPAD değerleri için özel uyum yeteneği en yüksek ve pozitif olan melezlerden 2x5, %5 seviyesinde önemli bulunmuştur. Spad değerleri için özel uyum yeteneği en düşük ve negatif olan melezler ise 3x4 ve 1x2 olup %5 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Denemede yer alan ebeveyn ve melezlerin SPAD değerlerine ilişkin genel uyuşma yeteneği ve özel uyuşma yeteneği etkileri Çizelge 4.112 verilmiştir.

Çizelge 4.112. SPAD Değerlerine İlişkin Anaçların Genel Uyuşma Yetenekleri ve Melezlere İlişkin Özel Uyuşma Yetenekleri Varyans Analiz Sonuçları

	Anaçlar	1	2	3	4	5	Ort.
Kontrol	1	0,196	0,579	-1,23	0,771	1,306	0,36
	2	-0,093	0,107	-1,075	0,213	0,455	-0,13
	3	-0,127	-3,17**	-1,507**	-0,278	-1,581	-1,29
	4	-0,047	2,093*	4,192**	0,922*	-1,015	1,31
	5	-1,065	1,998*	1,852	0,577	0,282	0,84
	Ortalama	-0,33	0,38	0,93	0,32	-0,21	
	ÖUY Ort.	0,01	0,13	-0,18	0,81	0,32	
Su Birikmesi	1	-0,475	-1,903	-1,592	1,584	-0,039	-0,49
	2	1,015	0,733	0,36	0,275	1,863	0,88
	3	-0,037	-2,73	-1,169	-1,931	-0,573	-1,32
	4	-1,073	-1,058	0,683	-0,309	-1,575	-0,76
	5	-0,845	0,102	2,067	-0,172	1,22	0,29
	Ortalama	-0,24	-1,40	0,38	-0,06	-0,08	
	ÖUY Ort.	-0,36	-0,26	-0,47	-0,41	0,10	
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli S.H (g _i)=0.404, S.H (r _{ij})= 1.011 t=1.96 (%5 t cetvel değeri, t= 2.50 (%1 t cetvel değeri) Koyu yazılan değerler GUY etkileri, diğerleri ÖUY etkileridir.							

4.15. Membran Termal Stabilitesi

Deneme saksılarında anaç olarak yer alan genotiplerin MTS (%) ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.113'te verilmiştir.

Çizelge 4.113. Anaçlara Ait MTS (%) Varyans Analiz Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	Tekerrür	2	26.813,7772	13.406,8886	
	Anaç	4	23.150,1827	5.787,5457	0,771ns
	Hata	8	60.034,2354	7.504,2794	
	Genel	14	109.998,1953		
Su Birikmesi	Tekerrür	2	3.128,9076	1.564,4538	
	Anaç	4	7.931,1947	1.982,7987	1,413ns
	Hata	8	11.227,1953	1.403,3994	
	Genel	14	22.287,2976		
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Suyun drene olduğu ve su birikmesine maruz kalmış saksılarda yer almış anaçlarda MTS (%) arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.113)

Diallel melezleme sonucunda elde edilen F_1 melezlerine ait MTS (%) varyans analizi sonuçları Çizelge 4.114'te verilmiştir.

Çizelge 4.114. F_1 Melezlerine Ait MTS (%) Varyans Analizi Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F_B
Kontrol	Tekerrür	2	445,2004	222,6002	
	Melezler	24	1.740,0743	72,5031	1,425ns
	Hata	48	2.442,8348	50,8924	
	Genel	74	4.628,1094		
Su Birikmesi	Tekerrür	2	221,2741	110,6371	
	Melezler	24	1.626,1290	67,7554	2,103*
	Hata	48	1.546,6721	32,2223	
	Genel	74	3.394,0752		
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Çizelge 4.114'te görüldüğü gibi suyun drene olduğu saksılarda yer almış melezlerde MTS (%) arasındaki fark istatistiki olarak önemsizken, su birikmesi uygulanmış saksılarda yer alan melezler için fark istatistiki olarak %5 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Diallel melezlemeler sonucunda oluşan F_1 bitkileri için hesaplanan heterosis ve heterobeltiosis değerleri hem kontrol grubu hem de su birikmesi uygulaması için Çizelge 4.115'te verilmiştir.

Çizelge 4.115. F_1 Melezlerinde MTS (%) Bakımından Heterosis (Ht) ve Heterobeltiosis (Hb) Değerleri

	Anaçlar		1	2	3	4	5	Ort.
Kontrol	1	Ht	-	2,3	5,1	-7,0	-1,4	-0,2
		Hb	-	8,4	6,0	-7,5	-2,1	1,2
	2	Ht	-7,2	-	-3,1	-4,5	0,0	-2,6
		Hb	-1,7	-	-7,5	-10,1*	6,7	-3,6
	3	Ht	-1,6	0,1	-	2,1	5,4	2,5
		Hb	-0,8	-4,4	-	0,6	7,1	1,1
	4	Ht	-16,5**	-4,8	2,4	-	-9,8*	-4,0
		Hb	-17,0**	-10,3*	0,9	-	-9,7	-6,4
	5	Ht	-15,3**	-2,4	4,5	3,0	-	-2,6
		Hb	-15,9**	4,2	6,1	3,1	-	-0,6
	Ort.	Ht	-10,2	-1,2	2,2	-1,6	-1,5	
		Hb	-8,8	-0,6	1,4	-3,5	0,5	
	Ortalama Ht		-2,4					
	Ortalama Hb		-2,2					

Çizelge 4.115. F₁ Melezlerinde MTS (%) Bakımından Heterosis (Ht) ve Heterobeltiosis (Hb) Değerleri (devamı)

Anaçlar		1	2	3	4	5	Ort.	
Su Birikmesi	1	Ht	-	3,2	-2,6	-8,7*	10,5**	0,6
		Hb	-	8,7*	-5,6	-12,5**	9,2*	-0,1
	2	Ht	13,6**	-	4,5	13,8**	19,2**	12,5
		Hb	19,7**	-	-3,5	4,0	27,1**	9,2
	3	Ht	7,2*	4,0	-	-2,4	-4,7	-1,0
		Hb	3,9	-4,0	-	-3,5	-6,6	-4,7
	4	Ht	9,1*	11,0**	1,2	-	6,5	6,2
		Hb	4,5	1,4	0,0	-	3,2	1,5
	5	Ht	5,5	7,6*	3,0	1,7	-	4,5
		Hb	4,3	14,7**	1,0	-1,4	-	4,6
	Ort.	Ht	8,9	6,4	1,5	1,1	7,8	
		Hb	8,1	5,2	-2,0	-3,4	8,2	
	Ortalama Ht		5,2					
	Ortalama Hb		3,2					

**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli

Yağışlardan sonra drene olan saksılarda yer almış olan F₁ melez populasyonunda MTS (%) ilişkin hesaplanan heterosis (Ht) değerleri %-16.5 (4x1) ile %5.4 (3x5) arasında değişmiştir.

Heterosis için hesaplanan genel ortalama değeri ise %-2.4 olmuştur. MTS (%) ait heterobeltiosis (Hb) değerleri ise %17.0 (4x1) ile %8.4 (1x2) arasında değişim göstermiştir. Hesaplanan genel heterobeltiosis ortalaması ise %-2.2 olmuştur.

Hatların ana olarak kullanıldığı melez serisinde MTS (%) yönünden hesaplanan en yüksek heterosis değeri (Ht=%2.5) ile 3 no'lu hattın ana olarak kullanıldığı, yine en yüksek heterobeltiosis değeri (Hb=%1.2), 1 numaralı hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenirken, en düşük heterosis (Ht=%-4.0) ve heterobeltiosis değeri (Hb=%-6.4) ise 4 no'lu hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir. Hatların baba olarak kullanıldığı melez serilerinde MTS (%) yönünden saptanan en yüksek heterosis değeri (Ht=%2.2) ve heterobeltiosis değeri (Hb=%1.4), 3 no'lu hattın melez serisinde belirlenirken, en düşük heterosis (Ht=%-10.2) ve heterobeltiosis değeri (Hb=%-8.8), 1 no'lu hattın baba olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir (Çizelge 4.115).

Su birikmesine maruz bırakılmış F₁ melez populasyonunda MTS (%) ilişkin hesaplanan heterosis (Ht) değerleri %19.2 (2x5) ile %-8.7 (1x4) arasında, heterobeltiosis (Hb) değerleri ise %19.7 (2x1) ile %-12.5 (1x4) arasında değişim

göstermiştir.

MTS (%) için hesaplanan heterosis genel ortalama değeri %5.2 iken, hesaplanan genel heterobeltiosis ortalaması ise %3.2 olmuştur.

Su birikmesine maruz bırakılan saksılarda, hatların ana olarak kullanıldığı melez serisinde MTS (%) yönünden hesaplanan en yüksek heterosis değeri ($H_t = \%12.5$), heterobeltiosis değeri ($H_b = \%9.2$) 2 numaralı hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir. En düşük heterosis ($H_t = \% -1.0$) ve heterobeltiosis değeri ($H_b = \% -4.7$) ile 3 no'lu hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir. Hatların baba olarak kullanıldığı melez serilerinde MTS (%) yönünden saptanan en yüksek heterosis ($H_t = \%8.9$) değeri 1 no'lu hattın baba olarak kullanıldığı melez serisinde ve yine en yüksek heterobeltiosis değeri ($H_b = \%8.2$) ile 5 no'lu hattın baba olduğu melez serisinde belirlenirken, en düşük heterosis ($H_t = \%1.1$) ve heterobeltiosis değeri ($H_b = \% -3.4$), 4 no'lu hattın baba olarak kullanıldığı melez serilerinde belirlenmiştir (Çizelge 4.115).

Denemede anaç olarak kullanılan genotiplerle bunların diallel melezlerinden elde edilen F_1 populasyonunda bitki boyuna ait genotipik varyasyonları belirlemek için "Diallel Ön Varyans Analizi" yapılmıştır (Çizelge 4.116).

Çizelge 4.116. MTS (%) Ait Diallel Ön Varyans Analiz Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F_B
Kontrol	Blok	2	445,2004	222,6002	
	Çeşit	24	1.740,0743	72,5031	1,425ns
	Hata	48	2.442,8348	50,8924	
	Genel	74	4.628,1094		
Su Birikmesi	Blok	2	221,2741	110,6371	
	Çeşit	24	1.626,1290	67,7554	2,103*
	Hata	48	1.546,6721	32,2223	
	Genel	74	3.394,0752		
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Kontrol grubuna ait saksılarda yer alan çeşitlerle bunların F_1 melezlerinden elde edilen MTS (%) ait "Diallel Ön Varyans Analizi" bu özellik bakımından istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmazken, su birikmesi sağlanan saksılarda aynı özellik açısından istatistiksel olarak %5 seviyesinde önemli farklılıkların olduğu görülmektedir (Çizelge 4.116). Buna göre, elde edilen "Tam Diallel Varyans Analizi" sonuçları Çizelge 4.117'de verilmiştir.

Çizelge 4.117. MTS (%) Tam Diallel Varyans Analiz Sonuçları

	Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	a	4	1333,1	333,3	12,7**
	b	10	1502,0	150,2	2,3ns
	b ₁	1	226,1	226,1	6,3ns
	b ₂	4	425,0	106,2	1,1ns
	b ₃	5	851,0	170,2	3,8*
	c	4	1505,4	376,3	6,0*
	d	6	879,7	146,6	4,0*
Su Birikmesi	a	4	808,1	202,0	6,5*
	b	10	2278,9	227,9	5,7**
	b ₁	1	335,6	335,6	6,2ns
	b ₂	4	967,0	241,8	4,2*
	b ₃	5	976,2	195,2	8,5**
	c	4	1489,3	372,3	37,1**
	d	6	302,1	50,3	1,5ns

**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli

Çizelge 4.117’de kontrol grubu MTS (%)’ye ait tam diallel varyans analizinde yer alan eklemeli gen etkisi (a), istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunurken, özel uyum yeteneği ve dominant genlerin anaçlara dağılımını belirleyen (b₃), anasal etki değerleri (c) ve resiprokal etki (d) istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Su birikmesi uygulaması için ise, dominantlık etkisi (b), özel uyum yeteneği ve dominant genlerin anaçlara dağılımını belirleyen (b₃) ve anasal etki değerleri (c) istatistiki olarak %1 düzeyinde, eklemeli gen etkisi (a) ile beraber, bir anaçta dominant allellerin toplanmasını belirleyen (b₂) ise %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

MTS (%) ilişkin genetik komponentler, standart hataları Çizelge 4.118’de verilmiştir.

Çizelge 4.118. MTS (%) İçin Bulunmuş Genetik Parametreler

Genetik Komponentler	Ortalama Değerler			
	Kontrol		Su Birikmesi	
E	19,254±	41,668	11,786±	24,389
D	18,495±	102,067	59,657±	59,741
F	54,528±	254,962	81,335±	149,234
H ₁	212,227±	275,643	165,583±	161,339
H ₂	143,596±	250,011	122,758±	146,336
D-H ₁	-193,732±	244,534	-105,926±	143,130
h ²	3,755±	168,794	16,321±	98,798
(H ₁ /D) ^{1/2}	3,387		1,666	

Çizelge 4.118. MTS (%) İçin Bulunmuş Genetik Parametreler (devamı)

Genetik Komponentler	Ortalama Değerler			
	Kontrol		Su Birikmesi	
$H_2/4H_1$	0,169		0,185	
KD/KR	2,541		2,385	
$h^2/H_2=K$	0,026		0,133	
Kalıtım Derecesi (1)	0,458		0,473	
Kalıtım Derecesi (2)	0,073		0,312	
$r (Yr, Wr + Vr)$	0,616		-0,539	

MTS (%) özelliği ile ilgili olarak diallel melez analizi için önceden kabullenilen varsayımların 't' değerinin önemsiz bulunmasıyla birlikte geçerli olduğu ifade edilebilir.

Tam diallel melez analizi sonucunda elde edilen genetik parametrelerin tamamı hem kontrol grubu hem de su birikmesi uygulaması için önemsiz bulunmuştur.

Her iki grup için de b_3 parametresinin önemli bulunmuş olması anaçlarda dominant gen etkisini gösterirken anaçlardaki dominant ve resesif allellerin frekansını belirleyen $H_2/4H_1$ değerlerinin 0.169 (kontrol) ve 0.185 (su birikmesi) bulunmuş olması, anaçlarda dominantlık gösteren lokuslarda olumlu ve olumsuz allellerin eşit frekansta olmadıklarını ortaya koymaktadır.

MTS (%) açısından elde edilen $h^2/H_2=K$ değerleri 0.026 (kontrol) ve 0.133 (su birikmesi) olmak üzere, bu özelliğe etki eden gen sayısının tahminlenmesini kontrol grubu için güçleştirirken, su birikmesi uygulaması yapılan grupta bu özelliğin en az 1 gen bloğu tarafından idare edildiğini belirtmektedir. Öte yandan, dominant ve resesif allellerin dağılışı yönünü gösteren F değeri pozitif ve önemsiz, dominant ve resesif allellerin dağılım oranını gösteren KD/KR değerleri ise 2.541 (kontrol) ve 2.385 (su birikmesi) olarak bulunmuştur ki bu sonuç bize dominant allellerin oranının resesif allellerden daha fazla olduğunu göstermektedir.

MTS (%) nin fenotipik varyansının oluşumunda çevre varyansının (E) önemsiz olması, bu özellik içinde genetik etkenlerin payının çevre etkenlerinden daha fazla olduğunu yansıtmaktadır. Dar anlamda kalıtım derecesinin de 0.073 (kontrol) ve 0.312 (su birikmesi) gibi küçük değerler olmuş olması dominant genetik varyansın fenotipik varyans oluşumundaki etkisini göstermektedir. Bununla birlikte, bu özellik için yapılacak seleksiyonun erken generasyonlarda yapılmasının olumlu sonuçların eldesini güçleştireceğini söylemek mümkündür. $D-H_1$ değerlerinin

negatif çıkmış olması da bu yorumu destekler niteliktedir.

Çeşitlerin tam diallel F_1 melez döllerinin oluşturduğu populasyonda MTS (%) değerlerine ilişkin olarak hesaplanan varyans (V_{rx}) ve kovaryans (V_{ry}) değerlerine ait W_r - V_r grafiği Şekil 4.29 verilmiştir.

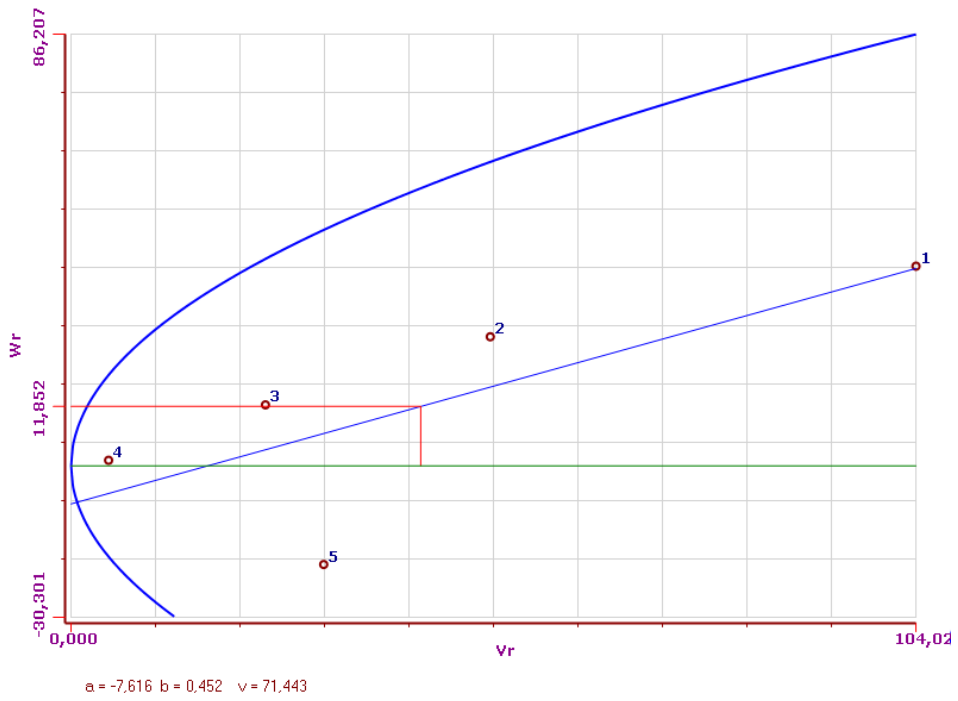
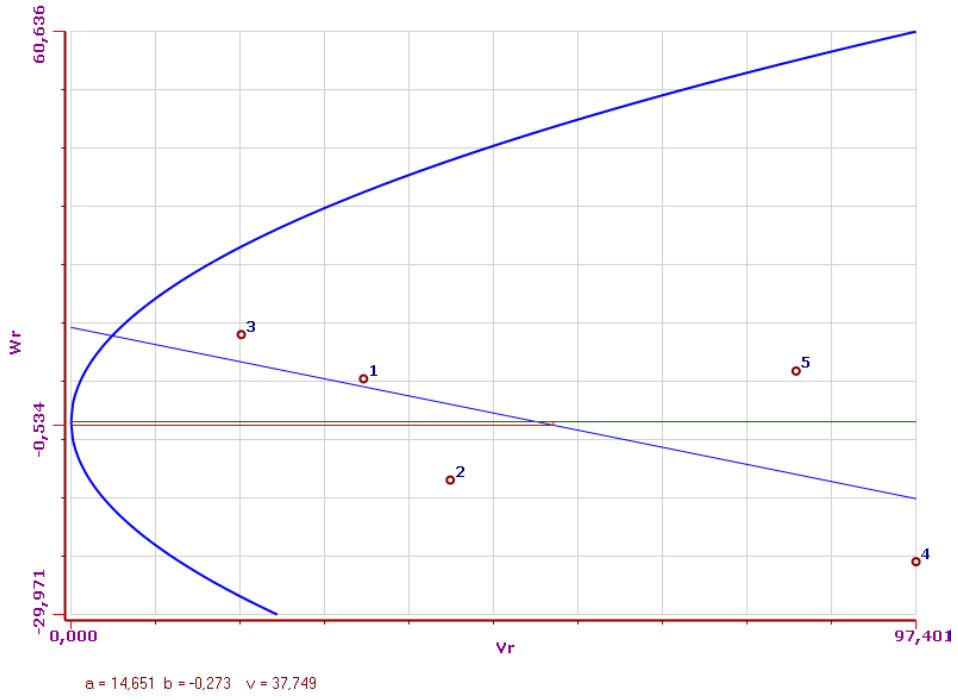
Kontrol Grubu MTS (%) değerleri açısından W_r - V_r grafiği (Şekil 4.29) incelendiğinde, regresyon hattı W_r eksenini pozitif tarafta kestiğinden ($a=14.651$) incelenen bu özelliğin kalıtımında eksik dominantlığın mevcut olduğu anlaşılmaktadır. Ortalama dominantlık derecesinin ise $(H_1/D)^{1/2} = 3.387$ ile 1'den büyük oluşu bunun aksine üstün dominantlığın var olabileceğini göstermektedir.

Şekil 4.29 incelendiğinde, 1, 2 ve 3 no'lu genotipler paraolün orijin noktasına daha yakın olduklarından dominant genleri daha fazla bulundurmaktayken, 4 ve 5 numaralı genotipler parabolün orijin noktasına uzak olduklarından dolayı resesif genleri bulundurmaktadır diyebiliriz.

Bununla beraber, 5x5 tam diallel melez çalışmasında yer almış olan 1 ve 3 no'lu kendilenmiş hatlar, diğer kendilenmiş hatlara nazaran daha yüksek oranda homozigottur diyebiliriz (Şekil 4.29).

Su birikmesi uygulaması MTS (%) değerleri W_r/V_r grafiği (Şekil 4.30) incelendiğinde regresyon hattının W_r eksenini negatif tarafta kestiği ($a= -7.616$) ve bu özelliğin kalıtımında üstün dominantlığın bulunduğu görülmektedir. Ortalama dominantlık derecesinin de $(H_1/D)^{1/2} = 1.666$, yani 1'den büyük olması üstün dominantlığın var olabileceğini göstermektedir (Şekil 4.30).

Anaçlar incelendiğinde, 4,3 ve 5 no'lu genotiplerin parabolün orijin noktasına yakın olması dominant genleri daha fazla bulundurduklarını, 1 ve 2 numaralı genotiplerin parabolün orijin noktasına uzak konumda bulunmaları resesif genleri daha fazla bulundurduklarını göstermektedir (Şekil 4.30). Ayrıca 5x5 tam diallel melezlemede yer almış olan kendilenmiş hatlardan 1 no'lu kendilenmiş hattın diğerlerine nazaran daha homozigot olduğunu söyleyebiliriz.



Anaçların genel uyum yetenekleri ile F₁ melezlerinin özel uyum yeteneklerine ilişkin varyans analizi sonuçları hem kontrol hem de su birikmesi uygulaması için izelge 4.119’da verilmiştir.

Çizelge 4.119 MTS (%) İlişkin Genel Uyum Yetenekleri ve Melezlere İlişkin Özel Uyum Yetenekleri Varyans Analiz Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	GKG	4	148,1263	37,0316	2,183ns
	ÖKG	10	166,8925	16,6892	0,984ns
	Resip. Etki	10	265,0060	26,5006	1,562ns
	Hata	48	814,2783	16,9641	
Su Birikmesi	GKG	4	89,7911	22,4478	2,090ns
	ÖKG	10	253,2074	25,3207	2,357*
	Resip. Etki	10	199,0445	19,9045	1,853ns
	Hata	48	515,5574	10,7408	
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Suyun drene olduğu saksılarda MTS (%) değerleri açısından izelge 4.119 incelendiğinde genel uyum yeteneği, özel uyum yeteneği ve resiprokal etkinin önemsiz bulunduğu görölmektedir. Genel uyum yeteneği kareler ortalamasının, özel uyum yeteneği kareler ortalaması oranının ($\sigma^2_{guy}/\sigma^2_{öuy}= 2.219$) 1’den büyük olması genel uyum yeteneklerinin önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Genel uyum yeteneği varyansının özel uyum yeteneği varyansından büyük olması populasyonda eklemeli genetik varyansın daha etkin olduğunu belirtmektedir. Su birikmesi uygulaması için ise, MTS (%) değerleri açısından izelge 4.119 incelendiğinde genel uyum yeteneği ve resiprokal etkinin önemsiz, özel uyum yeteneğinin ise %5 düzeyinde önemli bulunduğu görölmektedir. Genel uyum yeteneği kareler ortalamasının, özel uyum yeteneği kareler ortalaması oranının ($\sigma^2_{guy}/\sigma^2_{öuy}= 0.887$) 1’den küçük olması özel uyum yeteneğinin önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Özel uyum yeteneği varyansının genel uyum yeteneği varyansından yüksek çıkması dominant gen etkisinin hakim olduğunu göstermektedir.

MTS (%) değerlerine ilişkin genel ve özel uyum yeteneklerinin kombinasyon gücü etkileri izelge 4.120’de verilmiştir.

Genel kombinasyon yeteneği değerleri kontrol grubunda yer alan ebeveynler arasında –1.507 ile 0.922 iken, melezler arasındaki özel uyum yeteneği değerleri - 3.170 ile 4.192 aralığında değişim göstermiştir. Her ebeveynin girdiği diziye ait

ortalama özel uyum yeteneği değerleri -0,18 (3 no'lu dizi) ile 0.81 (4 no'lu dizi) arasında elde edilmiştir. Su birikmesi uygulamasında yer alan ebeveynlerin genel kombinasyon yeteneği değerleri ise -1.161 ile 2.500 iken, melezler arasındaki özel uyum yeteneği değerleri -5.618 ile 6.570 aralığında değişim göstermiştir. Her ebeveynin girdiği diziye ait ortalama özel uyum yeteneği değerleri -0.97 (5 no'lu dizi) ile 1.84 (1 no'lu dizi) arasında elde edilmiştir (izelge 4.120).

Çizelge 4.120'de görüldüğü gibi kontrol grubunda MTS (%) değerleri açısından 4 no'lu ebeveynin genel kombinasyon yeteneği değeri pozitif ve istatistiki olarak %5 seviyesinde önemli iken 3 numaralı ebeveynin genel kombinasyon yeteneği değerleri negatif yönde % 1 seviyesinde önemli olmuştur.

Deneme kontrol grubundaki F_1 melez kombinasyonları incelendiğinde, MTS (%) değerleri için özel uyum yeteneği değerleri en yüksek ve pozitif olan melezlerden 4x3, %1 seviyesinde önemli bulunurken 4x2 ve 5x2 % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur. MTS (%) değerleri için özel uyum yeteneği değerlerinin en düşük ve negatif olduğu melez ise 3x2 olup %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Su birikmesi uygulamasının gerçekleştirildiği durumdaki MTS (%) değerleri açısından F_1 melez kombinasyonları incelendiğinde, MTS (%) değerleri için özel uyum yeteneği değerleri en yüksek ve pozitif olan melezlerden 2x5, %5 seviyesinde önemli bulunmuştur. MTS (%) için özel uyum yeteneği değerlerinin en düşük ve negatif olduğu melez ise 3x5 olup %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

MTS (%) değerleri açısından F_1 melez kombinasyonları incelendiğinde (su birikmesi uygulaması), MTS (%) değerleri için özel uyum yeteneği değerleri en yüksek ve pozitif olan melezlerden 2x5, %5 seviyesinde önemli bulunmuştur. MTS (%) için özel uyum yeteneği değerlerinin en düşük ve negatif olduğu melez ise 3x5 olup %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Denemede yer alan ebeveyn ve melezlerin MTS (%) ilişkin genel uyuşma yeteneği ve özel uyuşma yeteneği etkileri izelge 4.120'de verilmiştir.

Çizelge 4.120. MTS (%) İlişkin Anaçların Genel Uyuşma Yeteneği ve Melezlere İlişkin Özel Uyuşma Yeteneği Etkileri Varyans Analiz Sonuçları

	Anaçlar	1	2	3	4	5	Ort.
Kontrol	1	-0,558	0,964	2,662	-5,326	-2,979	-1,17
	2	-3,615	-2,971	-1,698	-1,261	1,006	-1,39
	3	-2,68	1,217	2,153	2,52	-1,379	-0,08
	4	-3,845	-0,103	0,135	0,47	0,48	-0,83
	5	-5,598	-0,9	-6,085	5,175	0,906	-1,85
	Ortalama	-3,93	0,29	-1,25	0,28	-0,72	
	ÖUY	-2,55	-0,55	-0,66	-0,28	-1,29	
Su Birikmesi	1	-0,406	0,178	1,859	-2,347	3,152	0,71
	2	3,485	-1,161	0,472	3,582	3,896	2,86
	3	3,585	-0,183	-1,092	0,083	-5,618	-0,53
	4	6,57	-0,988	1,362	2,5	0,849	1,95
	5	-1,758	-3,945	-2,593	-1,765	0,159	-2,52
	Ortalama	2,97	-1,23	0,28	-0,11	0,57	
	ÖUY	1,84	0,81	-0,13	0,92	-0,97	
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli Koyu yazılan değerler GUY etkileri, diğerleri ÖUY etkileridir.							

4.16. Fe (Kök)

Deneme saksılarında anaç olarak yer alan genotiplerin köklerindeki Fe değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.121’de verilmiştir.

