

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DOKTORA TEZİ**

**BAZI HAŞHAŞ (*Papaver somniferum* L.) ÇEŞİTLERİNİN MELEZLERİNDE  
VERİM VE VERİM ÖĞELERİ ÜZERİNE HETEROSİS ETKİSİNİN  
ARAŞTIRILMASI**

**Sezen DOĞRAMACI**

**TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**ANKARA  
2013**

**Her hakkı saklıdır**

## ÖZET

Doktora Tezi

### BAZI HAŞHAŞ (*Papaver somniferum* L.) ÇEŞİTLERİNİN MELEZLERİNDE VERİM VE VERİM ÖĞELERİ ÜZERİNE HETEROSİS ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

Sezen DOĞRAMACI

Ankara Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Neşet ARSLAN

Bu çalışmada; bazı haşhaş (*Papaver somniferum* L.) çeşitlerinin melezlerinde verim ve verim öğeleri üzerine heterosis etkisi araştırılmıştır. Deneme 2009 ve 2010 yıllarında, Afyon Alkaloidleri Fabrikası Haşhaş Islah ve Tohumluk Üretim Şube Müdürlüğü deneme arazisinde iki ayrı set halinde kısmen dengede latis deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemede materyal olarak 7'şer anaç hat ve bunların resiprok melezleri kullanılmıştır. Fenolojik - morfolojik gözlemler yapılmış, heterosis - heterobeltiosis ve genel-özel kombinasyon uyumu değerleri tespit edilmiştir.

Kapsül verimi I. denemede 63.37-327.1 g, II. denemede 54.87-238.8 g arasında; tohum verimi I. denemede 86.80-354.7 g, II. denemede 95.90-254.6 g arasında; morfin oranı I. denemede % 0.4247-0.7580, II. denemede % 0.5193-0.9850 arasında değişim göstermiştir. Heterosis ve Heterobeltiosis açısından değerlendirildiğinde; kapsül verimi açısından heterosis I. denemede % -56.76 ile %74.24, heterobeltiosis % -60.67 ile % 61.85; II. denemede heterosis % -70.58 ile %32.46, heterobeltiosis % -71.40 ile % 16.14; tohum verimi açısından heterosis I. denemede % -57.40 ile %89.29, heterobeltiosis % -62.67 ile % 53.93; II. denemede heterosis % -52.27 ile %28.66, heterobeltiosis % -58.54 ile % 22.03; morfin oranı açısından heterosis I. denemede % -13.21 ile %15.70, heterobeltiosis % -26.98 ile % 11.11; II. denemede heterosis % -34.59 ile %16.52, heterobeltiosis % -47.47 ile % 13.04 arasında bulunmuştur. Haşhaşların incelenen karakterlerde genel kombinasyon yetenekleri arasındaki farklar; I. denemede kapsül sayısı, kapsül uzunluğu, dekara kapsül verimi ve tohum verimi yönünden, II denemede kapsül sayısı, tepelik sayısı, kapsül uzunluğu, kapsül genişliği, bitki başına tohum ve kapsül verimi, dekara kapsül verimi yönünden istatistikî olarak önemli bulunmuştur. Haşhaş anaçlarının genel kombinasyon yeteneği bakımından; kapsül verimine etkisi -19.12 – 17.39, tohum verimine etkisi -28.92 - 20.18 ve morfin oranına etkisi -0.07 – 0.09 arasında tespit edilmiştir.

**Şubat 2013, 188 sayfa**

**Anahtar Kelimeler:** Haşhaş, *Papaver somniferum* L., verim ve verim öğeleri, Heterosis, Heterobeltiosis, Genel ve Özel Kombinasyon uyumu.

## ABSTRACT

Ph.D. Thesis

### RESEARCHES ON HETEROSIS ON YIELD AND SOME TRAITS OF THE HYBRIDS OF SELECTED POPPY (*Papaver somniferum* L. ) LINES.

Sezen DOĞRAMACI

Ankara University  
Agricultural Faculty Field Plant Sciences  
Department of Agricultural Engineering

Supervisor: Prof.Dr. Neşet ARSLAN

In this study, effects of heterosis on yield and yield components of opium poppy (*Papaver somniferum* L.) hybrids were investigated. The research was carried out over experimental fields of Opium Poppy Breeding and Seed Production Department of Afyon Alkaloids Factory during the years 2009-2010. Experiments were performed in two different sets in lattice design with tree replications. A total of 7 parent lines and their reciprocal hybrids were used as the plant material of the study. Phonological-morphological observations were performed, heterosis-heterobeltiosis and general-specific combination compliance values were determined.