Çizelge 4.121. Anaçlara Ait Kökteki Fe Değerleri Varyans Analiz Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	Tekerrür	2	136.294.428.292	68.147.214.146	
	Anaç	4	383.189.324.094	95.797.331.024	3,629ns
	Hata	8	211.193.873.242	26.399.234.155	
	Genel	14	730.677.625.628		
Su Birikmesi	Tekerrür	2	29.322.401.136,9332	14.661.200.568,4666	
	Anaç	4	177.971.536.982,8740	44.492.884.245,7185	0,977ns
	Hata	8	364.291.247.194,4200	45.536.405.899,3025	
	Genel	14	571.585.185.314,2270		
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Suyun drene olduğu su birikmesine maruz kalmış saksılarda yer almış anaçlarda kökteki Fe değerleri arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur bulunmuştur (Çizelge 4.121).

Diallel melezleme sonucunda elde edilen F₁ melezlerine ait kökteki Fe değerleri varyans analizi sonuçları Çizelge 4.122’de verilmiştir.

Çizelge 4.122. F₁ Melezlerine Ait Kökteki Fe Değerleri Varyans Analizi Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	Tekerrür	2	4.572,66	2.286,33	0,014ns
	Melezler	24	7.466.405,33	311.100,22	1,916*
	Hata	48	7.792.554,67	162.344,89	
	Genel	74	15.263.532,67		
Su Birikmesi	Tekerrür	2	1.408.830,1067	704.415,0533	3,521*
	Melezler	24	9.361.294,8533	390.053,9522	1,950*
	Hata	48	9.602.801,2267	200.058,3589	
	Genel	74	20.372.926,1867		
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Çizelge 4.122’de görüldüğü gibi suyun drene olduğu ve su birikmesi uygulaması yapılan saksılarda yer almış melezlerde kökteki Fe değerleriarasındaki fark istatistiki olarak % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Diallel melezlemeler sonucunda oluşan F₁ bitkileri için hesaplanan heterosis ve heterobeltiosis değerleri hem kontrol grubu hem de su birikmesi uygulaması için Çizelge 4.123 verilmiştir.

Çizelge 4.123. F₁ Melezlerinde Kökteki Fe Değerleri Bakımından Heterosis (Ht) ve Heterobeltiosis (Hb) Değerleri

	Anaçlar		1	2	3	4	5	Ort.
Kontrol	1	Ht	-	3,6	-13,1	-14,5	-19,2	-10,8
		Hb	-	-0,2	-18,3	-7,9	-12,1	-9,6
	2	Ht	8,8	-	-17,0	-10,7	-8,0	-11,9
		Hb	4,7	-	-19,0	0,3	-17,8	-12,2
	3	Ht	-32,9	-9,5	-	-30,1	-18,3	-19,3
		Hb	-37,0	-11,7	-	-19,3	-28,6	-19,8
	4	Ht	-25,0	-38,4	13,4	-	17,5	-2,5
		Hb	-19,2	-30,7	31,0	-	16,4	5,6
	5	Ht	6,1	11,5	-6,4	8,3	-	4,9
		Hb	15,4	-0,3	-18,1	7,3	-	1,1
	Ort.	Ht	-10,8	-8,2	-5,8	-11,7	-7,0	
		Hb	-9,0	-10,7	-6,1	-4,9	-10,5	
	Ortalama Ht			-8,7				
	Ortalama Hb			-8,3				

Çizelge 4.123. F₁ Melezlerinde Kökteki Fe Değerleri Bakımından Heterosis (Ht) ve Heterobeltiosis (Hb) Değerleri (devamı)

Anaçlar		1	2	3	4	5	Ort.	
Su Birikmesi	1	Ht	-	3,6	-13,1	-14,5	-19,2	-10,8
		Hb	-	-0,2	-18,3	-7,9	-12,1	-9,6
	2	Ht	8,8	-	-17,0	-10,7	-8,0	-11,9
		Hb	4,7	-	-19,0	0,3	-17,8	-12,2
	3	Ht	-32,9	-9,5	-	-30,1	-18,3	-19,3
		Hb	-37,0	-11,7	-	-19,3	-28,6	-19,8
	4	Ht	-25,0	-38,4	13,4	-	17,5	-2,5
		Hb	-19,2	-30,7	31,0	-	16,4	5,6
	5	Ht	6,1	11,5	-6,4	8,3	-	4,9
		Hb	15,4	-0,3	-18,1	7,3	-	1,1
	Ort.	Ht	-10,8	-8,2	-5,8	-11,7	-7,0	
		Hb	-9,0	-10,7	-6,1	-4,9	-10,5	
	Ortalama Ht		-8,7					
	Ortalama Hb		-8,3					

**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli

Yağışlardan sonra drene olan saksılarda yer almış olan F₁ melez populasyonunda kökteki Fe içeriğine ilişkin hesaplanan heterosis (Ht) değerleri %-38.4 (4x2) ile %17.5 (4x5) arasında, heterobeltiosis (Hb) değerleri ise %-37.0 (3x1) ile %31.0 (4x3) arasında değişim göstermiştir.

Kökteki Fe içeriği için hesaplanan heterosis genel ortalama değeri %-8.7 iken, hesaplanan genel heterobeltiosis ortalaması %-8.3 olmuştur.

Hatların ana olarak kullanıldığı melez serisinde kökteki Fe içeriği yönünden hesaplanan en yüksek heterosis değeri (Ht=%4.9) ile 5 no'lu hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde, yine en yüksek heterobeltiosis değeri (Hb=%5.6) ile 4 numaralı hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenirken, en düşük heterosis (Ht=%-19.3) ile heterobeltiosis değeri (Hb=%-19.8) ile 3 no'lu hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir. Hatların baba olarak kullanıldığı melez serilerinde kökteki Fe içeriği için saptanan en yüksek heterosis (Ht=%-5.8) değeri 3 no'lu hattın baba olarak kullanıldığı melez serilerinde ve en yüksek heterobeltiosis değeri (Hb=%-4.9) ile 4 no'lu hattın baba olduğu melez serisinde belirlenirken, en düşük heterosis (Ht=%-10.8) değeri 1 no'lu hattın baba olduğu melez serisinde belirlenirken yine en düşük heterobeltiosis değeri (Hb=%-10.7), 2 no'lu hattın baba olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir (Çizelge 4.123).

Su birikmesine maruz bırakılmış F_1 melez populasyonunda kök Fe içeriğine ilişkin hesaplanan heterosis (Ht) değerleri %42.8 (1x5) ile %-35.4 (4x3) arasında, heterobeltiosis (Hb) değerleri ise % 74.1 (1x5) ile % -36.9 (5x3) arasında değişim göstermiştir.

Kök Fe içeriği için hesaplanan heterosis genel ortalama değeri %-10.2 iken, hesaplanan genel heterobeltiosis ortalaması ise %-18.4 olmuştur.

Hatların ana olarak kullanıldığı melez serisinde kök Fe içeriği yönünden hesaplanan en yüksek heterosis değeri (Ht=%0.1) 2 no'lu hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde, en yüksek heterobeltiosis değeri (Hb=%-4.5) ise 1 numaralı hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir. En düşük heterosis değeri (Ht=%-24.0) ve heterobeltiosis değeri (Hb=%-32.5) ile 3 no'lu hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir. Hatların baba olarak kullanıldığı melez serilerinde kök Fe içeriği yönünden saptanan en yüksek heterosis (Ht=%15.3) ve heterobeltiosis değeri (Hb=% 4.1) ile 5 no'lu hattın baba olduğu melez serisinde belirlenirken, en düşük heterosis (Ht=%-23.6) ve heterobeltiosis değeri (Hb=%-33.4) 3 no'lu hattın baba olarak kullanıldığı melez serilerinde belirlenmiştir (Çizelge 4.123).

Denemede anaç olarak kullanılan genotiplerle bunların diallel melezlerinden elde edilen F_1 populasyonunda kökteki Fe değerleri ait genotipik varyasyonları belirlemek için "Diallel Ön Varyans Analizi" yapılmıştır (Çizelge 4.124)

Çizelge 4.124. Kökteki Fe Değerlerine Ait Diallel Ön Varyans Analiz Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F_B
Kontrol	Blok	2	4.572,67	2.286,33	
	Çeşit	24	7.466.405,33	311.100,22	1,916*
	Hata	48	7.792.554,67	162.344,89	
	Genel	74	15.263.532,67		
Su Birikmesi	Blok	2	1.408.830,1067	704.415,0533	
	Çeşit	24	9.361.294,8533	390.053,9522	1,950*
	Hata	48	9.602.801,2267	200.058,3589	
	Genel	74	20.372.926,1867		
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Çizelge 4.124'te kontrol grubu ve su birikmesi uygulamasına maruz bırakılmış saksılarda yer alan genotiplerle bunların F_1 melezlerinden elde edilen kökteki Fe değerleri ait "Diallel Ön Varyans Analizi" bu özellik bakımından %5 düzeyinde

önemli farklar bulunduğunu göstermektedir. Buna göre, elde edilen “Tam Diallel Varyans Analizi” sonuçları Çizelge 4.125’te verilmiştir.

Çizelge 4.125. Kökteki Fe Değerleri Tam Diallel Varyans Analiz Sonuçları

	Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	a	4	3798786,0	949696,5	3,6ns
	b	10	8016377,0	801637,7	4,5**
	b ₁	1	715716,0	715716,0	5,2ns
	b ₂	4	1898950,0	474737,5	6,2*
	b ₃	5	5401711,0	1080342,2	4,0*
	c	4	5687062,4	1421765,6	27,0**
	d	6	4896990,6	816165,1	5,9**
Su Birikmesi	a	4	5858366,7	1464591,7	8,8**
	b	10	13263809,8	1326381,0	4,7**
	b ₁	1	2542749,2	2542749,2	5,9ns
	b ₂	4	6824448,3	1706112,1	4,7*
	b ₃	5	3896612,3	779322,5	4,0*
	c	4	6550201,6	1637550,4	12,8**
	d	6	2411506,4	401917,7	3,1*

**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli

Çizelge 4.125’te kontrol grubu için Fe (kök) değerlerine ait tam diallel varyans analizinde yer alan dominantlık etkisi (b), anasal etki değerleri (c) ve resiprokal etki (d) istatistiki olarak %1 düzeyinde, bir anaçta dominant allellerin toplanmasını belirleyen (b₂) ile özel uyum yeteneği ve dominant genlerin anaçlara dağılımını belirleyen (b₃) ise %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Su birikmesi uygulanan grupta ise eklemeli gen etkisi (a), dominantlık etkisi (b), anasal etki değerleri (c) istatistiki olarak %1 düzeyinde, bir anaçta dominant allellerin toplanmasını belirleyen (b₂), özel uyum yeteneği ve dominant genlerin anaçlara dağılımını belirleyen (b₃) ve resiprokal etki (d) %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Kökteki Fe değerlerine ilişkin genetik komponentler, standart hataları Çizelge 4.126’da verilmiştir.

Çizelge 4.126. Fe (Kök) İçin Bulunmuş Genetik Parametreler

Genetik Komponentler	Ortalama Değerler			
	Kontrol		Su Birikmesi	
E	51.980,8±	169.526,4	73.410,9±	115.532,10
D	113.286,8±	415.253,2	485.039,8±	282.996,8
F	-1.172,8±	1.037.302,1	917.817,0±	706.925,8
H₁	590.261,5±	1.121.439,9	1.134.488,2±	764.266,0
H₂	607.872,4±	1.017.158,4	534.642,5±	693.197,8
D-H₁	-476.974,8±	994.875,9	534.642,5±	693.197,8
h²	17.627,6±	686.730,5	133.834,8±	468.009,8
(H₁/D)^{1/2}	2,283		1,529	
H₂/4H₁	0,257		0,118	
KD/KR	0,995		4,244	
h²/H₂=K	0,029		0,250	
Kalıtım Derecesi (1)	0,482		0,532	
Kalıtım Derecesi (2)	0,124		0,487	
r (Yr, Wr + Vr)	0,419		0,338	

Fe (kök) özelliğine ilişkin olarak, diallel melez analizi için önceden kabullenilen varsayımların 't' değerinin önemsiz belirlenmesi ile geçerli olduğunu söyleyebiliriz.

5x5 tam diallel melez analizi sonucunda elde edilen genetik parametrelerin tamamı hem kontrol grubu hem de su birikmesi uygulaması için önemsiz bulunmuştur.

Her iki grup için de b_2 parametresinin önemli (%5) bulunmuş olması anaçlarda dominant allellerin daha fazla toplandığını ve yine anaçlardaki dominant ve resesif allellerin frekansını belirleyen $H_2/4H_1$ değerlerinin 0.257 (kontrol) ve 0.118 (su birikmesi) bulunmuş olması b_2 parametresinin önemliliğiyle uyumlu olmakla birlikte, anaçlarda dominantlık gösteren lokuslarda olumlu ve olumsuz allellerin eşit frekansta olmadıklarını ortaya koymaktadır.

Fe (kök) özelliği açısından elde edilen $h^2/H_2=K$ değerleri 0.029 (kontrol) ve 0.250 (su birikmesi) olmak üzere, bu özelliğe etki eden gen sayısının tahminlenmesini güçleştirmektedir. Öte yandan, dominant ve resesif allellerin dağılım yönünü gösteren F değerinin kontrol grubunda negatif ve önemsiz çıkmış olmasıyla beraber, yine bu grup için dominant ve resesif allellerin dağılım oranını gösteren KD/KR değerinin ise 0.995 olmuş olması resesif ve dominant allellerin yaklaşık olarak birbirine yakın etkide olduğunu göstermektedir. F değerinin su birikmesi uygulanan grupta pozitif ve önemsiz, KD/KR değerinin 4.244 çıkmış olması bu

özelliik için karakteri yöneten genlerin dominant olduğunu ifade etmektedir.

Fe (kök) özelliğinin fenotipik varyansı oluşumunda çevre varyansının (E) önemsiz olması, bu özellik içinde genetik etkenlerin payının çevre etkenlerinden daha fazla olduğunu yansıtmaktadır. Dar anlamda kalıtım derecesinin de 0.124 (kontrol) ve 0.487 (su birikmesi) gibi küçük değerler olması dominant genetik varyansın fenotipik varyans oluşumundaki etkisini göstermektedir. Bununla birlikte, bu özellik için yapılacak seleksiyonun erken generasyonlarda yapılmasının olumlu sonuçların eldesini güçleştireceğini söylemek mümkündür.

Çeşitlerin tam diallel F_1 melez döllerinin oluşturduğu populyasyonda Fe (kök) değerlerine ilişkin olarak hesaplanan varyans (V_{rx}) ve kovaryans (V_{ry}) değerlerine ait W_r - V_r grafiği Şekil 4.31 verilmiştir.

Kontrol Grubu Fe (kök) değerleri açısından W_r - V_r grafiği (Şekil 4.31) incelendiğinde, regresyon hattı W_r eksenini pozitif tarafta kestiğinden ($a:115083.284$) incelenen bu özelliğın kalıtımında eksik dominantlığın mevcut olduğu anlaşılmaktadır. Ortalama dominantlık derecesinin ise $(H_1/D)^{1/2} = 2.283$ ile 1'den büyük oluşu bunun aksine üstün dominantlığın var olabileceğini göstermektedir.

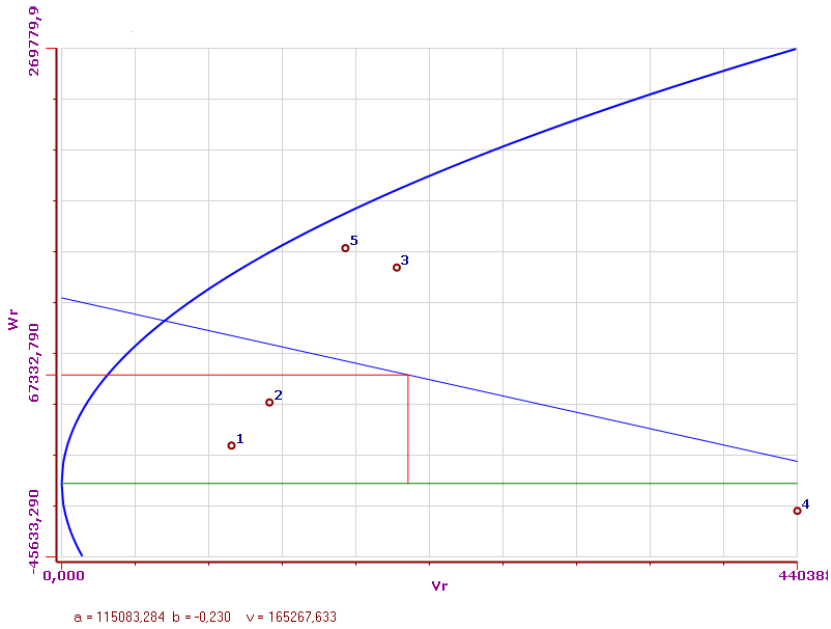
Şekil 4.31 incelendiğinde, 1 ve 2 no'lu genotipler parabolün orijin noktasına daha yakın olduklarından dominant genleri daha fazla bulundurmaktayken, 3,4 ve 5 numaralı genotipler parabolün orijin noktasına uzak olduklarından dolayı resesif genleri bulundurmaktadır diyebiliriz.

Su birikmesi uygulaması Fe (kök) değerleri W_r / V_r grafiği (Şekil 4.32) incelendiğinde regresyon hattının W_r eksenini negatif tarafta kestiği ($a=-25639.725$) ve bu özelliğın kalıtımında üstün dominantlığın bulunduğu görülmektedir. Ortalama dominantlık derecesinin de $(H_1/D)^{1/2} = 1.529$, yani 1'den büyük olması üstün dominantlığın var olabileceğini göstermektedir (Şekil 4.32).

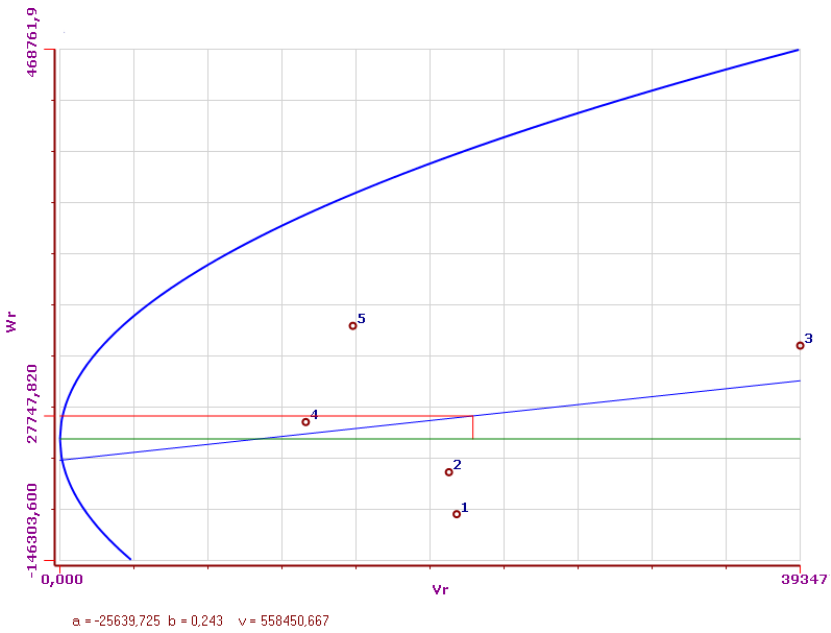
Anaçlar incelendiğinde, 4 no'lu genotipin parabolün orijin noktasına yakın olması dominant genleri daha fazla bulundurduğunu, 1,2,3 ve 5 numaralı genotiplerin parabolün orijin noktasına uzak konumda bulunmaları resesif genleri daha fazla bulundurduklarını göstermektedir (Şekil 4.32).

Bununla beraber, 5x5 tam diallel çalışmada yer alan 4 no'lu kendilenmiş hattın

diğer kendilenmiş hatlara kıyasla yüksek oranda homozigot olduğunu ifade edebiliriz (Şekil 4.32).



Şekil 4.31 Kontrol Grubunda Fe (kök) Değerlerine Ait W_r/V_r Grafiği



Şekil 4.32 Su Birikmesi Uygulamasında Fe (kök) Değerlerine Ait W_r/V_r Grafiği

Anaçların genel uyum yetenekleri ile F_1 melezlerinin özel uyum yeteneklerine ilişkin varyans analizi sonuçları hem kontrol hem de su birikmesi uygulaması için izelge 4.127’de verilmiştir.

Çizelge 4.127. Kökteki Fe Değerlerine İlişkin Genel Uyum Yetenekleri Ve Melezlere İlişkin Özel Uyum Yetenekleri Varyans Analiz Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F_B
Kontrol	GKG	4	422.087,3333	105.521,8333	1,950ns
	ÖKG	10	890.708,5556	89.070,8556	1,646ns
	Resip. Etki	10	1.176.005,8889	117.600,5889	2,173*
	Hata	48	2.597.518,2222	54.114,9630	
Su Birikmesi	GKG	4	650.929,6356	162.732,4089	2,440ns
	ÖKG	10	1.473.756,6489	147.375,6649	2,210*
	Resip. Etki	10	995.745,3333	99.574,5333	1,493ns
	Hata	48	3.200.933,7422	66.686,1196	
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Suyun drene olduğu saksılarda kökteki Fe değerleri açısından izelge 4.127 incelendiğinde genel uyum yeteneği ve özel uyum yeteneğinin önemsiz, resiprokal etkinin ise %5 düzeyinde önemli bulunduğu görülmektedir. Genel uyum yeteneği kareler ortalamasının, özel uyum yeteneği kareler ortalaması oranının ($\sigma^2_{guy}/\sigma^2_{uy}=1.185$) 1’den büyük olması genel uyum yeteneklerinin önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Genel uyum yeteneği varyansının özel uyum yeteneği varyansından büyük olması populyasyonda eklemeli genetik varyansın daha etkin olduğunu göstermektedir. Su birikmesi uygulaması için kökteki Fe değerleri açısından izelge 4.127 incelendiğinde özel uyum yeteneğinin %5 düzeyinde önemli genel uyum yeteneği ve resiprokal etkinin ise önemsiz bulunduğu görülmektedir. Genel uyum yeteneği kareler ortalamasının, özel uyum yeteneği kareler ortalamasına oranının ($\sigma^2_{guy}/\sigma^2_{uy}=1.104$) 1’den büyük olması genel uyum yeteneklerinin önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Bunun yanısıra, genel uyum yeteneği varyansının özel uyum yeteneği varyansından büyük olması populyasyonda eklemeli genetik varyansın daha etkin olduğunu göstermektedir.

Fe (kök) değerlerine ilişkin genel ve özel uyum yeteneklerinin kombinasyon gücü etkileri izelge 4.128’de verilmiştir.

Genel kombinasyon yeteneği değerleri kontrol grubunda yer alan ebeveynler arasında -157.600 ile 88.633 iken, melezler arasındaki özel uyum yeteneği değerleri -255.933 ile 434.500 aralığında değişim göstermiştir. Her ebeveynin

girdiği diziye ait ortalama özel uyum yeteneği değerleri -29.97 (1 no'lu dizi) ile 120.75 (5 no'lu dizi) arasında elde edilmiştir. Su birikmesi uygulamasında yer alan ebeveynlerin genel kombinasyon yeteneği değerleri ise -199.553 ile 135.780 iken, melezler arasındaki özel uyum yeteneği değerleri -410.500 ile 282.667 aralığında değişim göstermiştir. Her ebeveynin girdiği diziye ait ortalama özel uyum yeteneği değerleri -106.22 (2 no'lu dizi) ile 15.84 (1 no'lu dizi) arasında elde edilmiştir (Çizelge 4.128).

Çizelge 4.128'de görüldüğü gibi kontrol grubunda Fe (kök) değerleri açısından F_1 melez kombinasyonları incelendiğinde, özel uyum yeteneği değerleri en yüksek ve pozitif olan melezlerden 5x3 ve 4x3, %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Su birikmesi uygulaması için Çizelge 4.128 incelendiğinde Fe (kök) değerleri açısından F_1 melez kombinasyonları özel uyum yeteneği en düşük ve negatif olan melezin 3x4 olup %5 seviyesinde önemli olduğu görülmektedir.

Denemede yer alan ebeveyn ve melezlerin kökteki Fe değerleri ilişkin genel uyuşma yeteneği ve özel uyuşma yeteneği etkileri Çizelge 4.128'de verilmiştir.

Çizelge 4.128. Kökteki Fe Değerlerine İlişkin Anaçların Genel Uyuşma Yeteneği ve Mezlelere İlişkin Özel Uyuşma Yeteneği Etkileri Varyans Analiz Sonuçları

	Anaçlar	1	2	3	4	5	Ort.
Kontrol	1	-39,9	296,5	-255,933	-151,033	-107,8	-54,57
	2	52,167	86,033	-111,033	-304,967	-3,9	-91,93
	3	-205,667	80,833	88,633	47,267	94,833	4,32
	4	-95,333	-261,333	423,167	-157,6	214,067	70,14
	5	227,333	183,5	434,5	-76,5	22,833	192,21
	Ortalama	-5,38	74,88	122,68	-121,31	49,30	
	ÖUY Ort	-29,97	-8,53	63,50	-25,58	120,75	
Su Birikmesi	1	-38,02	-164,247	165,653	-217,013	212,153	-0,86
	2	162,333	40,68	-291,38	92,12	82,12	11,30
	3	282,667	-28,667	135,78	-362,147	-117,647	-56,45
	4	31,667	-291,5	-67	61,113	68,853	-64,50
	5	-346,5	-410,5	-49,167	-96,667	-199,553	-225,71
	Ortalama	32,54	-223,73	-60,47	-145,93	61,37	
	ÖUY	15,84	-106,22	-58,46	-105,21	-82,17	
<p>**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli S.H (r_{ij})= 164.492 t=1.96 (%5 t cetvel değeri), t= 2.50 (%1 t cetvel değeri) Koyu yazılan değerler GUY etkileri, diğerleri ÖUY etkileridir.</p>							

4.17. Fe (Sürgün)

Deneme saksılarında anaç olarak yer alan genotiplerin sürgün Fe değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.129’da verilmiştir.

Çizelge 4.129. Anaçlara Ait Sürgün Fe Değerleri Varyans Analiz Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	Tekerrür	2	67.339.950.910	33.669.975.455	
	Anaç	4	37.060.508.318	9.265.127.079	3,060ns
	Hata	8	24.226.373.776	3.028.296.722	
	Genel	14	128.626.833.004		
Su Birikmesi	Tekerrür	2	94.653.670.261,9662	47.326.835.130,9831	
	Anaç	4	82.572.970.887,1126	20.643.242.721,7782	0,663ns
	Hata	8	249.160.065.940,1900	31.145.008.242,5238	
	Genel	14	426.386.707.089,2690		
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Suyun drene olduğu ve su birikmesine maruz kalmış saksılarda yer almış anaçlarda sürgün Fe değerleri arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.129).

Diallel melezleme sonucunda elde edilen F₁ melezlerine ait sürgün Fe değerlerine varyans analizi sonuçları Çizelge 4.130’da verilmiştir.

Çizelge 4.130. F₁ Melezlerine Ait Sürgün Fe Değerleri Varyans Analiz Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	Tekerrür	2	1.104.657	552.329	4,123*
	Melezler	24	3.004.172	125.174	0,934ns
	Hata	48	6.430.523	133.969	
	Genel	74	10.539.353		
Su Birikmesi	Tekerrür	2	1.457.793,3067	728.896,6533	3,651*
	Melezler	24	6.420.650,6667	267.527,1111	1,340ns
	Hata	48	9.583.470,6933	199.655,6394	
	Genel	74	17.461.914,6667		
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Çizelge 4.130’da görüldüğü gibi suyun drene olduğu ve su birikmesine maruz bırakılmış saksılarda yer almış melezlerde sürgün Fe değerleri arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Diallel melezlemeler sonucunda oluşan F₁ bitkileri için hesaplanan heterosis ve

heterobeltiosis değerleri hem kontrol grubu hem de su birikmesi uygulaması için Çizelge 4.131’de verilmiştir.

Çizelge 4.131 F₁ Melezlerinde Sürgün Fe Değerleri Bakımından Heterosis (Ht) ve Heterobeltiosis (Hb) Değerleri

	Anaçlar		1	2	3	4	5	Ort.
Kontrol	1	Ht	-	-14,9	-18,0	54,2	46,4	16,9
		Hb	-	-30,6	-43,1	22,3	35,1	-4,1
	2	Ht	-6,7	-	-27,1	-5,9	-6,5	-13,2
		Hb	-24,0	-	-41,1	-9,1	-18,4	-22,9
	3	Ht	-44,1	-26,8	-	-38,7	-1,4	-22,3
		Hb	-61,2	-40,8	-	-23,1	-28,0	-30,6
	4	Ht	-14,7	-33,5	-41,1	-	-14,1	-29,6
		Hb	-32,3	-35,8	-26,1	-	-27,2	-29,7
	5	Ht	10,5	-20,1	-34,2	-14,4	-	-14,6
		Hb	1,9	-30,3	-52,0	-27,5	-	-27,0
Ort.	Ht	-13,7	-23,8	-30,1	-1,2	6,1		
	Hb	-28,9	-34,4	-40,5	-9,3	-9,7		
Ortalama Ht			-12,6					
Ortalama Hb			-24,6					
Su Birikmesi	1	Ht	-	-21,4	24,6	81,8	146,9	58,0
		Hb	-	-35,1	-8,4	35,2	180,3	43,0
	2	Ht	14,0	-	-27,8	4,3	-10,6	-11,4
		Hb	-5,9	-	-37,9	-8,7	-32,4	-26,3
	3	Ht	-33,1	-58,8	-	-52,6	-52,3	-54,6
		Hb	-50,9	-64,5	-	-51,7	-67,3	-61,2
	4	Ht	-3,5	-39,4	-37,1	-	-46,7	-41,1
		Hb	-28,2	-47,0	-35,9	-	-63,1	-48,7
	5	Ht	-1,4	-10,1	-9,9	-7,4	-	-7,2
		Hb	11,9	-32,1	-38,3	-35,9	-	-23,6
Ort.	Ht	-6,0	-32,4	-12,6	6,5	9,3		
	Hb	-18,3	-44,7	-30,1	-15,3	4,4		
Ortalama Ht			-7,0					
Ortalama Hb			-20,8					

**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli

Yağışlardan sonra drene olan saksılarda yer almış olan F₁ melez populasyonunda sürgün Fe içeriğine ilişkin hesaplanan heterosis (Ht) değerleri %54.2 (1x4) ile %-44.1 (3x1) arasında, heterobeltiosis (Hb) değerleri ise %-61.2 (3x1) ile %35.1 (1x5) arasında değişim göstermiştir.

Sürgün Fe içeriği için hesaplanan heterosis genel ortalama değeri %-12.6iken, hesaplanan genel heterobeltiosis ortalaması %-24.6 olmuştur.

Hatların ana olarak kullanıldığı melez serisinde sürgün Fe içeriği yönünden hesaplanan en yüksek heterosis değeri ($H_t = \%16.9$), heterobeltiosis değeri ($H_b = \%4.1$) 1 numaralı hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir. En düşük heterosis değeri ($H_t = \%29.6$) 4 no'lu hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde ve en düşük heterobeltiosis değeri ($H_b = \%30.6$) ile 3 no'lu hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir. Hatların baba olarak kullanıldığı melez serilerinde sürgün Fe içeriği yönünden saptanan en yüksek heterosis ($H_t = \%6.1$) değeri 5 no'lu hattın baba olarak kullanıldığı melez serisinde ve yine en yüksek heterobeltiosis değeri ($H_b = \%9.3$) ile 4 no'lu hattın baba olduğu melez serisinde belirlenirken, en düşük heterosis ($H_t = \%30.1$) ve heterobeltiosis değeri ($H_b = \%40.5$) 3 no'lu hattın baba olarak kullanıldığı melez serilerinde belirlenmiştir (Çizelge 4.131).

Su birikmesine maruz bırakılmış F_1 melez populasyonunda sürgün Fe içeriğine ilişkin hesaplanan heterosis (H_t) değerleri $\%146.9$ (1×5) ile $\%58.8$ (3×2) arasında, heterobeltiosis (H_b) değerleri ise $\%180.3$ (1×5) ile $\%-67.3$ (3×5) arasında değişim göstermiştir.

Sürgün Fe içeriği için hesaplanan heterosis genel ortalama değeri $\%-7.0$ iken, hesaplanan genel heterobeltiosis ortalaması ise $\%-20.8$ olmuştur.

Hatların ana olarak kullanıldığı melez serisinde sürgün Fe içeriği yönünden hesaplanan en yüksek heterosis değeri ($H_t = \%58.0$) ve heterobeltiosis değeri ($H_b = \%43.0$) ise 1 numaralı hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir. En düşük heterosis değeri ($H_t = \%54.6$) ve heterobeltiosis değeri ($H_b = \%61.2$) ile 3 no'lu hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir. Hatların baba olarak kullanıldığı melez serilerinde sürgün Fe içeriği yönünden saptanan en yüksek heterosis ($H_t = \%9.3$) ve heterobeltiosis değeri ($H_b = \%4.4$) ile 5 no'lu hattın baba olduğu melez serisinde belirlenirken, en düşük heterosis ($H_t = \%32.4$) ve heterobeltiosis değeri ($H_b = \%44.7$) 2 no'lu hattın baba olarak kullanıldığı melez serilerinde belirlenmiştir (Çizelge 4.131).

Denemede anaç olarak kullanılan genotiplerle bunların diallel melezlerinden elde edilen F_1 populasyonunda sürgün Fe değerlerine ait genotipik varyasyonları belirlemek için "Diallel Ön Varyans Analizi" yapılmıştır (Çizelge 4.132)

Çizelge 4.132. Sürgün Fe Değerlerine Ait Diallel Ön Varyans Analiz Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	Blok	2	1.104.657	552.329	
	Çeşit	24	3.004.172	125.174	0,934ns
	Hata	48	6.430.523	133.969	
	Genel	74	10.539.353		
Su Birikmes	Blok	2	1.457.793,3067	728.896,6533	
	Çeşit	24	6.420.650,6667	267.527,1111	1,340ns
	Hata	48	9.583.470,6933	199.655,6394	
	Genel	74	17.461.914,6667		
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Çizelge 4.132’de kontrol grubu ve su birikmesi uygulaması saksılarında yer alan genotiplerle bunların F₁ melezlerinden elde edilen sürgün Fe değerlerine ait “Diallel Ön Varyans Analizi” bu özellik bakımından istatistiksel anlamda önemli farklar bulunmadığını göstermektedir. Buna göre, elde edilen “Tam Diallel Varyans Analizi” sonuçları Çizelge 4.133’te verilmiştir.

Çizelge 4.133 Sürgün Fe Tam Diallel Varyans Analiz Sonuçları

	Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	a	4	1878431,6	469607,9	14,7**
	b	10	3969251,9	396925,2	1,7ns
	b ₁	1	803712,3	803712,3	1,9ns
	b ₂	4	2224255,1	556063,8	1,5ns
	b ₃	5	941284,6	188256,9	2,4ns
	c	4	2147812,8	536953,2	7,2**
	d	6	1017019,7	169503,3	2,0ns
Su Birikmesi	a	4	4494987,0	1123746,8	7,1**
	b	10	6896837,0	689683,7	4,5**
	b ₁	1	469225,0	469225,0	1,7ns
	b ₂	4	4936505,3	1234126,3	7,9**
	b ₃	5	1491106,7	298221,3	2,4ns
	c	4	6007219,8	1501805,0	4,8*
	d	6	1862908,2	310484,7	1,3ns
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Çizelge 4.133’te kontrol grubu Fe (sürgün) değerlerine ait tam diallel varyans analizinde yer alan eklemeli gen etkisi (a) ve anasal etki değerleri (c) istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Su birikmesi için de eklemeli gen etkisi (a), dominantlık etkisi (b), bir anaçta dominant allellerin toplanmasını belirleyen (b₂) istatistiksel olarak %1 düzeyinde, anasal etki değeri (c) ise %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Sürgün Fe değerlerine ilişkin genetik komponentler, standart hataları Çizelge 4.134'te verilmiştir.

Çizelge 4.134. Fe (Sürgün) İçin Bulunmuş Genetik Parametreler

Genetik Komponentler	Ortalama Değerler			
	Kontrol		Su Birikmesi	
E	50.234,5±	52.721,3	73.608,4±	78.695,4
D	260.415,2±	129.140,3	122.786,3±	192.763,7
F	403.593,10±	322.592,5	3.676,7±	481.523,5
H₁	581.012,2±	348.758,6	467.926,7±	520.580,9
H₂	371.962,5±	316.327,10	440.560,10±	472.172,6
D-H₁	-320.597,0±	309.398,3	-345.140,4±	461.828,10
h²	25.002,8±	213.567,6	-13.742,2±	318.785,5
(H₁/D)^{1/2}	1,494		1,952	
H₂/4H₁	0,160		0,235	
KD/KR	3,156		1,015	
h²/H₂=K	0,067		-0,031	
Kalıtım Derecesi (1)	0,396		0,499	
Kalıtım Derecesi (2)	0,408		0,139	
r (Yr, Wr + Vr)	0,898		0,141	

Fe (sürgün) özelliği ile ilgili olarak diallel melez analizi için önceden kabullenilen varsayımların 't' değerinin önemsiz bulunmasıyla birlikte geçerli olduğu ifade edilebilir.

Tam diallel melez analizi sonucunda elde edilen genetik parametrelerin tamamı hem kontrol grubu hem de su birikmesi uygulaması için önemsiz bulunmuştur.

Anaçlardaki dominant ve resesif allellerin frekansını belirleyen H₂/4H₁ değerlerinin 0.160 (kontrol) ve 0.235 (su birikmesi) bulunmuş olması anaçlarda dominantlık gösteren lokuslarda olumlu vte olumsuz allellerin eşit frekansta olmadıklarını ortaya koymaktadır.

Fe (sürgün) özelliği açısından elde edilen h²/H₂=K değerleri 0,067 (kontrol) ve -0.031 (su birikmesi) olmak üzere, bu özelliğe etki eden gen sayısının tahminlenmesini güçleştirmektedir. Öte yandan, dominant ve resesif allellerin dağılım yönünü gösteren F değeri her iki grup için de pozitif ve önemsiz, dominant ve resesif allellerin dağılım oranını gösteren KD/KR değerleri ise 3.156 (kontrol) ve 1.015 (su birikmesi) olarak bulunmuştur. Bu sonuç bize dominant allellerin oranının resesif allellerden daha fazla olduğunu göstermektedir.

Fe (sürgün) özelliğinin fenotipik varyansı oluşumunda çevre varyansının (E) önemsiz olması, bu özellik içinde genetik etkenlerin payının çevre etkenlerinden daha fazla olduğunu yansıtmaktadır. Dar anlamda kalıtım derecesinin de 0.408 (kontrol) ve 0.139 (su birikmesi) gibi küçük olması dominant genetik varyansın fenotipik varyans oluşumundaki etkisini göstermektedir. Bununla birlikte, bu özellik için yapılacak seleksiyonun erken generasyonlarda yapılmasının olumlu sonuçların eldesini güçleştireceğini söylemek mümkündür. $D-H_1$ değerlerinin negatif çıkmış olması da bu yorumu destekler niteliktedir. 'r' kuramsal dominantlık katsayısının 0.898 (kontrol), 0.141 (su birikmesi) gibi değerler çıkmış olması bu özellik yönünden düşük değerlere sahip ebeveynlerin dominant genleri taşıdığını ifade etmektedir.

Çeşitlerin tam diallel F_1 melez döllerinin oluşturduğu populasyonda Fe (sürgün) değerlerine ilişkin olarak hesaplanan varyans (V_{rx}) ve kovaryans (V_{ry}) değerlerine ait W_r-V_r grafiği Şekil 4.33 verilmiştir.

Kontrol Grubu Fe (sürgün) değerleri açısından W_r-V_r grafiği (Şekil 4.33) incelendiğinde, regresyon hattı W_r eksenini pozitif tarafta kestiğinden ($a=-72752.644$) incelenen bu özelliğin kalıtımında üstün dominantlığın mevcut olduğu anlaşılmaktadır. Ortalama dominantlık derecesinin ise $(H_1/D)^{1/2}= 1.494$ ile 1'den büyük oluşu da üstün dominantlığın var olabileceğini göstermektedir.

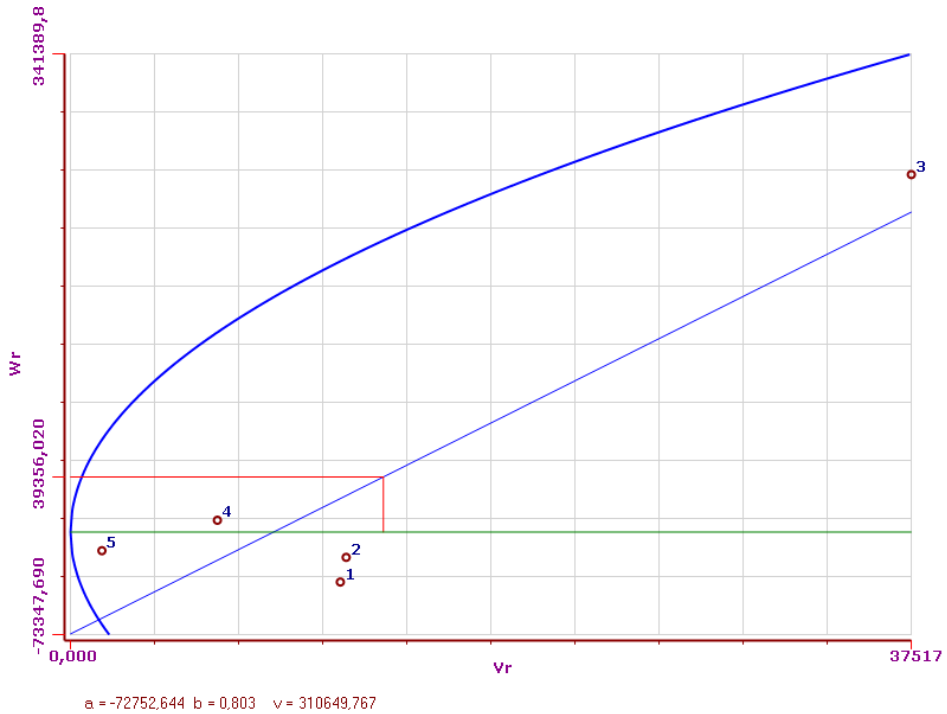
Şekil 4.33 incelendiğinde, 3 no'lu genotip dışındaki tüm genotipler parabolün orijin noktasına daha yakın olduklarından dominant genleri daha fazla bulundurmaktayken, 3 numaralı genotip parabolün orijin noktasına uzak olduğundan dolayı resesif genleri bulundurmaktadır diyebiliriz.

5x5 tam diallel çalışmada yer alan 1,3 ve 4 no'lu kendilenmiş hatların diğer kendilenmiş hatlara kıyasla yüksek oranda homozigot olduğunu ifade edebiliriz (Şekil 4.33).

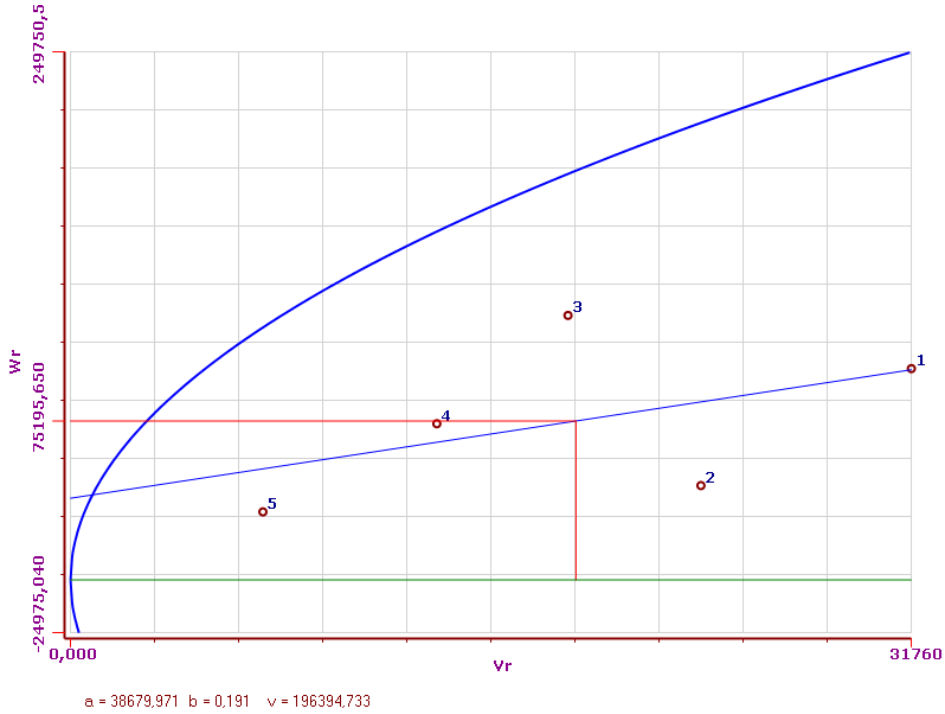
Su birikmesi uygulaması Fe (sürgün) değerleri W_r/V_r grafiği (Şekil 4.34) incelendiğinde regresyon hattının W_r eksenini pozitif tarafta kestiği ($a=38679.971$) ve bu özelliğin kalıtımında eksik dominantlığın bulunduğu görülmektedir. Ortalama dominantlık derecesinin de $(H_1/D)^{1/2}= 1.952$, yani 1'den büyük olması ise bunun aksine üstün dominantlığın var olabileceğini göstermektedir.

Anaçlar incelendiğinde, 4 ve 5 no'lu genotiplerin parabolün orijin noktasına yakın olması dominant genleri daha fazla bulundurduğunu, 1,2 ve 3 numaralı genotiplerin parabolün orijin noktasına uzak konumda bulunmaları resesif genleri daha fazla bulundurduklarını göstermektedir (Şekil 4.34).

5x5 tam diallel çalışmada yer alan 1, ve 4 no'lu kendilenmiş hatların diğer kendilenmiş hatlara kıyasla yüksek oranda homozigot olduğunu ifade edebiliriz (Şekil 4.34).



Şekil 4.33. Kontrol Grubunda Fe (Sürgün)Değerlerine Ait W_r/V_r Grafiği.



Şekil 4.34. Su Birikmesi Uygulamasında Fe (Sürgün) Değerlerine Ait W_r/V_r Grafiği.

Anaçların genel uyum yetenekleri ile F_1 melezlerinin özel uyum yeteneklerine ilişkin varyans analizi sonuçları hem kontrol hem de su birikmesi uygulaması için Çizelge 4.135'te birlikte verilmiştir.

Çizelge 4.135. Sürgün Fe Değerlerine İlişkin Genel Uyum Yetenekleri ve Mezlelere İlişkin Özel Uyum Yetenekleri Varyans Analiz Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F_B
Kontrol	GKG	4	208.715	52.179	1,168ns
	ÖKG	10	441.028	44.103	0,988ns
	Resip. Etki	10	351.648	35.165	0,787ns
	Hata	48	2.143.508	44.656	
Su Birikmesi	GKG	4	499.443,0000	124.860,7500	1,876ns
	ÖKG	10	766.315,2222	76.631,5222	1,151ns
	Resip. Etki	10	874.458,6667	87.445,8667	1,314ns
	Hata	48	3.194.490,2311	66.551,8798	
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Suyun drene olduğu saksılarda sürgün Fe değerleri açısından Çizelge 4.135 incelendiğinde genel uyum yeteneği, özel uyum yeteneği ve resiprokal etkinin

önemsiz bulunduğu görülmektedir. Genel uyum yeteneği kareler ortalamasının, özel uyum yeteneği kareler ortalaması oranının ($\sigma_{\text{guy}}^2/\sigma_{\text{öuy}}^2= 1.183$) 1' den büyük olması genel uyum yeteneklerinin önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Su birikmesi uygulaması için sürgün Fe değerleri açısından Çizelge 4.135 incelendiğinde genel uyum yeteneği, özel uyum yeteneği ve resiprokal etkinin önemsiz bulunduğu görülmektedir. Genel uyum yeteneği kareler ortalamasının, özel uyum yeteneği kareler ortalaması oranının ($\sigma_{\text{guy}}^2/\sigma_{\text{öuy}}^2= 1.630$) 1' den büyük olması genel uyum yeteneklerinin önemli olduğunu ortaya koymaktadır.

Fe (sürgün) değerlerine ilişkin genel ve özel uyum yeteneklerinin kombinasyon gücü etkileri Çizelge 4.136 da verilmiştir.

Genel kombinasyon yeteneği değerleri kontrol grubunda yer alan ebeveynler arasında -59.600 ile 113.633 iken, melezler arasındaki özel uyum yeteneği değerleri -254.333 ile 161.033 aralığında değişim göstermiştir. Her ebeveynin girdiği diziye ait ortalama özel uyum yeteneği değerleri -101.28 (3 no'lu dizi) ile -36.18 (2 no'lu dizi) arasında elde edilmiştir. Su birikmesi uygulamasında yer alan ebeveynlerin genel kombinasyon yeteneği değerleri ise -161.267 ile 127.700 iken, melezler arasındaki özel uyum yeteneği değerleri -362.333 ile 224.633 aralığında değişim göstermiştir. Her ebeveynin girdiği diziye ait ortalama özel uyum yeteneği değerleri -89.03 (3 no'lu dizi) ile -22.73 (5 no'lu dizi) arasında elde edilmiştir (Çizelge 4.136).

Denemede yer alan ebeveyn ve melezlerin sürgün Fe değerlerine ilişkin genel uyuşma yeteneği ve özel uyuşma yeteneği etkileri Çizelge 4.136'da verilmiştir.

Çizelge 4.136. Fe (Sürgün) Değerlerine İlişkin Anaçların Genel Uyuşma Yeteneği ve Melezlere İlişkin Özel Uyuşma Yeteneği Etkileri Varyans Analiz Sonuçları

	Anaçlar	1	2	3	4	5	Ort.
Kontrol	1	-59,6	-50,933	-141,033	161,033	125,067	23,53
	2	28,833	-18,3	-25	-42,767	-25,9	-16,21
	3	-127	2	113,633	-194,867	-56,833	-94,18
	4	-254,333	-124,167	-13,667	23,567	-47,6	-109,94
	5	-107,167	-51,5	-253,833	-1,333	-59,3	-103,46
	Ortalama	-114,92	-56,15	-108,38	-19,48	-1,32	
	ÖUY Ort.	-45,69	-36,18	-101,28	-64,71	-52,39	

Çizelge 4.136. Fe (Sürgün) Değerlerine İlişkin Anaçların Genel Uyuşma Yeteneği ve Melezlere İlişkin Özel Uyuşma Yeteneği Etkileri Varyans Analiz Sonuçları (devamı)

	Anaçlar	1	2	3	4	5	Ort.
Su Birikmesi	1	78,333	-101,267	18,367	224,633	197,6	84,83
	2	122,667	-38,067	-115,9	-10,467	39,833	9,03
	3	-247	-155	-6,7	-220,167	-131,033	-188,30
	4	-355,333	-214,5	88,5	127,7	-129,933	-152,82
	5	-362,333	1,5	50	152,5	-161,267	-39,58
	Ortalama	-210,50	-117,32	10,24	36,62	-5,88	
	ÖUY	-62,83	-54,14	-89,03	-58,10	-22,73	
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli							

4.18. Mn (Kök)

Deneme saksılarında anaç olarak yer alan genotiplerin kökteki Mn içeriğine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.137’de verilmiştir.

Çizelge 4.137. Anaçlara Ait Mn (Kök) Varyans Analiz Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	Tekerrür	2	5.969.459	2.984.729	
	Anaç	4	13.458.015	3.364.504	0,943ns
	Hata	8	28.543.945	3.567.993	
	Genel	14	47.971.419		
Su Birikmesi	Tekerrür	2	73.659.856,7773	36.829.928,3887	
	Anaç	4	70.584.852,4790	17.646.213,1198	1,205ns
	Hata	8	117.174.592,5260	14.646.824,0658	
	Genel	14	261.419.301,7823		
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Suyun drene olduğu ve su birikmesine maruz kalmış saksılarda yer almış anaçlarda kökteki Mn içerikleri arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.137)

Diallel melezleme sonucunda elde edilen F₁ melezlerine ait kökteki Mn içerikleri varyans analizi sonuçları Çizelge 4.138’de verilmiştir.

Çizelge 4.138. F₁ Melezlerine Ait Mn (Kök) Varyans Analizi Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	Tekerrür	2	3.122	1.561	0,688ns
	Melezler	24	109.143	4.548	2,005*
	Hata	48	108.873	2.268	
	Genel	74	221.139		
Su Birikmesi	Tekerrür	2	43.079,1200	21.539,5600	
	Melezler	24	142.115,2800	5.921,4700	3,330**
	Hata	48	85.354,8800	1.778,2267	
	Genel	74	270.549,2800		

**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli

Çizelge 4.138’de görüldüğü gibi suyun drene olduğu saksılarda yer almış melezlerde kökteki Mn içerikleri arasındaki fark istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli bulunurken, su birikmesi uygulaması yapılan saksılarda ise aynı özellik için melezler arasında istatistiki olarak % 1 düzeyinde önemli farklılıklar elde edilmiştir.

Diallel melezlemeler sonucunda oluşan F₁ bitkileri için hesaplanan heterosis ve heterobeltiosis değerleri hem kontrol grubu hem de su birikmesi uygulaması için Çizelge 4.139’da verilmiştir.

Çizelge 4.139. F₁ Melezlerinde Kökteki Mn İçerikleri Bakımından Heterosis (Ht) ve Heterobeltiosis (Hb) Değerleri

	Anaçlar		1	2	3	4	5	Ort.
Kontrol	1	Ht	-	-21,6	-30,0	-49,1	-44,9	-36,4
		Hb	-	-9,8	-34,8	-50,2	-44,4	-34,8
	2	Ht	32,5	-	-6,5	-19,3	-17,7	-14,5
		Hb	52,6	-	-22,3	-30,0	-6,1	-19,5
	3	Ht	-47,8	-6,7	-	-57,4*	-55,8	-40,0
		Hb	-51,4	-22,5	-	-55,2	-59,1	-45,6
	4	Ht	-61,2*	-40,2	-15,5	-	-8,9	-21,6
		Hb	-62,1	-48,2	-11,0	-	-11,7	-23,6
	5	Ht	-9,6	56,3	5,4	11,2	-	15,8
		Hb	-8,8	78,3*	-2,6	7,8	-	18,7
	Ort.	Ht	-21,5	-3,1	-11,7	-28,6	-31,8	
		Hb	-17,4	-0,5	-17,7	-31,9	-30,3	
	Ortalama Ht			-19,3				
	Ortalama Hb			-19,6				
Su Birik	1	Ht	-	-9,5	8,2	-55,4*	-1,7	-14,6
		Hb	-	-30,5	-16,6	-68,8*	-10,9	-31,7
	2	Ht	-28,3	-	-55,3*	-30,3	-25,3	-37,0

	Hb	-44,9	-	-55,1	-39,1	-38,1	-44,1
3	Ht	17,7	-53,3*	-	-60,0*	-6,6	-39,9
	Hb	-9,4	-53,0	-	-65,2*	-22,2	-46,8
4	Ht	-46,1	-64,7*	-39,2	-	-50,8*	-51,6
	Hb	-62,2*	-69,2*	-47,0	-	-63,2*	-59,8
5	Ht	-18,7	-43,1	-49,0	-57,8*	-	-42,2
	Hb	-26,3	-52,8	-57,5	-68,5*	-	-51,3
Ort.	Ht	-18,8	-42,7	-33,8	-50,9	-21,1	
	Hb	-35,7	-51,4	-44,1	-60,4	-33,6	
Ortalama Ht		-33,5					
Ortalama Hb		-45,0					
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli							

Yağışlardan sonra drene olan saksılarda yer almış olan F₁ melez populasyonunda kök Mn içeriğine ilişkin hesaplanan heterosis (Ht) değerleri %-61.2 (4x1) ile %56.3 (5x2) arasında, heterobeltiosis (Hb) değerleri ise %78.3 (5x2) ile %-62.1 (4x1) arasında değişim göstermiştir.

Kök Mn içeriği için hesaplanan heterosis genel ortalama değeri %-19.3iken, hesaplanan genel heterobeltiosis ortalaması %-19.6 olmuştur.

Hatların ana olarak kullanıldığı melez serisinde kök Mn içeriği yönünden hesaplanan en yüksek heterosis değeri (Ht=%15.8), heterobeltiosis değeri (Hb=%18.7) 5 numaralı hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir. En düşük heterosis değeri (Ht=%-40.0) ve heterobeltiosis değeri (Hb=%-45.6) ile 3 no'lu hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir. Hatların baba olarak kullanıldığı melez serilerinde kök Mn içeriği yönünden saptanan en yüksek heterosis (Ht=%-31.8) ile 5 numaralı ve heterobeltiosis değeri (Hb=%-31.9) ile 4 no'lu hattın baba olduğu melez serisinde belirlenirken, en düşük heterosis (Ht=%-3.1) değeri 2 no'lu hattın baba olduğu melez serisinde ve yine en düşük heterobeltiosis değeri (Hb=%-0.5) 2 no'lu hattın baba olarak kullanıldığı melez serilerinde belirlenmiştir (Çizelge 4.139).

Su birikmesine maruz bırakılmış F₁ melez populasyonunda kök Mn içeriğine ilişkin hesaplanan heterosis (Ht) değerleri %-64.7 (4x2) ile %17.7 (3x1) arasında, heterobeltiosis (Hb) değerleri ise %-69.2 (4x2) ile %-9.4 (3x1) arasında değişim göstermiştir.

Kök Mn içeriği için hesaplanan heterosis genel ortalama değeri %-33.5 iken, hesaplanan genel heterobeltiosis ortalaması ise %-45.0 olmuştur.

Su birikimine maruz kalan hatların ana olarak kullanıldığı melez serisinde kök Mn içeriği yönünden hesaplanan en yüksek heterosis değeri ($H_t = \% -51.6$) ve heterobeltiosis değeri ($H_b = \% -59.8$) 4 numaralı hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir. En düşük heterosis değeri ($H_t = \% -14.6$) ve heterobeltiosis değeri ($H_b = \% -31.7$) ile 1 no'lu çeşidin ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir. Hatların baba olarak kullanıldığı melez serilerinde kök Mn içeriği yönünden saptanan en yüksek heterosis ($H_t = \% -50,9$) ile 4 no'lu hattın baba olarak kullanıldığı melez serilerinde ve en yüksek heterobeltiosis değeri ($H_b = \% -60.4$) ile yine 4 no'lu hattın baba olduğu melez serisinde belirlenirken, en düşük heterosis ($H_t = \% -18.8$) ile 1 no'lu hattın baba olduğu melez serisinde belirlenmiş ve yine en düşük heterobeltiosis değeri ($H_b = \% -33.6$) ile 5no'lu hattın baba olarak kullanıldığı melez serilerinde belirlenmiştir (Çizelge 4.139).

Denemede anaç olarak kullanılan genotiplerle bunların diallel melezlerinden elde edilen F_1 populasyonunda kök Mn içeriğine ait genotipik varyasyonları belirlemek için "Diallel Ön Varyans Analizi" yapılmıştır (Çizelge 4.140).

Çizelge 4.140.Kökteki Mn İçeriklerine Ait Diallel Ön Varyans Analiz Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F_B
Kontrol	Blok	2	3.122	1.561	
	Çeşit	24	109.143	4.548	2,005*
	Hata	48	108.873	2.268	
	Genel	74	221.139		
Su Birikmesi	Blok	2	43.079,1200	21.539,5600	
	Çeşit	24	142.115,2800	5.921,4700	3,330**
	Hata	48	85.354,8800	1.778,2267	
	Genel	74	270.549,2800		
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Çizelge 4.140'da kontrol grubu ve su birikmesine maruz bırakılmış saksılarda yer alan genotiplerle bunların F_1 melezlerinden elde edilen kökteki Mn içerikleri ait "Diallel Ön Varyans Analizi" bu özellik bakımından sırasıyla %5 ve %1 düzeyinde önemli farklar bulunduğunu göstermektedir. Buna göre, elde edilen "Tam Diallel Varyans Analizi" sonuçları Çizelge 4.141'de verilmiştir.

Çizelge 4.141. Kökteki Mn İçeriklerine Ait Tam Diallel Varyans Analiz Sonuçları

	Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	a	4	39016,5	9754,1	6,0**
	b	10	121658,8	12165,9	3,8**
	b ₁	1	27159,0	27159,0	3,0ns
	b ₂	4	56475,4	14118,8	10,2**
	b ₃	5	38024,3	7604,9	2,2ns
	c	4	122424,0	30606,0	27,5**
	d	6	44331,0	7388,5	3,8*
Su Birikmesi	a	4	45638,3	11409,6	6,8*
	b	10	326815,1	32681,5	14,5**
	b ₁	1	140400,1	140400,1	48,5*
	b ₂	4	125194,7	31298,7	21,5**
	b ₃	5	61220,3	12244,1	4,4*
	c	4	13170,2	3292,6	3,3ns
	d	6	40722,3	6787,1	4,3*
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Çizelge 4.141’de kontrol grubu kökteki Mn içeriklerine ilişkin tam diallel varyans analizinde yer alan eklemeli gen etkisi (a), dominantlık etkisi (b), bir anaçta dominant allellerin toplanmasını belirleyen (b₂), anasal etki değerleri (c) istatistiki olarak %1 düzeyinde, resiprokal etki ise %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Su birikmesi uygulaması için ise, dominantlık etkisi (b), bir anaçta dominant allellerin toplanmasını belirleyen (b₂), anasal etki değerleri (c) istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli iken, eklemeli gen etkisi (a), ortalama dominantlık varyansı (b₁), özel uyum yeteneği ve dominant genlerin anaçlara dağılımını belirleyen (b₃) ve resiprokal etki (d) ise %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Kökteki Mn içeriğine ilişkin genetik komponentler, standart hataları Çizelge 4.142’de verilmiştir.

Çizelge 4.142. Kökteki Mn İçeriği İçin Bulunmuş Genetik Parametreler

Genetik Komponentler	Ortalama Değerler			
	Kontrol		Su Birikmesi	
E	746,636±	1.004,7	856,227±	2.300,8
D	731,731±	2.460,9	3.986,5±	5.635,9
F	721,211±	6.147,4	6.297,4±	14.078,5
H₁	9.257,4±	6.645,10	13.793,6±	15.220,4
H₂	7.682,5±	6.027,10	10.253,9±	13.805

Çizelge 4.142. Kökteki Mn İçeriği İçin Bulunmuş Genetik Parametreler (devamı)

Genetik Komponentler	Ortalama Değerler			
	Kontrol		Su Birikmesi	
D-H₁	-8.525,7±	5.895,9	-9.807±	13.502,6
h²	1.453,5±	4.069,8	9.436±	9.320,4
(H₁/D)^{1/2}	3,557		1,860	
H₂/4H₁	0,207		0,186	
KD/KR	1,322		2,476	
h²/H₂=K	0,189		0,920	
Kalıtm Derecesi (1)	0,515		0,418	
Kalıtm Derecesi (2)	0,060		0,267	
r (Y_r, W_r + V_r)	0,440		0,901	

Kök Mn içeriği özelliği ile ilgili olarak diallel melez analizi için önceden kabullenilen varsayımların ‘t’ değerinin önemsiz bulunmasıyla birlikte geçerli olduğu ifade edilebilir.

Tam diallel melez analizi sonucunda elde edilen genetik parametrelerin tamamı hem kontrol grubu hem de su birikmesi uygulaması için önemsiz bulunmuştur.

Her iki grup için de b_2 parametresinin önemli bulunmuş olması anaçlarda dominant allellerin daha fazla toplandığını ve yine anaçlardaki dominant ve resesif allellerin frekansını belirleyen $H_2/4H_1$ değerlerinin 0.207 (kontrol) ve 0.186 (su birikmesi) bulunmuş olması b_2 parametresinin önemliliğiyle uyumlu olmakla birlikte, anaçlarda dominantlık gösteren lokuslarda olumlu ve olumsuz allellerin eşit frekansta olmadıklarını ortaya koymaktadır.

Kök Mn içeriği özelliği açısından elde edilen $h^2/H_2=K$ değerleri 0.189(kontrol) ve 0.920 (su birikmesi) olmak üzere, bu özelliğe etki eden gen sayısının tahminlenmesini kontrol grubu için güçleştirirken, su birikmesi uygulaması yapılan grupta bu özelliğin en az 1 gen bloğu tarafından idare edildiğini belirtmektedir. Öte yandan, dominant ve resesif allellerin dağılışı yönünü gösteren F değeri pozitif ve önemsiz, dominant ve resesif allellerin dağılım oranını gösteren KD/KR değerleri ise 1.322 (kontrol) ve 2.476 (su birikmesi) olarak bulunmuştur ki bu sonuç bize dominant allellerin oranının resesif allellerden daha fazla olduğunu göstermektedir. D-H₁ değerlerinin negatif çıkmış olması da bu yorumu destekler niteliktedir. ‘r’ kuramsal dominantlık katsayısının her iki grup için de pozitif çıkmış olması [$r=0.440$ (kontrol) ve $r=0.901$ (su birikmesi)] bu özellik yönünden

düşük değerlere sahip ebeveynlerin dominant genleri taşıdığını belirtmektedir.

Kök Mn içeriği özelliğinin fenotipik varyansının oluşumunda çevre varyansının (E) önemsiz olması, bu özellik içinde genetik etkenlerin payının çevre etkenlerinden daha fazla olduğunu yansıtmaktadır. Dar anlamda kalıtım derecesinin de 0.060(kontrol) ve 0.267 (su birikmesi) gibi küçük değerler olmuş olması dominant genetik varyansın fenotipik varyans oluşumundaki etkisini göstermektedir. Bununla birlikte, bu özellik için yapılacak seleksiyonun erken generasyonlarda yapılmasının olumlu sonuçların eldesini güçleştireceğini söylemek mümkündür.

Çeşitlerin tam diallel F_1 melez döllerinin oluşturduğu popülasyonda kök Mn içeriği değerlerine ilişkin olarak hesaplanan varyans (V_{rx}) ve kovaryans (V_{ry}) değerlerine ait W_r-V_r grafiği Şekil 4.35 verilmiştir.

Kontrol Grubu kök Mn içeriği değerleri açısından W_r-V_r grafiği (Şekil 4.35) incelendiğinde, regresyon hattı W_r eksenini negatif tarafta kestiğinden ($a = -395.570$) incelenen bu özelliğin kalıtımında üstün dominantlığın mevcut olduğu anlaşılmaktadır. Ortalama dominantlık derecesinin ise $(H_1/D)^{1/2} = 3.557$ ile 1'den büyük oluşu da üstün dominantlığın var olabileceğini göstermektedir.

Şekil 4.35 incelendiğinde, 4, 3 ve 2 no'lu genotipler parabolün orijin noktasına daha uzak olduklarından resesif genleri daha fazla bulundurmaktayken, 1 ve 5 numaralı genotipler parabolün orijin noktasına daha yakın olduklarından dolayı dominant genleri daha fazla bulundurmaktadırlar diyebiliriz.

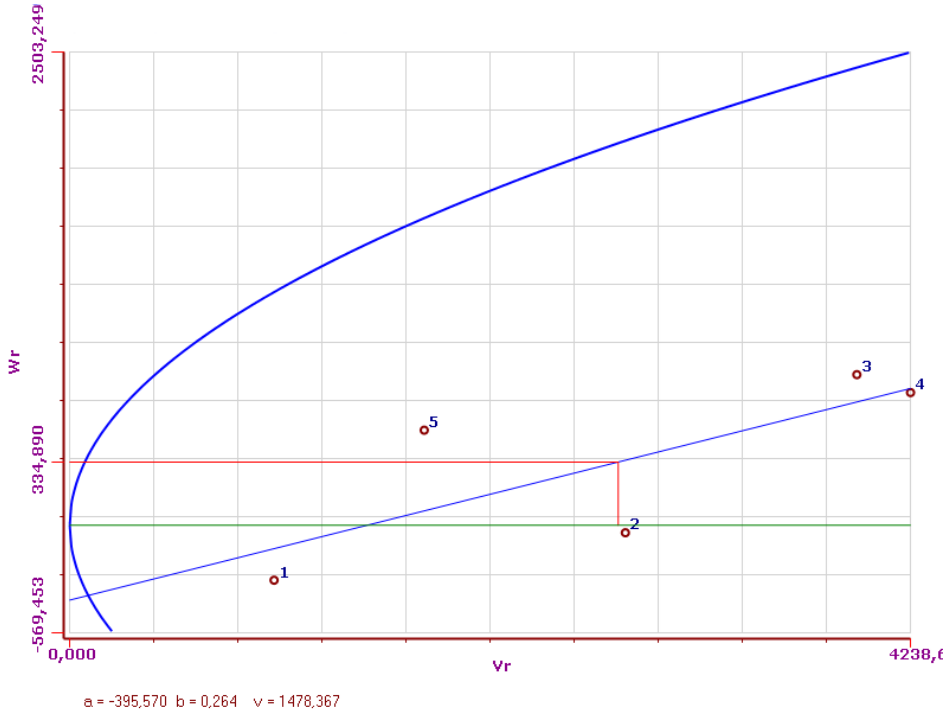
5x5 tam diallel çalışmada yer alan 1,3 ve 4 no'lu kendilenmiş hatlarının diğer kendilenmiş hatlara kıyasla yüksek oranda homozigot olduğunu ifade edebiliriz (Şekil 4.35).

Su birikmesi uygulaması Mn (kök) değerleri W_r/V_r grafiği (Şekil 4.36) incelendiğinde regresyon hattının W_r eksenini negatif tarafta kestiği ($a = -1458.342$) ve bu özelliğin kalıtımında üstün dominantlığın bulunduğu görülmektedir. Ortalama dominantlık derecesinin de $(H_1/D)^{1/2} = 1.860$, yani 1'den büyük olması da üstün dominantlığın var olabileceğini göstermektedir (Şekil 4.36).

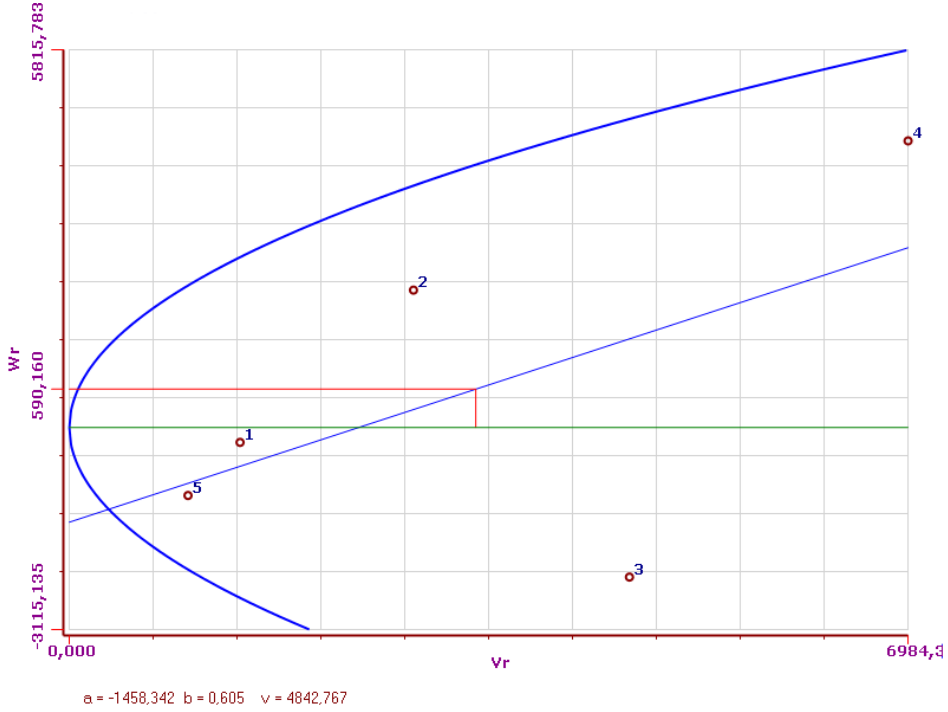
Anaçlar incelendiğinde, 1 ve 5 no'lu genotiplerin parabolün orijin noktasına yakın

olması dominant genleri daha fazla bulundurduğunu, 2,3 ve 4 numaralı genotiplerin parabolün orijin noktasına uzak konumda bulunmaları resesif genleri daha fazla bulunduklarını göstermektedir (Şekil 4.36).

5x5 tam diallel çalışmada yer alan 1 ve 5 no'lu kendilenmiş hatlarının diğer kendilenmiş hatlara kıyasla yüksek oranda homozigot olduğunu ifade edebiliriz (Şekil 4.36).



Şekil 4.35. Kontrol Grubunda Mn (Kök) Değerlerine Ait W_r/V_r Grafiği.



Şekil 4.36. Su Birikmesi Uygulamasında Mn (Kök) Değerlerine Ait W_v/V_r Grafiği.

Anağların genel uyum yetenekleri ile F_1 melezlerinin özel uyum yeteneklerine ilişkin varyans analizi sonuçları hem kontrol hem de su birikmesi uygulaması için Çizelge 4.143'te birlikte verilmiştir.

Çizelge 4.143. Kökteki Mn İçeriğine İlişkin Genel Uyum Yetenekleri ve Mezlelere İlişkin Özel Uyum Yetenekleri Varyans Analiz Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F_B
Kontrol	GKG	4	4.335	1084	1,433ns
	ÖKG	10	13.518	1352	1,788ns
	Resip. Etki	10	18.528	1853	2,451*
	Hata	48	36.291	756	
Su Birikmesi	GKG	4	5.070,9200	1.267,7300	2,139ns
	ÖKG	10	36.312,7844	3.631,2784	6,126**
	Resip. Etki	10	5.988,0556	598,8056	1,010ns
	Hata	48	28.451,6267	592,7422	

**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli

Suyun drene olduğu saksılarda kökteki Mn içerikleri açısından Çizelge 4.143 incelendiğinde genel uyum yeteneği ve özel uyum yeteneğinin önemsiz, resiprokal etkinin ise %5 düzeyinde önemli bulunduğu görülmektedir. Genel uyum yeteneği

kareler ortalamasının, özel uyum yeteneği kareler ortalaması oranının ($\sigma^2_{guy}/\sigma^2_{öuy}=0,802$) 1'den küçük olması özel uyum yeteneğinin önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Özel uyum yeteneği varyansının genel uyum yeteneği varyansından yüksek çıkması dominant gen etkisinin hakim olduğunu göstermektedir. Su birikmesi uygulaması için kökteki Mn içerikleri açısından Çizelge 4.143 incelendiğinde ise, genel uyum yeteneği ve resiprokal etkinin önemsiz, özel uyum yeteneğinin de %1 düzeyinde önemli bulunduğu görülmektedir. Genel uyum yeteneği kareler ortalamasının, özel uyum yeteneği kareler ortalamasına oranının ($\sigma^2_{guy}/\sigma^2_{öuy}=0.350$) 1' den küçük olması özel uyum yeteneğinin önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Bununla beraber, özel uyum yeteneği varyansının genel uyum yeteneği varyansından yüksek çıkması dominant gen etkisinin hakim olduğunu göstermektedir.

Kök Mn içeriği değerlerine ilişkin genel ve özel uyum yeteneklerinin kombinasyon gücü etkileri Çizelge 4.144'te verilmiştir.

Genel kombinasyon yeteneği değerleri kontrol grubunda yer alan ebeveynler arasında -11.693 ile 13.973 iken, melezler arasındaki özel uyum yeteneği değerleri -33.073 ile 60.333 aralığında değişim göstermiştir. Her ebeveynin girdiği diziye ait ortalama özel uyum yeteneği değerleri -2.83 (4 no'lu dizi) ile 19.10 (5 no'lu dizi) arasında elde edilmiştir. Su birikmesi uygulamasında yer alan ebeveynlerin genel kombinasyon yeteneği değerleri ise -31.993 ile 13.493 iken, melezler arasındaki özel uyum yeteneği değerleri -50.893 ile 36.640 aralığında değişim göstermiştir. Her ebeveynin girdiği diziye ait ortalama özel uyum yeteneği değerleri -16.73 (2 no'lu dizi) ile -0.45 (1 no'lu dizi) arasında elde edilmiştir (Çizelge 4.144).

Çizelge 4.144 de görüldüğü gibi kontrol grubunda kök Mn içeriği değerleri açısından F_1 melez kombinasyonları incelendiğinde, özel uyum yeteneği değerleri en yüksek ve pozitif olan melezlerden 5×3 , %1 seviyesinde önemli bulunurken 5×2 %5 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Su birikmesi uygulaması için Çizelge 4.144 incelendiğinde kök Mn içeriği değerleri açısından F_1 melez kombinasyonları incelendiğinde, özel uyum yeteneği en yüksek ve pozitif olan melez 1×3 , %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Özel uyum yeteneği en düşük ve negatif olan melezlerden 2×3 ve 1×4 %1 seviyesinde 3×4 ve 4×5 ise %5 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Denemede yer alan ebeveyn ve melezlerin kökteki Mn içeriğine ilişkin genel uyuşma yeteneği ve özel uyuşma yeteneği etkileri Çizelge 4.144'te verilmiştir.

Çizelge 4.144 Kökteki Mn İçeriğine İlişkin Anaçların Genel Uyuşma Yeteneği ve Melezlere İlişkin Özel Uyuşma Yeteneği Etkileri Varyans Analiz Sonuçları

	Anaçlar	1	2	3	4	5	Ort.
Kontrol	1	-11,693	22,427	-17,307	-33,073	-18,607	-11,64
	2	34	2,773	2,393	-22,207	12,76	6,74
	3	-13,667	-0,167	3,84	-14,273	-8,973	-9,27
	4	-8,833	-13,5	32,833	-8,893	21,927	8,11
	5	24,833	46	60,333	14,5	13,973	36,42
	Ortalama	9,08	13,69	19,56	-13,76	1,78	
	ÖUY	-1,28	10,21	5,15	-2,83	19,10	
Su Birikmesi	1	-8,44	3,707	36,64	-36,093	0,507	1,19
	2	-14	0,093	-50,893	-15,127	-6,193	-21,55
	3	7	2	13,493	-33,693	8,24	-4,11
	4	8,5	-39	23,5	8,393	-31,993	-9,75
	5	-9,833	-14,333	-15,833	-6,833	-13,54	-11,71
	Ortalama	-2,08	-11,91	-1,65	-22,94	-7,36	
	ÖUY	-0,45	-16,73	-2,88	-16,34	-9,53	
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli							

4.19. Mn (Sürgün)

Deneme saksılarında anaç olarak yer alan genotiplerin sürgün Mn içeriğine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.145'te verilmiştir.

Çizelge 4.145. Anaçlara Ait Mn (Sürgün) Varyans Analiz Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	Tekerrür	2	4.611.916	2.305.958	
	Anaç	4	408.298	102.074	0,691ns
	Hata	8	1.180.957	147.620	
	Genel	14	6.201.171		
Su Birikmesi	Tekerrür	2	232.656,5063	116.328,2532	
	Anaç	4	723.127,2810	180.781,8203	2,229ns
	Hata	8	648.749,9970	81.093,7496	
	Genel	14	1.604.533,7843		
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Suyun drene olduğu ve su birikmesine maruz kalmış saksılarda yer almış anaçlarda sürgün Mn içeriği arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.145).

Diallel melezleme sonucunda elde edilen F_1 melezlerine sürgün Mn içeriği varyans analizi sonuçları Çizelge 4.146'da verilmiştir.

Çizelge 4.146. F_1 Melezlerine Ait Sürgün Mn İçeriği Varyans Analizi Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F_B
Kontrol	Tekerrür	2	7.105	3553	4,791*
	Melezler	24	31.566	1315	1,774*
	Hata	48	35.594	742	
	Genel	74	74.265		
Su Birikmesi	Tekerrür	2	43.079,1200	21.539,5600	
	Melezler	24	142.115,2800	5.921,4700	3,330**
	Hata	48	85.354,8800	1.778,2267	
	Genel	74	270.549,2800		

**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli

Çizelge 4.146'da görüldüğü gibi suyun drene olduğu ve su birikmesine maruz bırakılmış saksılarda yer almış melezlerde sürgün Mn içeriği arasındaki fark istatistiki olarak sırasıyla %5 ve %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Diallel melezlemeler sonucunda oluşan F_1 bitkileri için hesaplanan heterosis ve heterobeltiosis değerleri hem kontrol grubu hem de su birikmesi uygulaması için Çizelge 4.147'de verilmiştir.

Çizelge 4.147. F_1 Melezlerinde Sürgün Mn İçeriği Bakımından Heterosis (Ht) ve Heterobeltiosis (Hb) Değerleri

	Anaçlar		1	2	3	4	5	Ort.
Kontrol	1	Ht	-	4,2	-2,7	6,5	42,0*	12,5
		Hb	-	-13,6	-31,3	-12,9	34,1	-5,9
	2	Ht	-13,8	-	-33,2*	-28,1	-2,7	-21,3
		Hb	-28,6	-	-45,6*	-29,3	-15,3	-30,1
	3	Ht	-43,4*	-49,6**	-	-42,6*	-38,5*	-43,6
		Hb	-60,0**	-59,0**	-	-27,0	-55,0**	-47,0
	4	Ht	-19,1	-29,7	-52,0**	-	-15,7	-32,5
		Hb	-33,8	-30,9	-38,9*	-	-27,7	-32,5
	5	Ht	20,2	4,2	-40,8*	-22,1	-	-9,6
		Hb	13,5	-9,3	-56,7**	-33,1	-	-21,4
	Ort.	Ht	-14,0	-17,7	-32,2	-21,6	-3,7	
		Hb	-27,2	-28,2	-43,1	-25,6	-16,0	
	Ortalama Ht			-17,8				
	Ortalama Hb			-28,0				

Çizelge 4.147. F₁ Melezlerinde Sürgün Mn İçeriği Bakımından Heterosis (Ht) ve Heterobeltiosis (Hb) Değerleri (devamı)

	Anaçlar		1	2	3	4	5	Ort.
Su Birikmesi	1	Ht	-	49,5**	14,1	17,3	24,4*	26,3
		Hb	-	69,0**	15,4	8,0	27,6*	30,0
	2	Ht	9,0	-	-8,5	15,5	25,6*	10,9
		Hb	23,2	-	-17,1	-3,8	38,0**	5,7
	3	Ht	-28,2*	-37,5**	-	-42,3**	-31,6**	-37,1
		Hb	-27,4*	-43,4**	-	-47,4**	-32,6*	-41,1
	4	Ht	-49,5**	-1,4	-26,3*	-	-41,0**	-22,9
		Hb	-53,5**	-17,8	-32,9*	-	-46,9**	-32,6
	5	Ht	-8,9	0,0	1,4	-8,6	-	-4,0
		Hb	-6,5	9,9	0,0	-17,8	-	-3,6
	Ort.	Ht	-19,4	2,6	-4,8	-4,5	-5,6	
		Hb	-16,0	4,4	-8,6	-15,3	-3,5	
	Ortalama Ht		-6,3					
	Ortalama Hb		-7,8					

**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli

Yağışlardan sonra drene olan saksılarda yer almış olan F₁ melez populasyonunda sürgün Mn içeriğine ilişkin hesaplanan heterosis (Ht) değerleri %-52.0 (4x3) ile %42.0 (1x5) arasında, heterobeltiosis (Hb) değerleri ise %60.0 (3x1) ile %34.1 (1x5) arasında değişim göstermiştir.

Sürgün Mn içeriği için hesaplanan heterosis genel ortalama değeri %-17.8iken, hesaplanan genel heterobeltiosis ortalaması %-28.0 olmuştur.

Hatların ana olarak kullanıldığı melez serisinde sürgün Mn içeriği yönünden hesaplanan en yüksek heterosis değeri (Ht=%-43.6), heterobeltiosis değeri (Hb=%-47) 3 numaralı hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir. En düşük heterosis değeri (Ht=%-9.6) ile 5 numaralı ve heterobeltiosis değeri (Hb=%-5.9) ile 1 no'lu hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir. Hatların baba olarak kullanıldığı melez serilerinde sürgün Mn içeriği yönünden saptanan en yüksek heterosis (Ht=%-32.2) ve heterobeltiosis değeri (Hb=%-43.1) ile 3 no'lu hattın baba olduğu melez serisinde belirlenirken, en düşük heterosis (Ht=%-3.7) değeri 5 no'lu hattın baba olduğu melez serisinde ve yine en düşük heterobeltiosis değeri (Hb=%-16.0) yine 5 no'lu hattın baba olarak kullanıldığı melez serilerinde belirlenmiştir (Çizelge 4.147).

Su birikmesine maruz bırakılmış F₁ melez populasyonunda sürgün Mn içeriğine ilişkin hesaplanan heterosis (Ht) değerleri %49.5 (1x2) ile %-49.5 (4x2) arasında,

heterobeltiosis (Hb) değerleri ise %69.0 (1x2) ile %-53.5 (4x1) arasında değişim göstermiştir.

Sürgün Mn içeriği için hesaplanan heterosis genel ortalama değeri %-6.3 iken, hesaplanan genel heterobeltiosis ortalaması ise %-7.8 olmuştur.

Su birikimine maruz kalan hatların ana olarak kullanıldığı melez serisinde sürgün Mn içeriği yönünden hesaplanan en yüksek heterosis değeri ($H_t = \%26.3$) ve heterobeltiosis değeri ($H_b = \%30.0$) 1 numaralı hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir. En düşük heterosis değeri ($H_t = \% -37.1$) ve heterobeltiosis değeri ($H_b = \% -41.1$) ile 3 no'lu hattın ana olarak kullanıldığı melez serisinde belirlenmiştir. Hatların baba olarak kullanıldığı melez serilerinde sürgün Mn içeriği yönünden saptanan en yüksek heterosis ($H_t = \%2.6$) ve heterobeltiosis değeri ($H_b = \%4.4$) 2 no'lu hattın baba olduğu melez serisinde belirlenirken, en düşük heterosis ($H_t = \% -19.4$) ve heterobeltiosis değeri ($H_b = \% -16.0$) 1 no'lu hattın baba olarak kullanıldığı melez serilerinde belirlenmiştir (Çizelge 4.147).

Denemede anaç olarak kullanılan genotiplerle bunların diallel melezlerinden elde edilen F_1 populasyonunda sürgün Mn içeriği ait genotipik varyasyonları belirlemek için "Diallel Ön Varyans Analizi" yapılmıştır (Çizelge 4.148).

Çizelge 4.148. Sürgün Mn İçeriğine Ait Diallel Ön Varyans Analiz Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F_B
Kontrol	Blok	2	7.105	3553	
	Çeşit	24	31.566	1315	1,774*
	Hata	48	35.594	742	
	Genel	74	74.265		
Su Birikmesi	Blok	2	1.272,5600	636,2800	
	Çeşit	24	13.405,8133	558,5756	1,883*
	Hata	48	14.240,1067	296,6689	
	Genel	74	28.918,4800		
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Kontrol grubuna ait saksılarda yer alan genotiplerle bunların F_1 melezlerinden elde edilen sürgün Mn içeriğine ait "Diallel Ön Varyans Analizi" bu özellik bakımından % 1 düzeyinde önemli farklar bulunduğunu göstermektedir (Çizelge 4.148). Buna göre, elde edilen "Tam Diallel Varyans Analizi" sonuçları Çizelge 4.149'da verilmiştir.

Çizelge 4.149.Sürgün Mn İçeriği Tam Diallel Varyans Analiz Sonuçları

	Varyasyon Kaynağı	SD	KT	KO	F _B
Kontrol	a	4	10791,9	2698,0	6,2*
	b	10	66950,3	6695,0	4,7**
	b ₁	1	18036,5	18036,5	3,2*
	b ₂	4	45112,2	11278,0	5,9*
	b ₃	5	3801,6	760,3	4,1*
	c	4	11982,2	2995,6	15,8**
	d	6	4974,3	829,1	4,5*
Su Birikmesi	a	4	7911,7	1977,9	10,2**
	b	10	12367,3	1236,7	3,3*
	b ₁	1	918,1	918,1	1,2ns
	b ₂	4	8782,6	2195,6	5,5*
	b ₃	5	2666,6	533,3	1,9ns
	c	4	17435,6	4358,9	23,3**
	d	6	2502,9	417,2	1,4ns

**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli

Çizelge 4.149’da kontrol grubu sürgün Mn içeriği tam diallel varyans analizinde yer alan dominantlık etkisi (b), anasal etki değerleri (c) istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli iken, eklemeli gen etkisi (a), ortalama dominantlık varyansı (b₁), bir anaçta dominant allellerin toplanmasını belirleyen (b₂), özel uyum yeteneği ve dominant genlerin anaçlara dağılımını belirleyen (b₃) ve resiprokal etki %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Su birikmesi uygulaması için ise, eklemeli gen etkisi (a), anasal etki değerleri (c) ve resiprokal etki istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli dominantlık etkisi (b), bir anaçta dominant allellerin toplanmasını belirleyen (b₂) ise %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Sürgün Mn içeriğine ilişkin genetik komponentler, standart hataları Çizelge 4.150’de verilmiştir.

Çizelge 4.150. Sürgün Mn İçeriği İçin Bulunmuş Genetik Parametreler

Genetik Komponentler	Ortalama Değerler			
	Kontrol		Su Birikmesi	
E	284,658±	174,992	103,418±	232,883
D	2.432,9±	428,642	125,782±	570,445
F	3.039,6±	1.070,7	159,672±	1.424,10
H₁	4.123,0±	1.157,6	1.044,6±	1.540,6
H₂	3.173,7±	1.049,10	765,418±	1.397,3
D-H₁	-1.690,1±	1.026,10	-918,838±	1.366,7

Çizelge 4.150. Sürgün Mn İçeriği İçin Bulunmuş Genetik Parametreler (devamı)

Genetik Komponentler	Ortalama Değerler			
	Kontrol		Su Birikmesi	
h^2	1.100,4±	708,873	-0,901±	943,381
$(H_1/D)^{1/2}$	1,302		2,882	
$H_2/4H_1$	0,192		0,183	
KD/KR	2,845		1,565	
$h^2/H_2=K$	0,347		-0,001	
Kalıtım Derecesi (1)	0,376		0,543	
Kalıtım Derecesi (2)	0,523		0,088	
r (Yr, Wr + Vr)	0,902		0,100	

Sürgün Mn içeriği özelliği ile ilgili olarak diallel melez analizi için önceden kabullenilen varsayımların ‘t’ değerinin önemsiz bulunmasıyla birlikte geçerli olduğu ifade edilebilir.

Tam diallel melez analizi sonucunda elde edilen genetik parametrelerden D (%5) ve H_1 (%5) kontrol grubunda önemli çıkmış, bunun dışındaki tüm parametreler hem kontrol grubu hem de su birikmesi uygulaması için önemsiz bulunmuştur.

Her iki grup için de b_2 parametresinin önemli bulunmuş olması anaçlarda dominant allellerin daha fazla toplandığını ve yine anaçlardaki dominant ve resesif allellerin frekansını belirleyen $H_2/4H_1$ değerlerinin 0.192 (kontrol) ve 0.183 (su birikmesi) bulunmuş olması b_2 parametresinin önemliliğiyle uyumlu olmakla birlikte, anaçlarda dominantlık gösteren lokuslarda olumlu ve olumsuz allellerin eşit frekansta olmadıklarını ortaya koymaktadır.

Sürgün Mn içeriği özelliği açısından elde edilen $h^2/H_2=K$ değerleri 0.347 (kontrol) ve -0.001 (su birikmesi) olmak üzere, bu özelliğe etki eden gen sayısının tahminlenmesini güçleştirmektedir. Öte yandan, dominant ve resesif allellerin dağılım yönünü gösteren F değeri pozitif ve önemsiz, dominant ve resesif allellerin dağılım oranını gösteren KD/KR değerleri ise 2.845 (kontrol) ve 1.565 (su birikmesi) olarak bulunmuştur ki bu sonuç bize dominant allellerin oranının resesif allellerden daha fazla olduğunu göstermektedir. D- H_1 değerlerinin negatif çıkmış olması da bu yorumu destekler niteliktedir. ‘r’ kuramsal dominantlık katsayısının her iki grup için de pozitif çıkmış olması [$r=0.902$ (kontrol) ve $r=0.100$ (su birikmesi)] bu özellik yönünden düşük değerlere sahip ebeveynlerin dominant genleri taşıdığını belirtmektedir.

Sürgün Mn içeriği özelliğinin fenotipik varyansının oluşumunda çevre varyansının (E) önemsiz olması, bu özellik içinde genetik etkenlerin payının çevre etkenlerinden daha fazla olduğunu yansıtmaktadır. Dar anlamda kalıtım derecesinin de 0.523 (kontrol) ve 0.088 (su birikmesi) gibi küçük değerler olmuş olması dominant genetik varyansın fenotipik varyans oluşumundaki etkisini göstermektedir. Bununla birlikte, bu özellik için yapılacak seleksiyonun erken generasyonlarda yapılmasının olumlu sonuçların eldesini güçleştireceğini söylemek mümkündür.

Çeşitlerin tam diallel F_1 melez döllerinin oluşturduğu populasyonda Sürgün Mn içeriği değerlerine ilişkin olarak hesaplanan varyans (V_{rx}) ve kovaryans (V_{ry}) değerlerine ait W_r - V_r grafiği Şekil 4.37 verilmiştir.

Kontrol Grubu Sürgün Mn içeriği değerleri açısından W_r - V_r grafiği (Şekil 4.37) incelendiğinde, regresyon hattı W_r eksenini negatif tarafta kestiğinden ($a=-427.232$) incelenen bu özelliğin kalıtımında üstün dominantlığın mevcut olduğu anlaşılmaktadır. Ortalama dominantlık derecesinin ise $(H_1/D)^{1/2}= 1.302$ ile 1'den büyük oluşu da üstün dominantlığın var olabileceğini göstermektedir.

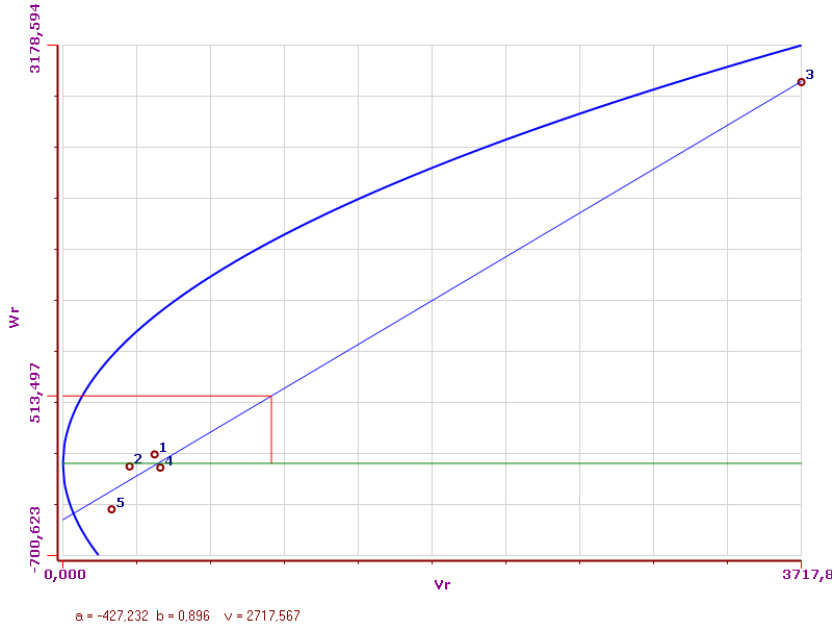
Şekil 4.37 incelendiğinde, 3 no'lu genotip parabolün orijin noktasına daha uzak olduğundan resesif genleri daha fazla bulundurmaktayken, diğer genotipler parabolün orijin noktasına daha yakın olduklarından dolayı dominant genleri daha fazla bulundurmaktadırlar diyebiliriz.

5x5 tam diallel çalışmada yer alan kendilenmiş hatların tümünün yüksek oranda homozigot olduğunu ifade edebiliriz (Şekil 4.37).

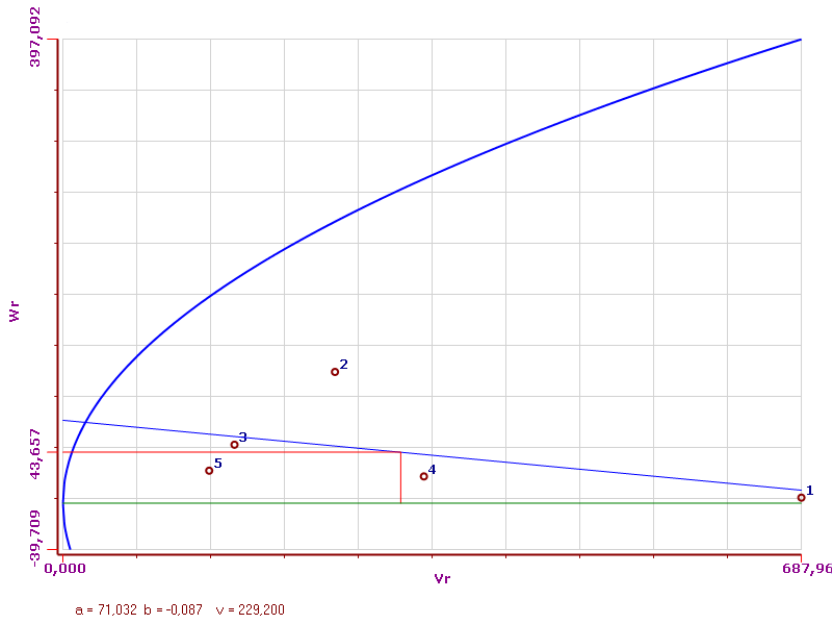
Su birikmesi uygulaması Sürgün Mn İçeriği değerleri W_r/V_r grafiği (Şekil 4.38) incelendiğinde regresyon hattının W_r eksenini pozitif tarafta kestiği ($a:71.032$) ve bu özelliğin kalıtımında eksik dominantlığın bulunduğu görülmektedir. Ortalama dominantlık derecesinin $(H_1/D)^{1/2}= 2.882$, yani 1'den büyük olması ise bunun aksine üstün dominantlığın var olabileceğini göstermektedir (Şekil 4.38).

Anaçlar incelendiğinde, 3 ve 5 no'lu genotiplerin parabolün orijin noktasına yakın olması dominant genleri daha fazla bulundurduğunu, 1, 2 ve 4 numaralı genotiplerin parabolün orijin noktasına uzak konumda bulunmaları resesif genleri daha fazla bulundurduklarını göstermektedir (Şekil 4.38).

5x5 tam diallel çalışmada yer alan 1,3 ve 4 no'lu kendilenmiş hatların diğer kendilenmiş hatlara kıyasla yüksek oranda homozigot olduğunu ifade edebiliriz (Şekil 4.38).



Şekil 4.37. Kontrol Grubunda Mn (Sürgün) Değerlerine Ait W_r/V_r Grafiği.



Şekil 4.38. Su Birikmesi Uygulamasında Mn (Sap) Değerlerine Ait W_r/V_r Grafiği.

Anaaların genel uyum yetenekleri ile F_1 melezlerinin özel uyum yeteneklerine ilişkin varyans analizi sonuçları hem kontrol hem de su birikmesi uygulaması için Çizelge 4.151’de birlikte verilmiştir.

Çizelge 4.151. Sürgün Mn İçeriğine İlişkin Genel Uyum Yetenekleri ve Mezlelere İlişkin Özel Uyum Yetenekleri Varyans Analiz Sonuçları

	Kaynaklar	SD	KT	KO	F_B
Kontrol	GKG	4	1.199	299,7	1,213ns
	ÖKG	10	7.439	743,8	3,010**
	Resip. Etki	10	1.884	188,4	0,762ns
	Hata	48	11.865	247,1	
Su Birikmesi	GKG	4	879,0756	219,7689	2,222ns
	ÖKG	10	1.374,1400	137,4140	1,390ns
	Resip. Etki	10	2.215,3889	221,5389	2,240*
	Hata	48	4.746,7022	98,8896	
**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli					

Suyun drene olduğu saksılarda sürgün Mn içeriği açısından Çizelge 4.151 incelendiğinde genel uyum yeteneği ve resiprokal etkinin önemsiz, özel uyum yeteneğinin ise %1 düzeyinde önemli bulunduğu görülmektedir. Genel uyum yeteneği kareler ortalamasının, özel uyum yeteneği kareler ortalaması oranının ($\sigma^2_{guy}/\sigma^2_{öuy}= 0.403$) 1’ den küçük olması özel uyum yeteneklerinin önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Özel uyum yeteneği varyansının genel uyum yeteneği varyansından yüksek çıkması dominant gen etkisinin hakim olduğunu göstermektedir. Su birikmesi oluşturulmuş saksılarda sürgün Mn içeriği açısından Çizelge 4.151 incelendiğinde genel uyum yeteneği ve özel uyum yeteneğinin önemsiz, resiprokal etkinin % 5 düzeyinde önemli bulunduğu görülmektedir. Genel uyum yeteneği kareler ortalamasının, özel uyum yeteneği kareler ortalaması oranının ($\sigma^2_{guy}/\sigma^2_{öuy}= 1.600$) 1’ den büyük olması genel uyum yeteneklerinin önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Bunun yanısıra, genel uyum yeteneği varyansının özel uyum yeteneği varyansından büyük olması popülasyonda eklemeli genetik varyansın daha etkin olduğunu göstermektedir.

Sürgün Mn içeriği değerlerine ilişkin genel ve özel uyum yeteneklerinin kombinasyon gücü etkileri Çizelge 4.152 de verilmiştir.

Genel kombinasyon yeteneği değerleri kontrol grubunda yer alan ebeveynler arasında -3.927 ile 9.340 iken, melezler arasındaki özel uyum yeteneği değerleri -23.000 ile 15.193 aralığında değişim göstermiştir. Her ebeveynin girdiği diziye ait

ortalama özel uyum yeteneği değerleri -12.69 (3 no'lu dizi) ile -1.26 (5 no'lu dizi) arasında elde edilmiştir. Su birikmesi uygulamasında yer alan ebeveynlerin genel kombinasyon yeteneği değerleri ise -7.127 ile 5.673 iken, melezler arasındaki özel uyum yeteneği değerleri -21.833 ile 10.333 aralığında değişim göstermiştir. Her ebeveynin girdiği diziye ait ortalama özel uyum yeteneği değerleri -12.69 (3 no'lu dizi) ile -1.26 (5 no'lu dizi) arasında elde edilmiştir (Çizelge 4.152).

Çizelge 4.152'de görüldüğü gibi kontrol grubunda Mn (Sap) değerleri açısından F₁ melez kombinasyonları incelendiğinde, özel uyum yeteneği değerleri en düşük ve negatif olan melez ise 3x5 ve 3x4 olup %5 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Su birikmesi uygulaması için Çizelge 4.152 F₁ melez kombinasyonları açısından Mn (sap) değerleri incelendiğinde, özel uyum yeteneğinin en düşük ve negatif olduğu melez ise 4x1 olup %5 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Denemede yer alan ebeveyn ve melezlerin sürgün Mn içeriğine ilişkin genel uyuşma yeteneği ve özel uyuşma yeteneği etkileri Çizelge 4.152 verilmiştir.

Çizelge 4.152. Sürgün Mn İçeriğine İlişkin Anaçların Genel Uyuşma Yeteneği ve Mezlelere İlişkin Özel Uyuşma Yeteneği Etkileri Varyans Analiz Sonuçları

	Anaçlar	1	2	3	4	5	Ort.
Kontrol	1	-2,227	-1,873	-3,073	2,26	15,193	3,13
	2	-7,5	0,307	-16,273	-7,273	8,66	-5,60
	3	-23	-10,667	9,34	-19,307	-19,707	-18,17
	4	-10,833	-0,833	-6,167	-3,493	-3,373	-5,30
	5	-7,667	3	-3,333	-2,833	-3,927	-2,71
	Ortalama	-12,25	-2,59	-7,21	-6,79	0,19	
	ÖUY Ort.	-4,56	-4,09	-12,69	-6,04	-1,26	
Su Birikmesi	1	5,673	7,660	-8,040	-6,773	3,627	0,429
	2	-10,833	1,273	-8,040	6,127	4,027	-1,489
	3	-12,500	-7,667	-7,127	-6,307	-5,407	-7,802
	4	-21,833	-5,000	5,167	1,373	-6,740	-5,407
	5	-9,667	-6,667	1,500	10,333	-1,193	-1,139
	Ortalama	-9,832	-2,080	-3,308	0,951	-1,137	
	ÖUY	-4,701	-1,785	-5,555	-2,228	-1,138	

**= %1 düzeyinde önemli, *= %5 düzeyinde önemli

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında 2011-2013 yıllarında Aydın koşullarında gerçekleştirilmiş olan çalışmada, 5 adet ekmeklik buğday genotipi (Anopa, Pamukova 97, Stendal, Beşköprü ve Hanlı) ve bunların 5x5 tam diallel analiz yöntemine göre oluşturulan melez dölleri ve resiprokları, normal buğday yetiştirme dönemi (kontrol) ve stres (su birikmesi) koşullarına tabi tutulmuş anaç ve melezlerin her iki koşulda ne tip bir genetik kalıtım mekanizmasına sahip olduğuna ışık tutabilmek adına gerçekleştirilen genetik diallel değerlendirme yöntemlerine göre incelenmiştir. Heterosis ve heterobeltiosis değerleri saptanmış, bazı agronomik ve fizyolojik özelliklerin kalıtımı ile ilgili olarak hem kontrol koşulları hem de su birikmesi uygulaması için;

1. “diallel tabloların varyans analizi”, “diallel melez analizi ile genetik parametrelerin tahmin edilmesi” ve “kombinasyon yetenekleri analizi” değerlendirme yöntemlerinin karşılaştırılması,

2. En uygun ebeveynlerin seçimi ve seçim yöntemlerinin karşılaştırılması

3. Ümitli melezlerin seçimi ayrı ayrı tartışmaya alınmıştır.

İncelenen tüm özellikler için yeterli genetik varyasyonun olduğu ön varyans analiziyle saptanmıştır.

Üç biyometrik genetik değerlendirme yöntemine göre 5 ebeveyne ait tam diallel melez döllerinin değerlendirilmesi sonucu ortaya çıkan eklemeli ve dominant gen etkileri tahminlerine ilişkin değerlendirme önemlilik durumları ve genetik parametreler arasındaki oranlar Ek 1, 2 ve 3’ te verilmiştir.

Tam diallel tablo varyans analizi, diallel melez analizi ve kombinasyon yetenekleri varyans analizine göre yapılan değerlendirmelere bakıldığında,

- Eklemeli gen varyansını oluşturan (a, D, GKY)
- Dominanatlık gen varyanslarını oluşturan (b, H₁, ÖKY)
- Resiprokal etkiler (c,d ve RE)

Önemli bulunmuş olup, Jinks-Hayman tipi diallel analiz yöntemine uygun olarak varsayımların geçerliliğinin sağlandığı, oluşan populasyon materyallerinin eklemeli dominant modele uygun olduğu, buradan elde edilen genetik bilgilerin ıslah açısından yararlı olabileceği fikrini ortaya koymaktadır.

Eklemeli gen varyansına işaret eden a komponentinin kontrol grubu açısından ele aldığımızda SYA Z12 ve Fe (kök) dışındaki tüm özelliklerde önemli, su birikmesi uygulamasında ise tüm özelliklerde a komponentinin önemli bulunduğu; dominantlık gen varyansını oluşturan b komponentinin kontrol grubu açısından ele aldığımızda kontrol grubunda Fe (sürgün) ve MTS (%) dışındaki tüm özelliklerde önemli bulunduğu, su birikmesi uygulamasında kardeş sayısı, CCI Z12 dışındaki tüm özelliklerde önemli bulunduğu görülmektedir (Ek 1). Bu komponent için Farooq ve ark. (2015), Akram (2008), Salman (2017), Ali ve Süleyman (2016) sonuçları önemli bulmuşlardır.

Melezlerin kendi ebeveynleri orta değerlerinden olan, ortalama sapmaların önemli olup olmadığını belirleyen b₁, genlerin teksele dominant etkileri bir yönlü olduğu zaman önemli olur. Bu çalışmada, kontrol grubunda kardeş sayısı, başakta tane sayısı, 1000 tane ağırlığı, Mn (sürgün) dışındaki özelliklerin tümünde önemsiz bulunmuştur. Su birikmesi uygulamasında ise, sürgün yaprak alanı (Z31), SPAD, CCI (Z31), başakta başakçık sayısı, 1000 tane ağırlığı, Mn (kök) dışındaki tüm özelliklerde önemsiz çıkmıştır. Akram (2008) bitki boyu dışındaki incelediği özelliklerde benzer sonuçları bulmuştur. Farooq ve ark. (2015) ise bitki boyu için b₁ değerini önemli bulmuştur.

Gen dağılımındaki bakışimsızlığı gösteren b₂ değeri, kontrol grubunda başak boyu, başak verimi, Fe (sürgün ve MTS (%)) hariç tüm özelliklerde önemli bulunmuştur. Su birikmesi uygulamasında, kardeş sayısı, NDVI(Z31) haricindeki tüm özelliklerde önemli bulunmuştur. Farooq ve ark. (2015) bitki boyu, kardeş sayısı, bitki verimi; Ali ve Süleyman (2016) bitki boyu, 1000 tane ağırlığı, bitki verimi

özellikleri için önemli bulmuşlardır.

b_3 değeri kontrol grubunda sürgün yaprak alanı (Z12), CCI(Z31), başakta başakçık sayısı, Fe (sürgün) ve Mn (kök) değerlerinde önemsiz, diğer özelliklerde ise önemli bulunmuştur. Su birikmesi için, kardeş sayısı, sürgün yaprak alanı (Z31), CCI (Z12), CCI (Z31), 1000 tane ağırlığı, Fe (sürgün) ve Mn (sürgün) değerlerinde önemsiz, diğer tüm özellikler önemli bulunmuştur. b_3 önemli çıkan özelliklerde, melezler içersinde bu özellik açısından ümitvar kombinasyonlar bulunabileceği fikrini vermektedir. En yüksek özel uyuşma yeteneği gösteren melezler bu özellik açısından üzerinde çalışılabilecek hatlar olabilir (Rehman ve ark., 2010). Akram (2008) 'de önemli,

Diallel melez analizinde D (eklemeli gen etkileri varyansı), H_1 (genlerin dominant etkilerinin varyansı) ve H_2 (gen dağılışına göre düzeltilmiş dominantlık varyansı) parametrelerini incelediğimizde; kontrol grubu için NDVI Z12, BBS, BV ve Mn (Sürgün) değerlerinde D komponentinin önemli, diğer tüm özellikler için önemsiz fakat pozitif bulunduğu, su birikmesi uygulamasında ise yalnızca 1000 tane ağırlığı özelliği için önemli bulunmuştur. H_1 komponenti kontrol grubu Mn (Sürgün) özelliği için önemli diğer tüm özellikler için önemsiz bulunmuştur. H_2 komponenti ise hem kontrol hem su birikmesi uygulamasında özelliklerin tümü için öemsiz fakat pozitif bulunmuştur.

Genel kombinasyon yeteneği etkisinde olan özellikler eklemeli, özelkombinasyon yeteneği etkisinde olan özellikler ise eklemeli olmayan gen etkisi ya da dominant ve/veya epistatik gen etkisi altındadır (Sprague ve Tatum, 1942; Henderson, 1952; Falconer, 1981). Gen etkileri seleksiyonda önem taşımaktadır. Eklemeli gen etkisi altında bulunan özelliklerde erken generasyonlarda yapılacak seleksiyonlar önem taşımaktadır. Eklemeli olmayan gen etkisi altında bulunan özelliklerde ise, erken generasyonlarda yapılacak seleksiyon bu gen etkilerinin ileri generasyonlara aktarılmaması nedeniyle yanılıcı olmaktadır. Unrau (1947) ve Putt (1966) gen etkisi tipinin üzerinde çalışılan genotipe göre değişebileceğini bildirmekteler.

D, H_1 , H_2 parametrelerini incelediğimizde kontrol grubundaki tek başak verimi, su birikmesi uygulamasında ise 1000 tane ağırlığı ve NDVI Z12 dışındaki tüm özellikler için dominant komponentler olan H_1 ve H_2 nin,eklemeli genetik komponenti olan D'den daha büyük değer almaları eklemeli olmayan gen etkisinin hakim olduğunu göstermektedir. Rahman et al (2003), Akram et al (2008), Farooq

et al (2010), Nazeer et al (2001) benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Kombinasyon yetenekleri analizinde incelenen özelliklerde hem GKY hem de ÖKY'nin önemli çıkması eklemeli ve eklemeli olmayan gen etkisini aynı anda gösterirken, GKY/ÖKY varyansının özelliklerin çok büyük bir kısmında 1'den büyük çıkmış olması (Ek 4) eklemeli gen etkisinin özelliklerin fenotipik olarak ortaya çıkışında daha baskın bir etkisi olduğunu göstermektedir (Imran ve ark 2012). Bitkide kardeş sayısı için Singh ve ark. (1988), Chowdhry ve ark. (1989), Khan ve ark. (2000) kısmi dominant gen etkisi, 1000 tane ağırlığı özelliğinde Maksimow (1988), Alam ve ark. (1990), Chowdhry ve ark. (1992) kısmi dominant gen etkisi, bitki boyu için Chowdhry ve ark. (1991), Khan ve ark. (2000) eklemeli gen etkisi ve kısmi dominantlık, Ojaghi ve Akhundova (2009) eklemeli gen etkisi, Saleem ve ark. (2005), Iqbal ve ark. (1991), Uma ve Sharma (1997), Chowdhry ve ark. (2002) üstün dominantlık etkisi saptamışlardır.

Ek 4'te görüldüğü gibi kombinasyon yetenekleri analizinde GKY değerleri kontrol grubunda sürgün yaprak alanı(Z12), CCI Z31, Fe (kök), Fe (sürgün), Mn (kök), Mn (sürgün), MTS(%) dışındaki tüm özelliklerde önemli; su birikmesi uygulamasında, bitki boyu, CCI (Z31), Fe (kök), Fe (sürgün), Mn(kök), Mn (Sürgün) haricindeki tüm özelliklerde önemli bulunmuştur. ÖKY değerlerinin kontrol grubunda kardeş sayısı, bitki boyu, NDVI (Z31), başakta tane sayısı, başakta verim, 1000 tane ağırlığı, Mn (sürgün), dışındaki tüm özelliklerde önemsiz olduğu su birikmesi uygulamasında ise, kardeş sayısı, bitki boyu, sürgün yaprak alanı (Z12), sürgün yaprak alanı (Z31),NDVI (Z31),CCI (Z31), Fe (sürgün), Mn (sürgün), dışındaki tüm özelliklerde önemli bulunmuştur.

Diallel melez analizinde yer alan genetik komponentlerden D-H₁(dominant ve resesif genlerin birbirlerine göre üstünlükleri) değerinin NDVI (Z12) (kontrol) ve Fe (kök) (su birikmesi) dışındaki tüm özellikler de negatif değer almaktadır. Kombinasyon yetenekleri analizinde GKY/ÖKY oranının kontrol grubu için; sürgün yaprak alanı (Z12), 1000 tane ağırlığı, Mn(kök), Mn (sürgün) dışındaki özelliklerde 1 'den büyük, su birikmesi uygulaması içinse NDVI (Z12), CCI (Z12), Mn (kök) ve MTS(%) özellikleri dışında 1'den büyük değer aldığı görülmektedir (Ek 4).

D-H₁ değerinin negatif, GKY/ÖKY oranının 1'den büyük çıkması durumuna allellik olmayan gen interaksiyonları ya da başka bir deyişle epistatik etkiler sebep olmaktadır. (Korkut, 1981). Bu değer Akram (2008), Mahmood ve Chowdhry

(1999), Ojaghi ve Akhundova (2009), Ali ve Süleyman (2016)'da da düşük, Farooq ve ark. (2015)'de ise yüksek çıkmıştır.

Ek 3'te genetik parametrelerden $(H_1/D)^{1/2}$ (ortalama dominantlık derecesi) değerlerini incelediğimizde kontrol grubu için sürgün yaprak alanı (Z12) dışındaki tüm özellikler 1'den büyük değer almıştır. Su birikmesi uygulaması içinde 1000 tane ağırlığı dışındaki tüm özellikler 1'den büyük değer almıştır. $(H_1/D)^{1/2} > 1$ olduğu durumlar üstün dominantlık durumunu gösterir. Bu değer, Akram (2008), Ali ve Süleyman (2016), Ojaghi ve Akhundova (2009) da 1'den büyük çıkmıştır. Farooq ve ark. (2015)'da ise küçük çıkmıştır.

Ek 3'te yer alan, $H_2/4H_1$ (dominant ve resesif allellerin oranı) kontrol grubu için kardeş sayısı, başak boyu, 1000 tane ağırlığı Fe (kök), su birikmesi grubu içinse bitki boyu, başak boyu, Fe(sürgün) 0.25'e çok yakın değerler almıştır. Bu özelliklerin 0.25 e çok yakın olması olumlu ve olumsuz genlerin eşit frekansta bulduklarını gösterirken bu özellikler yönünden yapılacak seleksiyonun başarı oranının yüksek olacağını ortaya koymaktadır (Bölek ve ark., 2014). Diğer bütün özelliklerde bu değer 1'den küçük olması ebeveynlerdeki dominant genlerin frekansının resesif genlerden daha yüksek olduğunu ortaya koymaktadır. Bu değer, Akram (2008), Ojaghi ve Akhundova (2009), Farooq ve ark. (2015)'da 1'den küçük; Ali ve Süleyman (2016)'da ise 1'den büyük bulunmuştur.

Ek 3'te yer alan, etkili gen çifti değeri $K=h^2/H_2$, yalnızca kontrol grubundaki başakta tane sayısında 1 olarak bulunmuş, diğer özelliklerde bu değer belirlenememiştir. Su birikmesi uygulamasında tüm özellikler açısından etkili gen çifti değeri saptanamamıştır Jinks (1954)'e göre populasyonda epistatik gen etkilerinin varlığının h^2 , H_1 ve H_2 gibi komponentlerin değerini etkileyerek etkili gen çifti sayısının belirlenmesinde kullanılan h^2/H_2 oranının aslında var olandan düşük bulunabileceğini bildirmiştir. Bu durum etkili gen çiftinin saptanamamasında etkili bir faktör olabilir.

Eklemeli varyansa dayalı olarak tahminlenen dar anlamda kalıtım derecesi, orta ve yüksek bulunan özellikler; kontrol grubu için; NDVI (Z12) , başakta başakçık sayısı, başak veriminde yüksek ve Mn (sürgün) orta olmuş diğer tüm özellikler düşük dar anlamda kalıtım derecesi değerleri sergilemişlerdir. Su birikmesi uygulamasında ise; başakta başakçık sayısı ve 1000 tane ağırlığı yönünden yüksek olmuş, diğer tüm özellikler düşük dar anlamda kalıtım derecesi değerleri

göstermişlerdir.

Ek 3'te yer alan dar anlamda kalıtım derecesi orta ve yüksek olan bu özellikler için, erken generasyonlarda seleksiyona başlamak mümkündür. Fakat eklemeli gen etkisi gösteren özelliklerde dar anlamda kalıtım derecesinin düşük çıkması, ve popülasyonda eklemeli olmayan ve epistatik gen etkileri varlığının söz konusu olması durumunda erken dönemde seleksiyonun başarışansı azalacaktır. Dolayısıyla var olan epistasinin melezlerde ortaya çıkmasına neden olan gen etkilerinin anlaşılabilmesi açısından yapılacak seleksiyonun sonraki generasyonlara bırakılarak üstün genotiplerin sonraki generasyonlara aktarılmasına imkan sağlanacağı göz önünde bulundurulmalıdır. Bu durumda anılan özellikleri geliştirmek amacıyla yapılacak ıslah çalışmalarında erken döl kuşaklarında (F2-F3) toptan seçim (bulk), ileriki döl kuşaklarında (F4-F5) teksele seleksiyon yapmanın daha uygun olacağı anlaşılmaktadır (Akışcan ve Gençer 2013; Kutlu 2012; Imran ve ark., 2012). Farooq ve ark. (2015) dar anlamda kalıtım derecesini yüksek bulmuşlar, Ali ve Süleyman (2016) 1000 tane ağırlığı, tane veriminde yüksek, bitki boyunda vebaşakta başakçık sayısınada düşük; Ojaghi ve Akhundova (2009) kardeş sayısı ve bitki verimi için düşük bulunmuş; Chowhry ve ark. (2002), Dere ve Yıldırım (2006) tane verimini düşük bulmuşlardır. Akram (2008) bitki boyunda ve bayrak yaprak alanında düşük, kardeş sayısında ise yüksek değerler elde etmişlerdir.

Ek 3'te KD/KR (ebeveynlerdeki dominant gen sayısının resesif gen sayısına oranı) değeri incelendiğinde kontrol grubu için, sürgün yaprak alanı (Z12), sürgün yaprak alanı (Z31), başak boyu, Fe (kök) değerlerinde 1'den küçük diğer bütün özelliklerde 1'den büyük bulunmuştur. Su birikmesi uygulaması için, bitki boyu ve SPAD değerlerinde 1'den küçük, diğer bütün özellikler için 1'den büyük bulunmuştur. Bu durum ebeveynlerde dominant allellerin oranının resesif allelerden fazla olduğunu göstermektedir. Bu değer, Ali ve Süleyman (2016)'da saptanamamış, Akram (2008)'de ise özelliklerin 1,2,3 ve 5 gen çifti tarafından yönetildiği belirtilmiştir.

Geniş anlamda kalıtım derecesi değerinin, dar anlamda kalıtım derecesi değerinden yüksek çıkması, eklemeli olmayan gen etkisine işarettir (Bölek, 2014). $r(Yr, Wr+Vr)$ dominatlığın yönünü belirleyen kuramsal dominatlık katsayısı kontrol grubunda, Mn (sürgün), Mn (kök), Fe (sürgün), Fe (kök), kardeş sayısı, başak boyu, bitki boyu, sürgün yaprak alanı (Z31), MTS (%) için pozitif diğer özellikler

için negatif değer almıştır. Su birikmesi Mn (sürgün), Mn (kök), Fe (sürgün), Fe (kök), kardeş sayısı, başak boyu, bitki boyu, sürgün yaprak alanı (Z31), 1000 tane ağırlığı, CCI Z31, pozitif diğer tüm özellikler negatif değer almıştır. “r” nin pozitif olması incelenen özellikler yönünden düşük değerler sahip ebeveynlerin dominant genleri taşıdığını; negatif olması ise, bu özellik yönünden yüksek değerlere sahip olan ebeveynlerin dominant genleri taşıdığını göstermektedir. Bu durumda W_r-V_r grafiğinden de yararlanılarak ıslah amacına uygun ebeveynler belirlenebilir.

Bu çalışmada yer alan özellikler için ortalama heterosis ve heterobeltiosis değerleri sırasıyla, kontrol grubunda; bitki boyu için %-0.7 ile %-1.2, başak boyu için %-0.5 ile %-2.4, başakta başakçık sayısı için %2.9 ile %5.5, başakta tane sayısı için %-9.0 ile %-9.2, 1000 tane ağırlığı için %9.2 ile %8.2, başak verimi için %-1.0 ile %-2.2, kardeş sayısı için %22.1 ile %38.0, sürgün yaprak alanı (Z12) için %-8.1 ile %2.8, sürgün yaprak alanı (Z31) için %5.8 ile %13.4, NDVI (Z12) için %-2.3 ile %-1.5, NDVI (Z31) için %-0.9 ile %-0.9, CCI (Z12) için %6.6 ile %17.1, CCI (Z31) için %-4.2 ile %-1.1, MTS (%) için %-2.4 ile %-2.2, Fe (kök) için %-8.7 ile %-8.3, Fe (sürgün) için %-12.6 ile %-24.6, Mn (kök) için %-19.3 ile %-19.6, Mn (sürgün) için %-17.8 ile %-28.0, su birikmesi uygulamasında; bitki boyu için %0.2 ile %-0.2, başak boyu için %2.1 ile %7.1, başakta başakçık sayısı için %2.9 ile %5.5, başakta tane sayısı için %1.7 ile %4.5, 1000 tane ağırlığı için %0.5 ile %3.0, başak verimi için %2.1 ile %7.1, kardeş sayısı için %-0.5 ile %5.5, sürgün yaprak alanı (Z12) için %27.8 ile %39.2, sürgün yaprak alanı (Z31) için %11.4 ile %16.7, NDVI (Z12) için %9.5 ile %15.1, NDVI (Z31) için %-0.6 ile %-0.3, CCI (Z12) için %-2.3 ile %0.3, CCI (Z31) için %-9.1 ile %-9.5, MTS (%) için %5.2 ile %3.2, Fe (kök) için %-10.2 ile %-18.4, Fe (sürgün) için %-7.0 ile %-20.8, Mn (kök) için %-33.5 ile %-45.0, Mn (sürgün) için %-6.3 ile %-7.8 olarak bulunmuştur (Ek 5).

Ortalama heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin pozitif çıkması melezlerin daha çok pozitif heterosis ve heterobeltiosis değerlerine sahip olduğunu gösterir ki bu da ele alınan özelliği artırıcı yönde bir dominant etkinin varlığından söz etmemizi sağlar. Bu durum aynı zamanda bu özellik yönünden eklemeli olmayan gen etkilerinin hakim olduğunu dolayısıyla ileriki generasyonlarda bu üstünlük durumunun kaybolabileceğini ortaya koyarken bu çalışmada olduğu gibi çoğu özellik için negatif olması ise anılan özellikler için populasyonda yapılacak seleksiyonun başarı şansının yüksek olduğunu ortaya koymaktadır.

5.1. En Uygun Ebeveyn Seçimi

Buğday ıslahının amacı yeni bir varyete ya da melezlemelerde kullanılacak bir ebeveyn geliştirmektir. Bu amaç ancak dikkatli uygulanacak melezleme ve seleksiyon programıyla başarılı olabilir. Bu nedenle ıslahçının özellikle ebeveyn seçimine dikkat etmesi gerekmektedir. Islahçı bulunduğu mevcut koşullara göre belirli ıslah amaçlarına yönelmelidir. Bu amaçlara yönelik olarak seçtiği ebeveynlerde hakim olan gen mekanizması, özelliğin kalıtımını yöneten gen sayısı, anaçların diğer anaçlarla olan kombinasyonlarından oluşabilecek gen interaksyonlarının belirlenmesi yürütülecek ıslah çalışmalarında başarıyı etkileyen unsurlardır. Kantitatif karakterdeki yani çok genle yönetilen verim ve verim komponentlerde genotipik varyans ve çevre varyansı iç içe girmektedir. İşte bu nedenlerden dolayı özellikle verimi arttırmaya yönelik ıslah çalışmalarında uygun anacın seçilmesi güçtür ve önem arz eder (Yıldırım ve Budak, 1995)

Kantitatif karakterler bakımından anaç seçiminde populasyon genetiği bakımından farklı kökenli olmak, olması istenilen özellikler bakımından anaçların göstereceği farklılıklar ve anaçların genel kombinasyon yetenekleri etkileri seçim kriteri olarak kullanılabilir (Ruckenbauer, 1977; Demir ve ark., 1980).

Melez kombinasyonu oluşturacak anaçlar genel ve özel kombinasyon yeteneklerine göre seçilirler. Bir hattın melez dölüne arzulanan performansı aktarabilme yeteneği o hattın kombinasyon yeteneği olarak tanımlanmaktadır (Poehlman, 1979)

5x5 diallel melez çalışmasında kontrol grubunda ebeveynlerin genel kombinasyon yeteneklerine göre; 1000 tane ağırlığı, başakçıkta tane sayısı ve bitki boyu ile CCI (Z12) yani klorofil içeriğini arttırmak için 1 nolu ebeveyninin (Anapo) bitki verimi kardeş sayısı, başakta başakçık sayısı ve başak verimini arttırmada, Fe sürgün içeriği, Mn (sürgün) içeriği, Mn (kök) içeriğini azaltmada 2 nolu ebeveyninin (Pamukova 97) başak verimi ve başak boyunu arttırmada, Fe (kök) değerini azaltmada 5 nolu ebeveyninin (Standal) sürgün yaprak alanı (Z12) değerini arttırmada ve MTS (%) değerini azaltmak için 4 nolu ebeveyninin (Hanlı) bayrak yaprak klorofil içeriği (SPAD), NDVI (Z12), NDVI (Z31), CCI(Z31) klorofil içeriğini arttırmak için 3 nolu ebeveyninin (beşköprü) su birikmesi uygulamasında ise, 1000 tane ağırlığını, başak boyunu, başakçıkta tane sayısını, NDVI (Z12), CCI(Z12) arttırmada Fe (kök) değerini azaltmada 1 nolu ebeveyninin (Anapo) bitki boyu, kardeş

sayısı, CCI(Z31), sürgün yaprak alanı(Z31) arttırmada, Fe(sürgün), Mn (kök) değerlerini azaltmada 2 nolu ebeynin (Pamukova 97) başak verimi, başta başakçık sayısı, bayrak yaprak klorif içeriği (SPAD) arttırmada, Fe (sürgün) içeriğini azaltmada 3 nolu ebeynin (beşköprü) sürgün ayaprak alanı (Z12) ve NDVI (Z31) değerini arttırmak, MTS (%) ve Mn (sürgün) azlatmada 5 nolu ebeynin (standal) ıslah programlarında kullanılacabilecek uygun ebeynler olduğu söylene bilinir.

Görüldüğü üzere su birikmesi uygulamasında 4 nolu birey (Hanlı) GKY değerine göre bir değerlendirme yapıldığında bu listede yer almamıştır fakat düşük GKY etkisi gösteren bir birey melez kombinasyonlarında güçlü bir ÖKY etkisi gösterebilir (İmran ve ark, 2012) bunun yanısıra resiperikol farklılıkların önemli çıktığı F₁ kombinasyonlarında ıslah amacına göre ebeynler ana veya baba olarak kullanılarak bu stoplazmik etkinin (stoplazmaxçekirdek) bitki ıslahında potansiyel olarak kullanılmasının faydalı olacağı çeşitli araştırmacılarla bildirilmiştir (Ekiz ve ark. 1996, Ekiz ve ark. 1998, Konzak, 1991, Braun ve ark. 1998, Bao ve ark. 2009, Kutlu 2012). Bugün kullanılan buğday çeşitlerinde görülen resiprokal farklılıkların daha çok anne tarafından sağlanan stoplazmadan kaynaklandığı kabul edilmektedir (Kutlu, 2012).

5.2. Ümitvar Melezlerin Seçimi

Buğday gibi kendine döllen bitkilerin ıslahında ümitvar kombinasyonların dölleri aradsından üstün olanların erken generasyonlarda doğru saptanması önem taşımaktadır. (Crumpacker and Allard, 1962). Kendine döllen bitki melezlerinin diallel analiz yöntemine göre biometriksele genetik değerlendirmeleri uygulanacak melzeleme programının belirlenmesinde ve ebeveyn seçiminde yardımcı olup, ortaya çıkacak ebeveyn kombinasyonlarının değerleri hakkında ışık tutmaktadır. Melez kombinasyonlarının performansları tahminlenip, ümitvar kombinasyonların seçilmesi konusunda tek başına ebeveyn performanslarının yeterli olmadığı, dolayısıyla üstün kombinasyonların seçiminde özel kombinasyon yeteneklerinden (ÖKY) yararlanılması gerektiği çeşitli araştırmacılarca belirtilmiştir (Lupton, 1961; Korkut, 1981).

Heterosis iki ebeveyn arasındaki genetik farklılığa dayanmaktadır. Heterobeltiosis ise üstün anaç performansını aşan melez performansının bir göstergesi olduğundan, ıslah tekniği açısından daha değerlidir. Ancak her koşul ve çevrede

bu durum geçerli olmayacağı için ÖKY değerleri dikkate alınarak Heterosis ve heterobeltiosis değerlerine göre melez kombinasyonlarının seçilmesi en doğru olandır (Cengiz, 2006).

Buna göre; kontrol grubunda, 1000 tane ağırlığı bakımından AnapoxBeşköprü (1x3) ve BeşköprüxAnapo (3x1), bitki boyu için StendalxBeşköprü (5x3) ve BeşköprüxStendal (3x5), başak boyu için StendalxPamukova 97 (5x2) ve StendalxHanlı (5x4), başakta başakçık sayısı için StendalxBeşköprü (5x3) ve AnapoxStendal (1x5), başakçıkta tane sayısı için StendalxPamukova 97 (5x2) ve StendalxAnapo (5x1), başak verimi için StendalxPamukova 97 (5x2) ve BeşköprüxStendal (3x5), kardeş sayısı için AnapoxHanlı(1x4) ve Pamukova 97xBeşköprü (2x3), baykrak yaprak klorofil içeriği (SPAD) için HanlıxBeşköprü(4x3) ve HanlıxPamukova 97(4x2), NDVI (Z12) için Pamukova 97xBeşköprü (2x3) ve Pamukova 97xHanlı (2x4), NDVI (Z31) için StendalxPamukova 97 (5x2) ve StendalxAnapo (5x1), CCI (Z12) için HanlıxPamukova 97 (4x2) ve Pamukova 97xBeşköprü (2x3), CCI (Z31) için BeşköprüxPamukova 97 (3x2) ve HanlıxBeşköprü (4x3), sürgün yaprak alanı (Z12) için HanlıxBeşköprü (4x3) ve BeşköprüxHanlı (3x4), sürgün yaprak alanı (Z31) için HanlıxAnapo (4x1) ve AnapoxHanlı (1x4); MTS (%) için HanlıxPamukova 97 (4x2) ve HanlıxBeşköprü (4x3); Fe (kök) için Pamukova 97xStendal (2x5) ve Pamukova 97xAnapo (2x1); Fe (sürgün) için StendalxHanlı (5x4) ve BeşköprüxPamukova 97 (3x2); Mn (kök) için BeşköprüxPamukova 97 (3x2) ve HanlıxAnapo (4x1); Mn (sürgün) için HanlıxPamukova 97 (4x2) ve AnapoxPamukova 97 (1x2) kombinasyonları ümitvar niteliktedir.

Su birikmesi uygulamasında, 1000 tane ağırlığı bakımından HanlıxAnapo (4x1) ve BeşköprüxPamukova 97 (3x2); bitki boyu için StendalxAnapo (5x1) ve Pamukova 97xHanlı (2x4); başak boyu için HanlıxAnapo (4x1) ve Pamukova 97xBeşköprü (2x3); başakta başakçık sayısı için StendalxPamukova 97 (5x2) ve BeşköprüxPamukova 97 (3x2); başakçıkta tane sayısı için HanlıxAnapo(4x1) ve AnapoxBeşköprü (1x3); başak verimi için BeşköprüxPamukova 97 (3x2) ve Pamukova 97xBeşköprü (2x3); kardeş sayısı için BeşköprüxAnapo(3x1) ve Pamukova 97xBeşköprü (2x3); bayrak yaprak klorofil içeriği (SPAD) için BeşköprüxPamukova 97 (3x2) ve StendalxBeşköprü (5x3); NDVI (Z12) için BeşköprüxHanlı (3x4) ve BeşköprüxPamukova 97 (3x2); NDVI (Z31) için HanlıxPamukova 97 (4x2) ve AnapoxHanlı (1x4); CCI (Z12) için BeşköprüxHanlı (3x4) ve BeşköprüxPamukova 97 (3x2); CCI (Z31) için

StendalxAnapo (5x1) ve StendalxBeşköprü (5x3); sürgün yaprak alanı (Z12) için Pamukova 97xStandal (2x5) ve AnapoxHanlı (1x4); sürgün yaprak alanı (Z31) için Pamukova 97xHanlı(2x4) ve HanlıxAnapo (4x1); MTS (%) için BeşköprüxHanlı (3x4) ve AnapoxPamukova 97 (1x2); Fe (kök) için BeşköprüxPamukova 97 (3x2) ve HanlıxAnapo (4x1); Fe (sürgün) için StendalxPamukova 97 (5x2) ve Pamukova 97xHanlı (2x4); Mn (kök) için AnapoxStandal (1x5) ve BeşköprüxPamukova 97 (3x2); Mn (sürgün) için StendalxBeşköprü (5x3) ve AnapoxBeşköprü (1x3) kombinasyonları ümitvar niteliktedir.

KAYNAKLAR

- Ahmed, F., Rafii, M.Y., Ismail, M.R., Juraimi, A.S., Rahim, H.A., Asfaliza, R., Latif, M.A., 2013. Waterlogging Tolerance of Crops: Breeding, Mechanism of Tolerance, Molecular Approaches, and Future Prospects. **BioMed Research International**, 2013: 1-10
- Akbar, M., M. A. Khan, A. Rehman and N. Ahmad. 2007. Heterosis and Heterobeltiosis for Improvement of Wheat Grain Yield **J. Agric. Res.** 45(3):87-94
- Akram, Z., Ajmal, S. U., Munir, M. and Shabir, G., 2008, Genetic Determination of Yield Related Attributes in Bread Wheat. **Sarhad J. Agric.**, 24 (3), 431-438.
- Aksel, R., Johnson, L.P.V., 1963. Analysis of Diallel Cross. A Worked Example. **Advancing Frontiers of Plant Science** 2:37-53.
- Aksel, R., Kircalioğlu, A. ve Korkut, K. Z., 1982. Kantitatif Genetiğe Giriş. Ege Zirai Arş. Enst. Yay. No:20, Menemen/İzmir.
- Amani, I., Fischer, R. A. and Reynolds, M. P., 1996. Canopy Temperature Depression Association with Yield of Irrigated Spring Wheat Cultivars in a Hot Climate. **J. Agronomy and Crop Science** 176, 119-129.
- Anonim (2014 a) <http://www.bantb.org.tr/sayfa.asp?sayfaID=40> (Erişim tarihi: 04.10.2017).
- Anonim (2014 b) arastirma.tarim.gov.tr/misir/Menu/24/Bugday (Erişim tarihi: 04.10.2017).
- Anonim (2014 c) <http://www.progenseed.com> (Erişim tarihi: 04.10.2017).
- Bao, Y., Wang, S., Wang, X., Wang, Y., Li, X., Wang, L. and Wang, H., 2009. Heterosis and Combining Ability for Major Yield Traits of a New Wheat Germplasm Shannong 0095 Derived from *Thinopyrum intermedium*. **Agricultural Sciences in China**, 8(6), 753-760.

- Blum, A. 1988. Plant Breeding for Stress Environments. **CRC Press Inc.**, Boca Raton, FL, 233 pp.
- Blum, A., 1998. Improving Wheat Grain Filling under Stress by Stem Reserve Mobilization. **Euph**, 100: 77–83.
- Blum, A., Poiakova, H., Golan, G., and Mayer, J., 1983. Chemical Desiccation of Wheat Plants as a Simulator of Post-anthesis Stress. I. Effects on Translocation and Kernel Growth. **Field Crops Research**, 6: 51-58.
- Blum, A., Shpiler, L., Golan, G., and Mayer, J., 1989. Yield Stability and Canopy Temperature of Wheat Genotypes under Drought-Stress. **Field Crop Research**, 22: 289-296.
- Borghì, B. and Perenzin, M., 1994. Diallel Analysis to Predict Heterosis and Combining Ability for Grain Yield, Yield Components and Bread-Making Quality in Bread Wheat (*T. aestivum*). **Theor. Appl. Genet.** 89: 975-981.
- Boru, G., M. van Ginkel, W. E.Kronstad ve L. Boersma, 1999. Expression and Inheritance of Tolerance to Waterlogging Stress in Wheat, **Euphytica** 117: 91–98, 2001
- Bölek, Y., Çokkızgın, H. ve BARDAK, A., 2014. Genetic Analysis of Fiber Traits in Cotton. **KSÜ Doğa Bil. Derg.**, 17(1).
- Brahim, B., and Mohamed B., 2014. Analysis of Diallel Crosses Between Six Varieties of Durum Wheat in Semi-Arid Area. **African Journal of Biotechnology** Vol. 13(2), pp. 286-293, 8.
- Budak, N. ve Yıldırım, M. B., 1995, Bitki Islahı ve Uygulaması. Ege Üniversitesi Ziraat Fak. Yayınları. Ders Notları No:43.
- Celedonio, R.P.S., Abeledo, L.G., & Miralles, D.J., 2014. Identifying the Critical Period for Waterlogging on Yield and its Components in Wheat and Barley. **Plant Soil** (2014) 378:265–277

- Cengiz, R., 2006, Mısır Hatları Arasındaki 8x8 Yarım Diallel Melez Döllerinde Verim ve Verim Unsurlarının Kalımları Üzerine Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tekirdağ, 160 s.
- Chiang, M.S. Smith, J.D. 1967. Diallel Analysis of Inheritance of Quantitative Characters in Grain Sorghum. I. Heterosis and Inbreeding Depression. **Can. Journal Genetic Cytology** 9: 44-51.
- Chowdhry MA, Ambreen A, Khaliq I (2002). Genetic Control of Some Polygenic Traits in Aestivum Species. **A. J. Plant. Sci.** 3: 235-237
- Chowdhry, M.A., Chaudhry, M.A., Mansur, S., Gilani, M.S., Ahsan, M., 2001. Genetic Control of Some Yield Attributes in Bread Wheat. **Pakistan Journal of Biological Sciences** 4(8):980-982.
- Collaku, A. and S. A. Harrison, 2002. Losses in Wheat Due to Waterlogging, Crop Science Society of America. Published in **Crop Sci.**42:444-450.
- Crumpacker, D.W. and R.W. Allard. 1962. A Diallel Cross Analysis of Heading Date in Weet. **Hilgerdia** 32: (275-218)
- Cukadar, B., Pena R. J. and VAN GİNKEL M., 2001. Yield Potential and Bread-Making Quality of Bread Wheat Hybrids Produced Using Genesis, a Chemical Hybridizing Agent (CIMMYT) Z. Bedö and L. Lang (eds.), Wheat in a Global Environment, Mexico, p.541-550.
- Çifci, E. A. ve Yağdı, K., 2007, Ekmeklik Buğdayda (*Triticum aestivum* L.) Diallel Melez Analizi ile Bazı Agronomik Özelliklerin İncelenmesi. **Tarım Bilimleri Dergisi**, 13 (4), 354-364.
- Demir, D., N. Aydem ve K. Z. Korkut. 1979. Kombinasyon İslahında Ebeveyn Seçimi. **Bitki İslahı Simpozyumu**. İzmir, 22-25 Mayıs 1979, s. 20-30.
- Demir, D., N. Aydem ve K. Z. Korkut. 1980. Kombinasyon İslahında Ebeveyn Seçimi. **Bitki İslahı Simpozyumu**-Bornova, Ege Bölge Ziraî Araş. Enst., Yayın No:17/41

- Demir, R. 1978. On Sorgum eşidinin Diallel Melez Döllerinde Bazı Tarımsal Karakterlerinin Populasyon Analizleri. Doktora Tezi (Yayınlanmamış), Ege Üniv. Zir. Fak. İzmir. 80 s.
- Dere, Ş., 2004, 8x8 Diallel Ekmeklik Buğday (*T. aestivum* L.) Melez Populasyonunda Bazı Tarımsal ve Kalite Özelliklerinin Kalıtımı. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi FenBilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, İzmir.81s.
- Dhanda, S.S. and R. Munjal. 2006. Inheritance of Cellular Thermotolerance in Bread Wheat. **Plant Breed.** 125: 557-564.
- Dickin, E., and David W., 2008. The Effects of Winter Waterlogging and Summer Drought on the Growth and Yield of Winter Wheat (*Triticum aestivum* L.), **Europ. J. Agronomy** 28 (2008) 234–244
- Drew, B.Y.M.C., and Sisworo, EJ, 1977. Early Effects of Flooding on Nitrogen Deficiency and Leaf Chlorosis in Barley, **New Phytol** 79,567-571.
- Ekiz, H., 1996, Farklı Sitoplazmaların Buğdayların (*Triticum aestivum* L.) Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri. Doktora Tezi, S. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı. Konya.
- Falconer, D. S. 1981. Introduction to Quantitative Genetics, Longman Pub. Co., NewYork, NY.USA.
- FAO, 2014. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome www.fao.org
- Farooq,J., Ihsan Khaliq, Muhammad Akbar, I. Valentin Petrescu-Mag, and Makhdoom Hussain, 2015. Genetic Analysis of Some Grain Yield and Its Attributes at Hightemperature Stress in Wheat (*Triticum aestivum* L.), **Annals of R.S.C.B.**, Vol. XIX, Issue 3, 2015, pp. 71 - 81
- Fischer, R.A., 2001. Selektion Traits for Improving Yield Potential. Application of Physioloji in Wheat Breeding, Chapt-13, p.148-159.

- Genç, İ., Yağbasanlar, T., 1994. Bitki Islahı. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 59. Ders Kitapları Yayın No: 13. Adana.S.149.
- Griffing, B., (1956a). A Generalized Treatment of the Use of Diallel Crosses in Quantitative Inheritance. **Heredity** 10: 31-50.
- Griffing, B., (1956b). Concept of General and Specific Combining Ability in Relation to Diallel Crossing Systems. Australia, **J. Bio. Sci.**, 9:463-493.
- Habib, I and Khan, AS, 2003. Genetic Model of Some Economic Traits in Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.), **Asian Journal of Plant Sciences** 2(17-24):1153-1155
- Hayashi, T. Tomofumi Yoshida, Kiyoshi Fujii, Shiro Mitsuya, Takako Tsuji, Yurie Okada, Eriko Hayashi, Akira Yamauchi, 2013, Maintained Root Length Density Contributes to the Waterlogging Tolerance in Common Wheat (*Triticum aestivum* L.), **Field Crops Research** 152 (2013) 27–35.
- Hayman, B.I. 1954a. The Analysis of Varyance of Diallel Tables. *Biometrics*.10:235-244.
- Hayman, B.I., 1954 b. Theory and Analysis of Diallel Crosses. I. *Genetics*, 39; 786-809.
- Hayman, B.I., 1958. Theory and Analysis of Diallel Crosses. II. *Genetics*, 43; 63-85.
- Hayman, B.I., 1960. Theory and Analysis of Diallel Crosses. III. *Genetics*, 45; 155-172.
- Hossain, M. A. and Sarder Nasir Uddin, 2011. Mechanisms of Waterlogging Tolerance in Wheat: Morphological and Metabolic Adaptations under Hypoxia or Anoxia, **AJCS** 5(9):1094-1101
- Hull, F. H., 1945. Regression Analysis of Yield of Hybrid Corn and Inbred Parental Line. *Maize Genetics*. **Newsletter**, 19; 21-27.

- Ibrahim, A. and J.S. Quick. 2001. Genetic Control of High Temperature Tolerance in Wheat as Measured by Membrane Thermostability. **Crop Sci.** 41: 1405-1407.
- Imran, M., A. Shakeel, F.M. Azhar, J. Farooq, M.F. Saleem, A. Saeed, W. Nazeer, M. Riaz, M. Naeem and A. Javaid. 2012. Combining ability Analysis for Within-Boll Yield Components in Upland Cotton (*Gossypium hirsutum* L.). **Genet. Mol. Res.** 11:2790-2800.
- Iqbal, M., Alam, K. and Chowdhary, M. A., 1991. Genetic Analysis of Plant Height and the Traits Above Flag Leaf Node in Bread Wheat. **Sarhad J. of Agric.**, 7(1):131-134.
- Jinks, J. L. 1956. The F₂ and Backcross Generations From a Set of Diallel Crosses. **Heredity**10:(1-30).
- Jinks, J. L. and Hayman, B.I., 1953. The Analysis of Diallel Crosses. Maize Genetic Coop. **Newsletter**, 27, 48-54.
- Jinks, J. L., 1954, Analysis of Continuous Variation in Diallel Crosses of *Nicotiana rustica* Varieties, Maize Genetic. **Newsletter**, 39, 767-788.
- Joshi, S. K. , S. N. Sharma, D. L. Singhanıa and R. S. Sam, 2004, Combining Ability in the F₁ and F₂ Generations of Diallel Cross in Hexaploid Wheat (*Triticum aestivum* L. em. Thell), **Hereditas** 141: 115/121 (2004)
- Kalaycı, M., Özbek, V., Çekiç, C., Ekiz, H., Keser, M. ve Altay, F., 1998. Orta Anadolu Koşullarında Kurağa Dayanıklı Buğday Genotiplerinin Belirlenmesi ve Morfolojik ve Fizyolojik Parametrelerin Geliştirilmesi. Eskişehir, TÜBİTAK Araştırma Projesi Kesin Raporu. Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü.
- Kalhorı, F.A., Asghar Ali Rajpar, Shahmir Ali Kalhorı, Amanullah Mahar, Amjad Ali, Sohail Ahmed Otho, Rab Nawaz Soomro, Fayaz Ali, Zulfiqar Ali Baloch, 2015. Heterosis and Combing Ability in F₁ Population of Hexaploid Wheat (*Triticum Aestivum* L.), **American Journal of Plant Sciences**, 6, 1011-1026.

- Kang, M. S. 1994. Applied Quantitative Genetics. Griffing's Diallel Method 2 Analysis, Baton Rouge, U.S.A., p. 49-56
- Khan, A. A., Iqbal, M., Ali, Z. and Athar, M., 2010. Diallelic Analysis of Quantitative Traits in Hexaploid Wheat (*Triticum aestivum* L.), **Plant Biosystems**, 144 (2), 373-380.
- Khan, A. S. and Rizwan, A., 2000. Combining Ability Analyses of Physio-Morphological Traits in Wheat (*Triticum aestivum* L.). **International Journal of Agriculture & Biology**, 2(1-2), 77-79.
- Khan, M.A., Ahmad, N., Akbar, M., Rehman, A., and Iqbal, M.M., 2007. Combining Ability Analysis in Wheat. **Pak. J. Agri. Sci.**, Vol. 44(1)
- Khiabani, B.N., S. Aharizad and S.A. Mohammadi, 2015. Genetic Analysis of Grain Yield and Plant Height in Full Diallel Crosses of Bread Wheat. **Biol. Forum Int. J.** 7(1):1164-1172.
- Kızılgöçü, F., Yıldırım, M. and Akıncı C., 2016. Nitrogen Use Efficiency (NUE) Changes in Durum Wheat Parents and Their F2 Progenies Under Different Nitrogen Conditions. **Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpaşa University**. (2016) 33 (2), 96-102
- Knott, D. R., 1965. Heterosis in Seven Wheat Hybrids. **Can. J. Plant Sci.** 45: 499-501.
- Korkut, K. Z., 1981. Arpada Diallel Melez Analizleri ile Bazı Tarımsal Özelliklerin Kalıtımı Üzerinde Araştırmalar. (Doktora tezi). Ege Üniv. Zir. Fak. İzmir. s. 12-35
- Kutlu, İ. 2012. Buğdayda Diallel Melez Analizi ile Tarımsal ve Kalite Özelliklerinin Kalıtımının Belirlenmesi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 230 s. Eskişehir.
- Malik, A I., Timothy D. Colmer, Hans Lambers, Timothy L. Setter and Marcus Schortemeyer, 2002. Short-Term Waterlogging has Long-Term Effects on the Growth and Physiology of Wheat. **New Phytologist** 153: 225–236

- Malik, M.F.A., Awan S.I, and Ali, S., 2005. Genetic and Behavior Analysis of Quantitative Traits in Five Wheat Genotypes. **J Agric Soc Sci**, 1: 313–315
- Mather, K. and J. L. Jinks. 1971. Biometrical Genetics. Second Edition Chapman and Hall Ltd., London. 463 p.
- McKinney, N. V., Schapaugh, JR. and Kanemasu, E. T., 1989. Selecting for Canopy Temperature Differential in Six Populations of Soybean. **Crop Science**, 29; 255-259.
- Mohanty, H. K. and G. S. Khush, 1985 , Diallel Analysis of Submergence Tolerance in rice, *Oryza sativa* L., **Theor Appl Genet** (1985) 70:467-473
- Muhammad, S., Chowdhry, M.A., Kashif, M., and Khalıq, M., 2005. Inheritance Pattern of Plant Height, Grain Yield and Some Leaf Characteristics of Spring Wheat, **International Journal Of Agriculture & Biology** 1560–8530/2005/07–6–1015–1018.
- Nazeer, W., Farooq, J., Tauseef, M., Ahmed,S., Khan, M.A., Mahmood, K., Hussain, A., Iqbal, M., and Nasrullah, H.M., 2011. Diallel analysis to study the genetic makeup of spike and yield contributing traits in wheat (*Triticum aestivum* L.). **African J. Biotechnol.** 10 (63): 13735-13743.
- Ojaghi, J. and Akhundova, E. 2009. Genetic Analysis for Yield and its Components in Doubled Haploid Wheat. **African Journal of Agricultural Research**, Vol. 5(4) pp. 306-315
- Özcan, K., 1999. Populasyon Genetiği için bir İstatistik Paket Geliştirmesi. E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi, İzmir.
- Poehlman, J. M. and Sleeper, D. A., 1995. Breeding Hybrid Cultivars. Breeding Field Crops. USA, Forth Edition, P.200-215.
- Putt, E. D. 1966. Heterosis, Combining Ability and Predicted Synthetics from a Diallel Cross in Sunflower (*Helianthus annuus* L). **Can. J. Plant Sci.** 46: (59-67).

- Rahman, Y.A., Siddique, N.A., Alam, M.R., Khan, A.S.M., Alam, M.S., 2003. Genetic Analysis of Some Yield Contributing and Quality Characters in Spring Wheat (*Triticum aestivum* L.). **Asian. J. Pl. Sci.** 2: 277-282.
- Reynolds, M.P., Nagarajan, S., Razzaque, M.A. and Ageeb, O.A.A., 2001. Heat Tolerance. Application of Physiology in Wheat Breeding, Chapter 10, p.124-135.
- Rosegrant, M.W., Sombilla, R.V. Gerpacio, and C. Ringler, 1997. Global Food Markets and U.S. Exports in the Twenty-first Century. Paper Presented at the **Illinois World Food and Sustainable Agri. Prog. Conf.**, Meeting the Demand for Food in the Twenty-first Century: Challenges .
- Ruckenbauer, P., 1977. Vergleichende untersuchungen über die einsatzmöglichkeiten neuer biometrischer methoden in der kreuzungszüchtung bei winterweizen. I. Teil: Die Wahl der kreuzungspartner und die prüfung ihrer genetischen eignung für den aufbau von züchterisch "ergiebigen" kreuzungspopulationen mit hilfe biometrisch-genetischen methoden. **Die Bodenkultur**, 28:58-93.
- Salman, S., Ali, S., Sayal, O.U., Ramzan, I., and Jamil, A., 2017. Inheritance of Quantitative Traits in *Triticum aestivum*. **Ijbpas**, 6(5):999-1008
- Singh, R. K. and Chaudhary, B. D., 1976. Biometrical Techniques in Genetics and Breeding. International Bioscience Publishers, Hisar, India.
- Singh, R. K., 1985. Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis. Kalyani Publishers, New Delhi-Ludhiana.
- Soylu, S. ve Sade, B., 2000. Makarnalık Buğdaylarda (*Triticum durum* L.) Başaklanma Süresi ve Kışa Dayanıklılığın Kombinasyon Yeteneği, Melez Gücü ve Kalıtımı. **Konya, S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi**, cilt 14; sayı 23, sayfa:120-130.
- Spagnoletti, Z. P. L. and Qualset, C. O., 1990. Flag Leaf Variation and the Analysis of Diversity in Durum Wheat. University of California, Davis, CA (U.S.A).

- Spagnoletti, Z. P. L. and Qualset, C. O., 1990. Flag Leaf Variation and the Analysis of Diversity in Durum Wheat. University of California, Davis, CA (U.S.A).
- Sprague, G. F., and L.A.Tatum, 1942. General v.s. Specific Combining Ability in Single Crosses of Corn. **J.Am.Soc.Agron.** 34: (923-932)
- Şener, O., 1997, Ekmekli buğday diallel melez analizi ile bazı tarımsal karakterlerin kalıtımının belirlenmesi üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Şener, O., Kılınç, M., Yağbasanlar, T., Gözübenli, H. ve Tiryakioğlu, M., 1999. Buğdayda Bayrak Yaprak Alanının Kalıtımı Üzerinde Araştırmalar. Adana, **Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi**. Cilt I, Genel ve Tahıllar, 81-86.
- Taner, S. ve Sade, B., 2012. Kuru Şartlarda 5x5 Yarım Diallel Ekmeklik Buğday Melez Popülasyonunda Kombinasyon Yetenekleri ve Heterosis Değerlerinin İncelenmesi. **Selçuk Üniversitesi Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi**.26 (4): (2012) 1-10
- Uma, M. and S.N. Sharma, 1997. Genetics of Yield Determining Factors in Spring Wheat over Environments. **Indian J. Genet. Pl. Br.**, 57: 301–6
- Unrau, J. 1947. Heterosis in Relation to Sunflower Breeding. **Sci. Agric.** 27: (414-427).
- Vangöl, Y., 1999. Ekmek Mevzuatı Teknolojisi. İzmir, Tarım İl Müdürlüğü.
- Yıldırım, M. B. 1974. Beş Ekmeklik Buğday Çeşidinin Diallel Melez Döllerinde Bazı Tarımsal Karakterlerin Populasyon Analizleri. Doçentlik tezi. Ege Üniv. Zir. Fak. İzmir.
- Yıldırım, M., 2005. Seçilmiş Altı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşidinin Diallel F₁ Melez Döllerinde Bazı Tarımsal, Fizyolojik ve Kalite Karakterlerinin Kalıtımı Üzerinde Bir Araştırma. Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

- Yıldırım, M., Akıncı, C., Koç, M. & Barutçular, C. 2009. Bitki Örtüsü Serinliği ve Klorofil Miktarının Makarnalık Buğday Islahında Kullanım Olanakları. **Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi**, 24(3): 158-166
- Yıldırım, M.B. ve Şengonca, H. 1978. Diallel Analizler. Jinks-Hayman Tipi Diallel Analiz Metodu. **Ege Üniv. Elektronik Hes.Bilimleri Enst.Dergisi**, 1 : 19 - 29.
- Yıldırım, M.B., Öztürk, A., İkiz F., ve Püskülcü, H., 1979. Bitki Islahında İstatistik-Genetik Yöntemler. Menemen-İzmir, Ege Bölge Zirai Araştırma Enstitüsü. Yayın No:20, Sayfa:174.
- Zare-Kohan M, Heidari B (2014) Diallel Cross Study for Estimating Genetic Components Underlying Wheat Grain Yield. **J Biol Environ Sci** 8:37–5

EKLEREk 1. Genetik Komponentlerin F₁ Kombinasyonunda Önemlilik Durumları

	a		b		b ₁		b ₂		b ₃		c		d	
	K	SB	K	SB	K	SB	K	SB	K	SB	K	SB	K	SB
Kardeş Sayısı	*	**	**	ns	**	ns	*	ns	**	ns	*	*	ns	*
Bitki Boyu	**	**	**	**	ns	ns	**	**	**	**	**	*	**	**
Sürgün Y. Alanı (Z12)	ns	**	*	**	ns	ns	*	*	ns	**	ns	ns	*	ns
Sürgün Y. Alanı (Z31)	**	**	**	**	ns	*	**	**	*	ns	**	ns	ns	*
NDVI (Z12)	**	**	**	**	ns	ns	**	**	**	*	**	*	ns	**
NDVI (Z31)	**	*	**	**	ns	ns	*	ns	**	**	**	ns	**	**
SPAD	*	**	**	**	ns	*	**	*	*	*	**	**	**	ns
Başak Boyu	**	**	**	**	ns	ns	ns	**	**	**	**	*	**	**
Başakta Başakçık Sayısı	**	**	**	**	ns	*	**	**	ns	*	**	**	ns	**
Başakta Tane Sayısı	**	**	**	**	*	ns	**	**	*	*	**	ns	**	*
Başak Verimi	**	**	**	**	ns	ns	ns	**	**	*	**	**	**	**
1000 Tane Ağırlığı	**	**	**	**	*	*	**	**	**	ns	**	**	**	**
Fe (Kök)	ns	**	**	**	ns	ns	*	*	*	*	**	**	**	*
Fe (Sürgün)	**	**	ns	**	ns	ns	ns	**	ns	ns	**	*	ns	ns
Mn (Kök)	**	*	**	**	ns	*	**	**	ns	*	**	ns	*	*
MN (Sürgün)	*	**	**	*	*	ns	*	*	*	ns	**	**	*	ns
MTS (%)	**	*	ns	**	ns	ns	ns	*	*	**	*	**	*	ns
CCI (Z12)	**	*	*	ns	ns	ns	*	*	**	ns	ns	*	**	*
CCI (Z31)	**	**	**	*	ns	*	*	ns	ns	ns	**	ns	ns	**

Ek 2. Diallel Melez Analizi ile F₁ Kombinasyonunda Tahmin Edilen Genetik Parametrelerin Önemlilikleri

	D		H ₁		H ₂		F		h ²		E		D-H ₁	
	K	SB	K	SB	K	SB	K	SB	K	SB	K	SB	K	SB
Kardeş Sayısı	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns(-)	ns(-)
Bitki Boyu	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns(-)	ns(-)
Sürgün Y. Alanı (Z12)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns(-)	ns(-)
Sürgün Y. Alanı (Z31)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns(-)	ns(-)
NDVI (Z12)	**	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns(+)	ns(-)
NDVI (Z31)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns(-)	ns(-)
SPAD	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns(-)	ns(-)
Başak Boyu	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns(-)	ns(-)
Başakta Başakçık Sayısı	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns(-)	ns(-)
Başakta Tane Sayısı	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns(-)	ns(-)
Başak Verimi	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns(-)	ns(-)
1000 Tane Ağırlığı	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns(-)	ns(+)
Fe (Kök)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns(-)	ns(+)
Fe (Sürgün)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns(-)	ns(-)
Mn (Kök)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns(-)	ns(-)
MN (Sürgün)	*	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns(-)	ns(-)
MTS (%)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns(-)	ns(-)
CCI Z12	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns(-)	ns(-)
CCI Z31	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns(-)	ns(-)

Ek 3. Diallel Melez Analizi İle F1 Kombinasyonunda Tahmin Edilen Genetikparametrelere İlişkin Çeşitli Oransal Değerler

	$(H_1/D)^{1/2}$		$(H^2/(4H_1))$		(KD/KR)		(h^2/H_2)		Kalıtım derecesi	
	Kontrol	Su Bir.	Kontrol	Su Bir.	Kontrol	Su Bir.	Kontrol	Su Bir.	Kontrol	Su Bir.
Kardeş Sayısı	2,202	1,403	0,247	0,300	1,123	1,073	0,262	-0,068	0,136	0,253
Bitki Boyu	1,924	4,259	0,211	0,230	1,656	0,728	-0,034	-0,078	0,214	0,035
Sürgün Yaprak Alanı (Z12)	Nan	2,062	0,212	0,212	Nan	1,589	-0,079	0,401	-0,057	0,168
Sürgün Yaprak Alanı (Z31)	2,392	6,281	0,297	0,190	0,717	1,621	0,021	0,056	0,101	0,019
NDVI (Z12)	0,978	1,821	0,194	0,191	3,536	2,409	-0,007	0,864	0,843	0,278
NDVI (Z31)	1,639	4,200	0,162	0,131	2,475	1,833	0,168	-0,198	0,288	0,036
SPAD	7,016	6,011	0,129	0,216	3,105	0,900	0,050	0,260	0,016	0,020
Başak Boyu	2,540	2,493	0,258	0,238	0,996	1,299	-0,040	0,025	0,110	0,135
Başakta Başakçık Sayısı	1,195	1,248	0,109	0,171	4,032	2,503	0,073	0,130	0,783	0,577
Başakta Tane Sayısı	2,265	2,457	0,144	0,183	2,294	2,368	1,009	-0,021	0,183	0,166
Başak Verimi	1,195	2,090	0,109	0,155	4,032	3,276	0,073	-0,014	0,783	0,268
1000 Tane Ağırlığı	4,563	0,928	0,233	0,167	1,199	2,500	0,795	0,011	0,043	0,840
Fe (Kök)	2,283	1,529	0,257	0,118	0,995	4,244	0,029	0,250	0,124	0,487
Fe (Sürgün)	1,494	1,952	0,160	0,235	3,156	1,015	0,067	-0,031	0,408	0,139
Mn (Kök)	3,557	1,860	0,207	0,186	1,322	2,476	0,189	0,920	0,060	0,267
MN (Sürgün)	1,302	2,882	0,192	0,183	2,845	1,565	0,347	-0,001	0,523	0,088
MTS (%)	3,387	1,666	0,169	0,185	2,541	2,385	0,026	0,133	0,073	0,312
CCI (Z12)	2,459	1,821	0,193	0,191	1,788	2,409	0,038	0,864	0,128	0,278
CCI (Z31)	3,393	3,942	0,176	0,221	1,532	1,338	0,050	0,139	0,065	0,048

Ek 4. F₁ Kombinasyonunda Tahmin Edilen Genel Uyuşma Yetenekleri, Özel Uyuşma Yetenekleri ve Resiprokal Etkilerin Önemlilik Durumu ve GKY Kareler Ortalaması/ ÖKY Kareler Ortalaması Değerleri

	GKY		ÖKY		Resp. Etki		GKY/ÖKY	
	K	SB	K	SB	K	SB	K	SB
Kardeş Sayısı	*	**	**	ns	ns	ns	1,100	12,773
Bitki Boyu	**	ns	**	ns	**	ns	1,869	2,364
Sürgün Yaprak Alanı (Z12)	ns	*	ns	ns	ns	ns	0,526	5,637
Sürgün Yaprak Alanı (Z31)	**	**	ns	ns	ns	ns	2,522	3,467
NDVI (Z12)	ns	**	ns	**	ns	ns	1,097	0,657
NDVI (Z31)	*	*	*	ns	*	ns	1,256	3,045
SPAD	**	**	ns	*	**	ns	2,107	1,581
Başak Boyu	**	**	ns	**	**	**	3,666	2,812
Başakta Başakçık Sayısı	**	**	ns	**	**	**	7,672	7,834
Başakta Tane Sayısı	**	**	**	**	**	*	3,076	1,913
Başak Verimi	**	**	*	**	**	**	3,345	1,105
BDA	**	**	**	*	**	**	0,691	23,46
Fe (Kök)	ns	ns	ns	*	*	ns	1,185	1,104
Fe (Sürgün)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	1,183	1,630
Mn (Kök)	ns	ns	ns	**	*	ns	0,802	0,350
MN (Sürgün)	ns	ns	**	ns	ns	*	0,403	1,600
MTS (%)	ns	ns	ns	*	ns	ns	2,219	0,887
CCI (Z12)	*	**	ns	**	ns	ns	1,868	0,657
CCI (Z31)	ns	ns	ns	Ns	**	ns	2,552	1,067

Ek 5. Heterosis ve Hererobeltiosis Değerleri ve Önemlilikler

	Kardeş Sayısı				Bitki Boyu				Sürgün Y.A.(Z12)				Sürgün Y.A.(Z31)				NDVI (Z12)				
	Kontrol		Su Bir.		Kontrol		Su Bir.		Kontrol		Su Bir.		Kontrol		Su Bir.		Kontrol		Su Bir.		
	Ht	Hb	Ht	Hb	Ht	Hb	Ht	Hb	Ht	Hb	Ht	Hb	Ht	Hb	Ht	Hb	Ht	Hb	Ht	Hb	
1x2	**	**	**	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	**	**	**	ns	**	*	ns	ns	**	**	
2x1	ns	**	**	**	ns	ns	ns	ns	**	ns	**	ns	*	**	ns	ns	ns	ns	*	*	
1x3	**	**	**	**	ns	ns	*	*	ns	ns	**	**	**	**	ns	ns	ns	ns	**	**	
3x1	**	ns	**	**	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	**	**	**	**	**	ns	ns	**	**	
1x4	**	**	**	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	**	**	**	**	**	**	ns	ns	**	**	
4x1	**	**	**	**	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	**	**	**	**	ns	ns	ns	ns	**	**
1x5	**	**	**	**	ns	**	*	**	ns	ns	**	**	ns	**	**	**	ns	ns	*	*	
5x1	**	**	**	**	ns	**	ns	ns	*	*	**	**	ns	**	**	**	ns	ns	**	**	
2x3	**	**	**	**	ns	*	ns	ns	ns	*	**	**	ns	**	**	**	ns	ns	**	**	
3x2	**	**	**	ns	*	*	ns	ns	ns	ns	**	**	**	**	*	**	**	**	**	**	
2x4	**	**	**	**	ns	ns	ns	ns	ns	ns	**	**	ns	**	**	**	**	**	**	**	
4x2	**	**	ns	**	ns	ns	*	*	ns	ns	**	**	**	**	**	**	*	*	**	**	
2x5	**	**	**	**	**	*	ns	ns	ns	ns	*	**	ns	ns	ns	*	ns	ns	**	**	
5x2	**	**	**	**	*	ns	ns	ns	ns	ns	**	ns	ns	ns	ns	ns	**	*	ns	ns	
3x4	**	**	**	**	**	**	*	*	ns	ns	ns	ns	**	**	**	**	ns	ns	**	**	
4x3	**	**	**	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	**	**	**	**	ns	ns	*	*	**	**	
3x5	**	**	**	**	**	**	*	*	ns	ns	**	**	**	ns	**	**	ns	ns	**	**	
5x3	**	**	**	**	ns	**	ns	ns	ns	ns	**	*	**	*	ns	ns	*	ns	**	**	
4x5	**	**	ns	**	**	ns	ns	ns	ns	ns	**	**	*	**	ns	*	ns	ns	**	**	
5x4	**	**	**	**	ns	**	ns	ns	ns	ns	**	**	**	ns	ns	ns	**	*	*	**	

Ek 5. Heterosis ve Hererobeltiosis Değerleri ve Önemlilikler (devamı)

	NDVI (Z31)				SPAD				Başak Boyu				Başakta B. Sayısı				Başakta Tane Sayısı			
	Kontrol		Su Bir.		Kontrol		Su Bir.		Kontrol		Su Bir.		Kontrol		Su Bir.		Kontrol		Su Bir.	
	Ht	Hb	Ht	Hb	Ht	Hb	Ht	Hb	Ht	Hb	Ht	Hb	Ht	Hb	Ht	Hb	Ht	Hb	Ht	Hb
1x2	ns	*	ns	ns	*	ns	**	**	**	ns	**	**	**	**	ns	**	**	**	**	**
2x1	**	**	ns	ns	*	ns	**	*	**	**	*	ns	**	**	*	**	**	**	**	**
1x3	*	**	ns	ns	**	**	**	**	ns	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
3x1	ns	ns	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
1x4	*	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	**	**	**	**	**	ns	**	**	**	**	**	**
4x1	**	**	**	**	*	ns	*	*	**	**	**	**	ns	**	**	**	ns	ns	**	ns
1x5	**	**	ns	**	**	*	ns	ns	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
5x1	*	ns	ns	*	ns	ns	**	**	**	**	ns	**	**	**	ns	**	**	**	ns	ns
2x3	ns	**	ns	ns	ns	ns	**	*	**	**	**	*	**	**	**	**	**	**	ns	ns
3x2	ns	**	ns	ns	**	**	**	**	**	**	**	**	*	**	**	**	ns	*	**	**
2x4	**	**	ns	ns	**	**	ns	ns	**	**	**	**	ns	**	**	**	*	**	**	**
4x2	**	**	**	**	**	ns	*	*	**	**	**	**	**	ns	**	**	*	ns	**	**
2x5	**	**	ns	ns	**	ns	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
5x2	ns	ns	ns	ns	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	ns	**	**	**
3x4	**	**	ns	ns	**	**	**	**	**	**	**	**	*	**	**	**	*	ns	**	**
4x3	ns	**	ns	ns	*	ns	**	**	**	**	**	**	*	**	**	**	**	**	*	**
3x5	**	ns	ns	ns	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	ns	**
5x3	**	**	ns	*	ns	ns	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	ns	ns	*	ns
4x5	ns	ns	ns	ns	**	**	**	*	**	ns	**	**	**	ns	**	**	ns	ns	**	**
5x4	ns	ns	ns	*	ns	ns	**	**	**	**	**	**	ns	**	**	**	ns	ns	**	**

Ek 5. Heterosis ve Hererobeltiosis Değerleri ve Önemlilikler (devamı)

	Mn (Sürgün)				MTS (%)				CCI (Z12)				CCI (Z31)			
	Kontrol		Su Bir.		Kontrol		Su Bir.		Kontrol		Su Bir.		Kontrol		Su Bir.	
	Ht	Hb	Ht	Hb	Ht	Hb	Ht	Hb	Ht	Hb	Ht	Hb	Ht	Hb	Ht	Hb
1x2	ns	ns	**	**	ns	ns	ns	*	**	**	**	ns	*	**	**	**
2x1	ns	ns	ns	ns	ns	ns	**	**	**	**	**	**	*	**	ns	ns
1x3	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	**	**	**	**	ns	**	**	**
3x1	*	**	*	*	ns	ns	*	ns	**	**	**	**	**	**	**	**
1x4	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	**	**	**	**	**	ns	**	**	**
4x1	ns	ns	**	**	**	**	*	ns	*	**	**	**	**	**	**	**
1x5	*	ns	*	*	ns	ns	**	*	**	**	**	**	*	ns	**	**
5x1	ns	ns	ns	ns	**	**	ns	ns	**	**	**	**	**	**	**	**
2x3	*	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	**	**	**	**	**	**	**	**
3x2	**	**	**	**	ns	ns	ns	ns	**	**	**	**	**	**	**	**
2x4	ns	ns	ns	ns	ns	*	**	ns	**	**	**	**	**	**	ns	ns
4x2	ns	ns	ns	ns	ns	*	**	ns	**	**	**	**	ns	**	**	**
2x5	ns	ns	*	**	ns	ns	**	**	**	**	**	**	**	*	ns	*
5x2	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	**	**	**	**	**	ns	**	**	**
3x4	*	ns	**	**	ns	ns	ns	ns	**	**	**	**	**	**	**	**
4x3	**	*	*	*	ns	ns	ns	ns	**	**	*	**	ns	**	**	**
3x5	*	**	**	*	ns	ns	ns	ns	**	**	**	**	**	*	**	**
5x3	*	**	ns	ns	ns	ns	ns	ns	**	**	**	**	*	**	**	**
4x5	ns	ns	**	**	*	ns	ns	ns	**	**	*	**	**	**	**	**
5x4	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	**	**	**	**	ns	ns	**	**

Ek 6. F₁ Kombinasyonundaki Uyuşma Yeteneği Etkileri ve Mezlere Ait Ortalamalar (M: Melez ortalamaları, Ö: Özel kombinasyon yeteneği etkileri ortalamaları)

	Kardeş Sayısı				Bitki Boyu				Sürgün Y.A.(Z12)				Sürgün Y.A.(Z31)				NDVI (Z12)			
	Kontrol		Su Bir.		Kontrol		Su Bir.		Kontrol		Su Bir.		Kontrol		Su Bir.		Kontrol		Su Bir.	
	M	Ö	M	Ö	M	Ö	M	Ö	M	Ö	M	Ö	M	Ö	M	Ö	M	Ö	M	Ö
1x2	3,7	-0,46	3,3	-0,227	89,5	-2,941	77,9	-2,069	16,0	0,671	16,2	-0,329	39,6	-1,962	49,2	1,863	45,8	-0,34	43,8	0,093
2x1	3,3	-0,167	4,0	0,333	92,0	1,233	82,2	2,183	11,7	-2,133	11,3	-2,433	33,1	-3,233	37,8	-5,7	45,2	-0,319	42,8	-0,475
1x3	4,0	-0,493	3,0	-0,493	92,9	0,346	72,0	-0,169	12,9	-3,599	13,4	-0,736	35,5	1,991	35,9	4,92	45,1	1,649	45,8	2,006
3x1	3,3	-0,333	5,0	1	92,6	-0,133	83,0	5,5	13,9	0,5	12,2	-0,6	37,6	1,017	46,7	5,367	45,7	0,311	44,2	-0,845
1x4	6,3	1,44	5,3	0,373	96,0	-0,534	81,8	-1,366	13,6	-2,415	14,6	0,284	32,8	3,601	40,1	-0,09	46,2	-0,178	42,0	-0,048
4x1	5,3	-0,5	5,7	0,167	93,9	-1,05	73,4	-4,183	17,0	1,683	11,8	-1,417	40,4	3,817	27,8	-6,167	44,5	-0,878	41,4	-0,309
1x5	5,3	0,54	5,7	-0,027	94,5	2,099	85,8	2,874	16,8	0,761	14,4	1,164	34,1	-0,492	26,8	-4,987	46,3	-0,522	42,2	0,56
5x1	5,3	0	5,3	-0,167	94,3	-0,1	76,0	-4,867	13,5	-1,633	11,9	-1,283	34,0	-0,033	26,9	0,033	44,9	-0,719	43,2	0,5
2x3	4,3	0,907	4,7	0,74	89,9	-1,157	83,8	1,547	14,6	-1,325	14,6	0,934	36,8	1,451	48,7	1,19	46,2	3,83	46,1	1,322
3x2	4,3	0	4,3	-0,167	88,6	-0,667	80,7	-1,533	14,2	-0,183	13,1	-0,75	40,9	2,067	41,9	-3,367	51,2	-0,035	40,9	-2,578
2x4	3,0	-0,16	4,0	-0,227	95,6	2,046	85,3	4,351	12,4	-2,759	12,7	2,021	34,1	1,578	44,6	7,363	41,2	-2,435	41,5	1,482
4x2	4,0	0,5	4,3	0,167	95,4	-0,1	87,3	1,017	14,9	1,283	16,0	1,633	40,8	3,35	53,7	4,517	42,0	0,357	43,4	0,959
2x5	3,7	-0,06	4,0	-0,46	94,5	3,663	82,4	0,274	14,7	1,151	8,9	-0,816	38,8	1,651	34,0	-2,65	45,0	-1,54	37,9	-1,941
5x2	4,3	0,333	4,7	0,333	93,4	-0,567	80,2	-1,117	13,8	-0,433	12,2	1,65	39,3	0,267	39,9	2,967	41,1	-1,945	40,9	1,471
3x4	3,7	0,307	4,3	-0,16	87,7	-1,734	71,1	-3,566	12,7	15,105	9,6	-0,686	32,4	1,665	38,6	-2,097	45,3	1,703	42,9	2,725
4x3	4,7	0,5	5,3	0,5	93,3	2,8	76,8	2,85	13,6	-21,717	12,6	1,5	35,1	1,367	30,3	-4,133	42,1	-1,574	44,0	0,572
3x5	4,0	-0,427	6,0	-0,06	80,4	-3,384	70,6	-0,676	13,8	-2,535	16,4	3,944	30,0	-2,795	40,3	2,073	45,9	1,57	43,1	1,216
5x3	3,7	-0,167	4,7	-0,667	90,9	5,233	81,3	5,35	15,0	0,617	13,2	-1,617	31,7	0,817	32,5	-3,933	42,4	-1,744	41,5	-0,798
4x5	5,0	-0,16	6,0	0,307	97,5	0,453	77,8	-0,389	15,2	-3,219	11,5	-0,269	30,2	-2,885	33,9	0,397	44,6	-1,012	40,4	-0,091
5x4	3,7	-0,667	6,7	0,333	87,7	-4,9	77,1	-0,35	13,6	-0,8	8,3	-1,6	28,3	-0,95	30,9	-1,533	42,0	-1,331	39,2	-0,614

Ek 6. F₁ Kombinasyonundaki Uyuşma Yeteneği Etkileri ve Mezlere Ait Ortalamalar (M: Melez ortalamaları, Ö: Özel kombinasyon yeteneği etkileri ortalamaları) (devamı)

	NDVI (31)				SPAD				Başak Boyu				Başakta Baş. Say.				Baş. Tane Say.			
	Kontrol		Su Bir.		Kontrol		Su Bir.		Kontrol		Su Bir.		Kontrol		Su Bir.		Kontrol		Su Bir.	
	M	Ö	M	Ö	M	Ö	M	Ö	M	Ö	M	Ö	M	Ö	M	Ö	M	Ö	M	Ö
1x2	51,9	-0,18	55,9	0,236	40,1	0,579	29,1	-1,903	9,6	0,169	8,4	-0,353	17,4	0,661	16,0	-0,326	30,3	-2,637	33,2	-2,421
2x1	50,6	-0,658	55,7	-0,09	39,9	-0,093	31,2	1,015	9,8	0,098	8,9	0,265	17,0	-0,183	15,8	-0,083	28,6	-0,867	33,1	-0,05
1x3	51,5	0,058	55,6	0,168	36,7	-1,23	28,6	-1,592	9,5	-0,17	8,2	-0,49	17,6	-0,129	16,3	-0,846	32,5	-1,227	32,5	-3,304
3x1	50,3	-0,607	50,3	-0,331	36,4	-0,127	28,5	-0,037	9,3	-0,075	9,1	0,493	17,8	0,117	18,0	0,85	31,8	-0,35	34,4	0,983
1x4	52,5	0,3	54,6	-1,153	41,0	0,771	33,7	1,584	9,7	-0,096	9,1	-0,353	16,8	-0,159	17,4	0,034	30,9	-0,417	38,9	0,639
4x1	50,9	-0,798	52,3	-1,138	41,0	-0,047	31,5	-1,073	9,1	-0,297	7,7	-0,74	17,3	0,217	15,1	-1,15	37,5	3,317	31,4	-3,733
1x5	50,6	-0,105	55,4	0,536	42,0	1,306	33,3	-0,039	9,2	0,125	9,1	0,332	17,1	-0,443	17,3	-0,053	28,6	-1,674	34,2	-0,551
5x1	52,1	0,725	54,9	-0,272	39,8	-1,065	31,6	-0,845	9,4	0,112	8,8	-0,12	17,7	0,283	17,9	0,283	37,6	4,5	36,6	1,2
2x3	51,1	0,362	55,7	0,397	39,8	-1,075	34,4	0,36	10,6	0,398	10,1	0,686	16,8	-0,139	17,7	0,854	35,2	1,446	39,7	2,889
3x2	51,2	0,024	55,4	-0,158	33,5	-3,17	29,0	-2,73	10,0	-0,285	11,2	0,553	16,9	0,033	20,1	1,183	37,7	1,25	45,1	2,683
2x4	49,9	-1,259	55,7	-0,414	38,3	0,213	33,5	0,275	9,5	0,082	9,9	0,353	16,2	0,114	17,8	0,501	35,6	0,773	39,3	0,983
4x2	50,3	0,233	52,7	-1,506	42,4	2,093	31,4	-1,058	10,3	0,42	9,9	-0,02	16,9	0,35	15,8	-0,983	38,5	1,467	37,2	-1,05
2x5	50,4	-0,131	55,0	0,279	38,0	0,455	35,5	1,863	8,5	-0,407	9,5	0,231	15,6	-0,253	17,0	0,614	30,6	-1,017	38,8	1,126
5x2	52,1	0,861	53,9	-0,988	42,0	1,998	35,7	0,102	9,7	0,592	9,8	0,163	18,0	1,2	19,7	1,35	40,3	4,85	40,8	0,983
3x4	50,3	-0,208	54,7	0,485	34,1	-0,278	27,7	-1,931	9,5	-0,065	9,8	0,112	17,6	0,174	18,2	0,214	37,4	-1,501	39,0	0,249
4x3	50,8	0,224	54,6	-0,027	42,4	4,192	29,1	0,683	10,1	0,288	9,8	0,013	18,0	0,2	18,3	0,083	34,7	-1,333	38,4	-0,593
3x5	49,9	-0,244	54,0	-0,875	34,5	-1,581	29,2	-0,573	9,4	0,012	8,7	-0,36	16,7	-0,409	18,4	0,027	34,8	-2,174	38,1	-0,357
5x3	51,2	0,696	52,6	-0,694	38,2	1,852	33,3	2,067	9,7	0,148	9,7	0,467	19,1	1,167	20,6	1,117	36,4	0,8	40,9	1,417
4x5	51,8	0,376	54,5	0,218	38,7	-1,015	31,3	-1,575	10,0	-0,052	9,2	0,248	17,0	-0,039	17,3	0,107	40,1	1,136	37,8	1,786
5x4	51,7	-0,081	53,2	-0,629	39,9	0,577	30,9	-0,172	8,9	-0,563	9,6	0,188	18,4	0,7	18,4	0,583	40,2	0,067	41,0	1,6

Ek 6. F₁ Kombinasyonundaki Uyuşma Yeteneği Etkileri ve Mezlelere Ait Ortalamalar (M: Melez ortalamaları, Ö: Özel kombinasyon yeteneği etkileri ortalamaları) (devamı)

	Tek Başak Ver.				BDA				Fe (Kök)				Fe (Sürgün)				Mn (Kök)			
	Kontrol		Su Bir.		Kontrol		Su Bir.		Kontrol		Su Bir.		Kontrol		Su Bir.		Kontrol		Su Bir.	
	M	Ö	M	Ö	M	Ö	M	Ö	M	Ö	M	Ö	M	Ö	M	Ö	M	Ö	M	Ö
1x2	1,1	-0,102	1,1	-0,098	3,5	-0,031	3,4	-0,041	2094,0	296,5	1624,3	-164,247	601,7	-50,933	545,7	-101,267	98,3	22,427	135,0	3,707
2x1	1,0	-0,043	1,1	0,008	3,4	-0,063	3,4	0,028	2198,3	52,167	1949,0	162,333	659,3	28,833	791,0	122,667	166,3	34	107,0	-14
1x3	1,4	0,071	1,1	-0,1	4,2	0,349	3,5	0,03	1802,0	-255,933	1929,0	165,653	799,3	-141,033	1066,3	18,367	107,3	-17,307	160,3	36,64
3x1	1,2	-0,105	1,2	0,02	3,7	-0,281	3,4	-0,041	1390,7	-205,667	2494,3	282,667	545,3	-127	572,3	-247	80,0	-13,667	174,3	7
1x4	1,1	-0,014	1,4	0,004	3,5	-0,008	3,6	-0,013	1550,3	-151,033	1722,7	-217,013	1138,7	161,033	1515,3	224,633	74,0	-33,073	81,0	-36,093
4x1	1,3	0,107	1,0	-0,19	3,4	-0,026	3,1	-0,261	1359,7	-95,333	1786,0	31,667	630,0	-254,333	804,7	-355,333	56,3	-8,833	98,0	8,5
1x5	1,1	0,018	1,1	-0,016	3,8	0,213	3,3	-0,009	1451,3	-107,8	2269,3	212,153	872,7	125,067	1206,3	197,6	77,7	-18,607	114,0	0,507
5x1	1,4	0,163	1,2	0,03	3,7	-0,019	3,3	-0,027	1906,0	227,333	1576,3	-346,5	658,3	-107,167	481,7	-362,333	127,3	24,833	94,3	-9,833
2x3	1,2	0,031	1,3	0,117	3,3	-0,059	3,2	0,044	1786,3	-111,033	1862,0	-291,38	827,7	-25	723,7	-115,9	128,0	2,393	86,3	-50,893
3x2	1,3	0,065	1,6	0,145	3,4	0,062	3,5	0,127	1948,0	80,833	1804,7	-28,667	831,7	2	413,7	-155	127,7	-0,167	90,3	2
2x4	1,2	0,009	1,3	0,031	3,3	-0,034	3,3	-0,008	1688,3	-304,967	2433,7	92,12	846,0	-42,767	1023,0	-10,467	104,0	-22,207	158,0	-15,127
4x2	1,2	0,028	1,2	-0,069	3,2	-0,05	3,1	-0,091	1165,7	-261,333	1850,7	-291,5	597,7	-124,167	594,0	-214,5	77,0	-13,5	80,0	-39
2x5	1,1	0,028	1,2	0,033	3,6	0,17	3,2	0,001	1725,0	-3,9	2282,0	82,12	707,3	-25,9	568,3	39,833	102,3	12,76	120,3	-6,193
5x2	1,4	0,153	1,3	0,022	3,5	-0,048	3,2	-0,025	2092,0	183,5	1461,0	-410,5	604,3	-51,5	571,3	1,5	194,3	46	91,7	-14,333
3x4	1,2	-0,019	1,3	0,021	3,3	0,086	3,4	0,026	1358,7	47,267	1850,0	-362,147	715,3	-194,867	541,7	-220,167	66,7	-14,273	90,3	-33,693
4x3	1,3	0,026	1,2	-0,068	3,7	0,201	3,1	-0,151	2205,0	423,167	1716,0	-67	688,0	-13,667	718,7	88,5	132,3	32,833	137,3	23,5
3x5	1,2	-0,125	1,2	0,005	3,4	-0,153	3,3	0,047	1575,3	94,833	1816,0	-117,647	1010,7	-56,833	380,3	-131,033	67,3	-8,973	149,7	8,24
5x3	1,2	-0,008	1,3	0,031	3,3	-0,089	3,2	-0,037	2444,3	434,5	1717,7	-49,167	503,0	-253,833	480,3	50	188,0	60,333	118,0	-15,833
4x5	1,4	0,06	1,2	0,045	3,4	0,044	3,1	-0,032	1959,3	214,067	1975,3	68,853	677,3	-47,6	413,3	-129,933	131,3	21,927	95,3	-31,993
5x4	1,4	-0,002	1,3	0,041	3,4	-0,011	3,1	-0,023	1806,3	-76,5	1782,0	-96,667	674,7	-1,333	718,3	152,5	160,3	14,5	81,7	-6,833

Ek 6. F₁ Kombinasyonundaki Uyuşma Yeteneği Etkileri ve Mezlere Ait Ortalamalar (M: Melez ortalamaları, Ö: Özel kombinasyon yeteneği etkileri ortalamaları) (devamı)

	Mn (Sürgün)				EC				CCI (Z12)				CCI (Z31)			
	Kontrol		Su Bir.		Kontrol		Su Bir.		Kontrol		Su Bir.		Kontrol		Su Bir.	
	M	Ö	M	Ö	M	Ö	M	Ö	M	Ö	M	Ö	M	Ö	M	Ö
1x2	86,667	-1,873	80,00	7,660	77,7	0,964	69,4	0,178	2,6	-0,149	2,4	0,093	21,0	-0,033	13,2	-0,615
2x1	71,667	-7,5	58,33	-10,833	70,5	-3,615	76,4	3,485	2,7	0,05	2,6	-0,475	19,4	-0,833	15,0	0,867
1x3	110,000	-3,073	67,33	-8,040	83,6	2,662	71,1	1,859	3,2	0,301	3,0	2,006	21,3	-0,833	12,2	-1,135
3x1	64,000	-23	42,33	-12,500	78,2	-2,68	78,2	3,585	3,0	-0,133	2,3	-0,845	15,6	-2,883	13,0	0,383
1x4	90,333	2,26	76,67	-6,773	75,1	-5,326	67,5	-2,347	3,1	0,128	3,1	-0,048	22,4	-0,543	13,3	-0,492
4x1	68,667	-10,833	33,00	-21,833	67,4	-3,845	80,6	6,57	2,6	-0,217	2,9	-0,309	18,2	-2,117	13,0	-0,133
1x5	99,667	15,193	72,33	3,627	79,6	-2,979	78,9	3,152	2,7	-0,169	2,9	0,56	21,5	-0,063	18,4	1,355
5x1	84,333	-7,667	53,00	-9,667	68,4	-5,598	75,4	-1,758	2,5	-0,133	2,6	0,5	20,6	-0,433	13,4	-2,483
2x3	87,000	-16,273	48,33	-8,040	72,9	-1,698	72,7	0,472	2,8	0,348	2,1	1,322	22,4	0,697	14,6	1,082
3x2	65,667	-10,667	33,00	-7,667	75,3	1,217	72,3	-0,183	2,9	0,033	2,1	-2,578	15,5	-3,45	17,0	1,217
2x4	73,333	-7,273	68,33	6,127	73,0	-1,261	80,2	3,582	2,1	0,091	1,9	1,482	23,6	1,554	15,1	-0,091
4x2	71,667	-0,833	58,33	-5,000	72,8	-0,103	78,2	-0,988	2,9	0,433	2,8	0,959	19,1	-2,283	13,9	-0,583
2x5	85,000	8,66	65,33	4,027	76,5	1,006	81,1	3,896	2,7	-0,105	2,1	-1,941	18,7	-0,883	16,2	-0,145
5x2	91,000	3	52,00	-6,667	74,7	-0,9	73,2	-3,945	2,0	-0,317	2,5	1,471	19,6	0,45	14,6	-0,8
3x4	75,667	-19,307	37,33	-6,307	81,6	2,52	74,4	0,083	2,4	-0,142	2,3	2,725	14,6	-1,679	14,2	-0,328
4x3	63,333	-6,167	47,67	5,167	81,9	0,135	77,1	1,362	2,2	-0,067	2,5	0,572	19,8	2,6	12,5	-0,85
3x5	72,000	-19,707	39,33	-5,407	84,4	-1,379	70,3	-5,618	2,5	0,078	2,2	1,216	18,4	-0,283	11,3	-1,315
5x3	65,333	-3,333	42,33	1,500	72,2	-6,085	65,1	-2,593	2,7	0,1	2,8	-0,798	19,3	0,433	15,2	1,967
4x5	75,000	-3,373	37,67	-6,740	73,3	0,48	79,5	0,849	2,6	-0,045	2,6	-0,091	19,7	0,024	13,5	-0,971
5x4	69,333	-2,833	58,33	10,333	83,7	5,175	76,0	-1,765	2,2	-0,2	2,7	-0,614	21,6	0,95	13,4	-0,05

Ek 7. Genel Uyuşma Yeteneği Etkileri ve Anaçlara Ait Ortalamalar (A: Anaç ortalamaları, G: Genel kombinasyon yeteneği etkileri ortalamaları)

	Kardeş Sayısı				Bitki Boyu				Sürgün Y.A (Z12)				Sürgün Y.A (Z31)				NDVI (Z12)			
	Kontrol		Su Bir.		Kontrol		Su Bir.		Kontrol		Su Bir.		Kontrol		Su Bir.		Kontrol		Su Bir.	
	A	G	A	G	A	G	A	G	A	G	A	G	A	G	A	G	A	G	A	G
1	3,7	0,293	5,0	-0,107	96,7	1,767	79,8	-0,077	19,1	-0,878	14,3	1,243	32,3	0,285	32,2	-1,66	46,7	1,601	41,4	1,195
2	3,0	-0,44	3,3	-0,84	90,1	-0,229	81,0	2,939	14,2	-2,168	11,7	0,656	38,5	3,142	41,6	6,07	44,8	0,111	41,4	0,359
3	3,3	-0,24	4,3	-0,24	95,0	-1,516	79,2	-1,477	11,9	1,669	8,9	0,096	31,3	-0,628	32,8	0,813	44,8	-1,931	34,7	0,161
4	2,7	-0,007	5,3	0,393	95,1	1,581	79,8	-0,231	14,2	2,335	9,8	-0,541	26,6	-2,171	28,6	-1,51	45,7	-0,184	35,5	-1,052
5	5,0	0,393	6,7	0,793	86,1	-1,603	74,9	-1,154	18,2	-0,958	5,3	-1,454	38,2	-0,628	35,0	-3,713	46,4	0,403	40,6	-0,664
	NDVI (Z31)				SPAD				Başak Boyu				Başakta Baş. Say.				Başakta Tane. Say.			
	Kontrol		Su Bir.		Kontrol		Su Bir.		Kontrol		Su Bir.		Kontrol		Su Bir.		Kontrol		Su Bir.	
	A	G	A	G	A	G	A	G	A	G	A	G	A	G	A	G	A	G	A	G
1	51,4	0,164	55,8	0,458	38,1	0,196	32,8	-0,475	9,1	-0,211	9,1	-0,548	17,4	0,003	17,4	-0,684	36,3	-2,656	38,5	-2,289
2	52,6	0,11	55,1	0,469	39,2	0,107	32,7	0,733	9,6	0,114	8,9	0,256	15,4	-0,804	14,7	-0,617	35,2	-0,963	35,7	0,451
3	50,2	-0,502	54,5	0,044	40,3	-1,507	33,2	-1,169	9,8	0,196	10,1	0,405	18,8	0,453	19,5	1,103	39,8	0,311	41,2	1,634
4	52,1	0,088	54,5	-0,484	41,3	0,922	32,8	-0,309	10,0	0,114	8,9	0,004	17,0	-0,151	15,5	-0,611	38,8	1,567	32,6	-0,3
5	51,5	0,139	53,5	-0,487	40,5	0,282	34,5	1,22	9,5	-0,213	8,6	-0,117	19,5	0,499	18,5	0,809	42,9	1,741	37,0	0,797
	Tek Başak Verimi				BDA				Fe (Kök)				Fe (Sürgün)				Mn (Kök)			
	Kontrol		Su Bir.		Kontrol		Su Bir.		Kontrol		Su Bir.		Kontrol		Su Bir.		Kontrol		Su Bir.	
	A	G	A	G	A	G	A	G	A	G	A	G	A	G	A	G	A	G	A	G
1	1,1	-0,055	1,4	-0,023	3,1	0,106	3,6	0,148	1942,0	-39,9	1875,7	-38,02	546,0	-59,6	546,7	78,333	142,0	-11,693	104,0	-8,44
2	1,1	-0,056	1,2	0,026	3,3	-0,072	3,3	0,023	2099,0	86,033	2311,0	40,68	867,3	-18,3	841,0	-38,067	109,0	2,773	194,3	0,093
3	1,3	0,027	1,3	0,055	3,3	0,046	3,1	0,001	2205,7	88,633	2825,3	135,78	1404,3	113,633	1164,7	-6,7	164,7	3,84	192,3	13,493
4	1,2	0,028	1,0	-0,044	3,2	-0,076	3,2	-0,061	1683,0	-157,6	2488,7	61,113	930,7	23,567	1120,7	127,7	148,7	-8,893	259,3	8,393
5	1,4	0,056	1,1	-0,014	3,2	-0,003	3,1	-0,111	1652,0	22,833	1303,7	-199,553	646,0	-59,3	430,3	-161,267	139,7	13,973	128,0	-13,54

Ek 7. Genel Uyuşma Yeteneği Etkileri ve Anaçlara Ait Ortalamalar (A: Anaç ortalamaları, G: Genel kombinasyon yeteneği etkileri ortalamaları) (devamı)

	Mn (Sürgün)				MTS (%)				CCI (Z12)				CCI (Z31)			
	Kontrol		Su Bir.		Kontrol		Su Bir.		Kontrol		Su Bir.		Kontrol		Su Bir.	
	A	G	A	G	A	G	A	G	A	G	A	G	A	G	A	G
1	66,0	-2,227	59,7	5,673	80,2	-0,558	70,6	-0,406	3,0	0,252	2,6	1,195	22,7	0,723	14,7	-0,325
2	100,3	0,307	47,3	1,273	71,7	-2,971	63,8	-1,161	2,3	-0,061	2,4	0,359	17,9	-0,307	15,4	0,625
3	160,0	9,34	58,3	-7,127	78,8	2,153	75,3	-1,092	1,9	-0,028	2,6	0,161	19,4	-1,257	15,4	-0,339
4	103,7	-3,493	71,0	1,373	81,2	0,47	77,1	2,5	2,3	-0,105	2,4	-1,052	21,0	0,286	15,4	-0,432
5	74,3	-3,927	56,7	-1,193	81,3	0,906	72,3	0,159	2,7	-0,058	2,8	-0,664	22,1	0,556	16,4	0,471

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Serap ŞİMŞEK

Doğum Yeri Ve Tarihi : Üsküdar, 1982

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,
Tarla Bitlileri Bölümü

Yüksek Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,
Tarla Bitkililer Anabilim Dalı

Yabancı Diller : İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

Ulusal hakemli dergilerde yayımlanan tam metin özgün makaleler

Yavaş İ., Ünay A., Şimşek S., “Su Birikmesinin Bitki ve Toprak Üzerine Etkisi”,
ADÜ Zir.Fak.Derg.,8 ,2 ,57-61 ,2011 .

Diğer ulusal dergilerde yayımlanan makaleler

Şimşek S., Yavaş İ., Ünay A., “Baklagillerde Nodül Oluşumu”, Biobülten.
Bioglobal e-bülten., 2, 28-30, 2010.

Uluslararası kongre, sempozyum, panel, çalıştay gibi bilimsel, sanatsal toplantılarda sunulan ve tam metni yayımlanan makaleler (Poster Bildiriler)

Boz Ö., Şimşek S., Arat B.B., Keşşaf D., Ünay A., Dogan M.N, “Investigations on
Preventing Wheat Phytotoxicity Due to Misapplied Glyphosate”, Fifth International
Scientific Agricultural Symposium, Agrosym 2014, p. 568 -575.

Ulusal kongre, sempozyum, panel, çalıştay gibi bilimsel, sanatsal toplantılarda sunulan ve tam metni yayımlanan makaleler (Sözlü Bildiriler)

Ünay A., Yavaş İ., Şimşek S., "Tarla Bitkilerinde Verim Tahmini", TAYEK 2009 Yılı Tarla Bitkileri Grubu Bilgi Alışveriş Toplantısı Bildirileri, 195-202, 2009.

Ünay A., Yavaş İ., Şimşek S., "Tarla Ürünlerinin Kurutulması ve Depolanması", TAYEK 2009 Yılı Tarla Bitkileri Grubu Bilgi Alışveriş Toplantısı Bildirileri, 203-214, 2009.

Ulusal kongre, sempozyum, panel, çalıştay gibi bilimsel, sanatsal toplantılarda sunulan ve özeti yayımlanan makaleler (Sözlü Bildiriler)

Şimşek S., Boz Ö., Arat B.B., Keşşaf D., Unay A., Dogan M.N., "Mısırdaki Tavsiye Dışı Uygulanan Glyphosate'ın Oluşturacağı Fitotoksitenin Engellenmesine Yönelik Araştırmalar" I. Ulusal Bitki Fizyolojisi Sempozyumu, Erzurum 2015, p. 18.

Ulusal yayınevleri veya kuruluşlarca basılmış kitap yazarlığı

Boz Ö., Ünay A., Doğan M.N., Şimşek S., Arat B.B., Keşşaf D., "Tavsiye Dışı Uygulanan Herbisitlerin Kültür Bitkisi Üzerinde Oluşturduğu Simptomlar (Symptoms of Non-recommended Herbicides on Crops)", Kitapçık, 98 sayfa, İtmat Ofset Matbaa & Reklam Hizmetleri, Nisan-2015, AYDIN/TÜRKİYE.

ARAŞTIRMA PROJELERİ

Ulusal kuruluşlar tarafından desteklenen projede görev alma

"Hatalı Herbisit Uygulamalarının Bazı Kültür Bitkilerinde Oluşturacağı Fitotoksitesinin Azaltılmasına Yönelik Çalışmalar", 1120311 No'lu Tübitak Projesi (Araştırmacı), 2012 – 2015.

Adnan Menderes Üniversitesi veya başka bir üniversitenin BAP (Bilimsel Araştırma Projeleri) tarafından desteklenen projede görev alma

"Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinde Büyüme Analizine Yönelik Fizyolojik Özelliklerin Saptanması", FBE - 09008 No'lu BAP Projesi. (Araştırmacı), 2009 – 2010.

"Tuzlu Ve Su Taşkını Altındaki Topraklara Sahip Farklı Lokasyonlardaki Puccinellia Ciliata Bitkilerinin Eko-fizyolojik Özellikleri", ZRF – 11011 No'lu BAP

Projesi. (Araştırmacı), 2011 – 2013.

“Ekmeklik Buğdayda (*Triticum aestivum L.*) Bazı Tarımsal Ve Fizyolojik Özelliklerin Kalıtımı”, ZRF - 12014 No’ lu BAP Projesi. (Araştırmacı), 2012- 2017..

“Çorak Otu (*Puccinellia ciliata*) Populasyonlarının Genetik Yapısı ve Çeşit Geliştirme Olanakları”, ZRF - 14003 No’lu BAP Projesi. (Araştırmacı), 2014- 2016.

İLETİŐİM

E-Posta : serap.simsek@adu.edu.tr

Tarih :