Capsule yield varied between 63.37-327.1 g in I. experiment and between 54.87-238.8 g in II. experiment; seed yield varied between 86.80-354.7 g in I. experiment and between 95.90-254.6 g in II. experiment; morphine ratio varied between 0.4247-0.7580% in I. experiment and between 0.5193-0.9850% in II. experiment. With regard to heterosis and heterobeltiosis, capsule yield varied between -56.76 - 74.24% in heterosis I. experiment, between -60.67 - 61.85% in heterobeltiosis I. experiment, between -70.58 - 32.46% in heterosis II. experiment, between -71.40 - 16.14% in heterobeltiosis II. experiment; seed yield varied between -57.40 - 89.29% in heterosis I. experiment, between -62.67 - 53.93% in heterobeltiosis I. experiment, between -52.27 - 28.66% in heterosis II. experiment, between -58.54 - 22.03% in heterobeltiosis II. experiment; morphine ratios varies between -13.21 - 15.70% in heterosis I. experiment, between -26.98 - 11.11% in heterobeltiosis I. experiment, between -34.59 - 16.52% in heterosis II. experiment, between -47.47 - 13.04% in heterobeltiosis II. experiment. With regard to differences among general combination abilities of opium poppies, number of capsule, length of capsule, capsule and seed yield per decare in I. experiment and number of capsule, number of heads, length of capsule, width of capsule, capsule and seed yield per plant, capsule yield per decare were found to be significant. Poppy parents in terms of general combining ability; capsule yield effect -19.12 - 17.39, seed yield effect -28.92 - 20.18 and the effect of morphine ratio -0.07 - 0.09 was determined.

**February 2013, 188 pages**

**Key Words:** Poppy, *Papaver somniferum* L., heterosis, hybridization, yield factors, general combining ability, specific combining ability.

## TEŞEKKÜR

Bu tez alıŐmasının planlanması, yürütülmesi ve sonuçlandırılması aşamalarında bilgi, öneri ve yardımlarını esirgemeyerek destek olan değerli hocam Prof Dr. Neşet ARSLAN'a (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi), tez aşaması sırasında istatistik analizler konusunda kendisinden çok şey öğrendiğim, desteklerini esirgemeyen Doç Dr. Ahmet GÜMÜŞÇÜ'ye (Çumra Meslek Yüksekokulu), Tez İzleme Komitesindeki değerli hocalarım Prof. Dr. Nilgün BAYRAKTAR (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi) ve Prof. Dr. Güngör YILMAZ'a (GaziosmanpaŐa Üniversitesi Ziraat Fakültesi), laboratuvar çalıŐmalarını yürüten Kimya Mühendisi Esra Elçin ERKAL'a (Afyon Alkaloidleri Fabrikası), tohum temininde yardımcı olan Dr. Hüseyin CAMCI'ya (evre ve Orman Bakanlığı), çalıŐmalarım süresince birçok fedakârlıklar göstererek beni destekleyen ailem ve eŐime teşekkür ederim.

Bu tez çalışması, deneme alanının ve deneme materyalinin temini vb. her türlü teknik hizmetin verilmesinde Toprak Mahsulleri Ofisi tarafından desteklenmiŐtir. ÇalıŐtıđım kurum olan Toprak Mahsulleri Ofisi Afyon Alkaloidleri Fabrikası Haşhaş Islah ve Tohumluk Üretim Şube Müdürlüğü'ne ve mesai arkadaşlarıma katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Sezen DOĞRAMACI  
Ankara, Şubat 2013

## İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER DİZİNİ.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	v
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	7
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	24
3.1 Deneme yerinin özellikleri.....	24
3.1.1 Deneme yerinin toprak özellikleri .....	24
3.1.2 Deneme yerinin iklim özellikleri.....	25
3.2 Materyal.....	28
3.3 Yöntem.....	37
3.3.1 Melezlerin elde edilmesi ve verim denemesinin kurulması.....	37
3.4 Verilerin elde edilmesi.....	46
3.4.1 Fenolojik gözlemler.....	46
3.4.2 Morfolojik gözlem ve ölçümler.....	47
3.4.3 Analizler.....	49
3.5 Verilerin değerlendirilmesi.....	49
3.5.1 Varyans analizi.....	49
3.5.2 Heterosis ve heterobeltiosis.....	49
3.5.3 Genel ve özel kombinasyon uyuşması.....	50
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	52
4.1 Anaçlara Ait I. Yıl Fenolojik Gözlemleri .....	52
4.1.1 Çıkış süresi.....	52
4.1.2 Sapa kalkma süresi.....	52
4.1.3 Sapa kalkma-tomurcuklanma süresi.....	52
4.1.4 Tomurcuklanma süresi.....	53

4.1.5 Tomurcuklanma-çiçeklenme süresi.....	53
4.1.6 Çiçeklenme süresi.....	53
4.1.7 Çiçeklenme-olgunlaşma süresi.....	53
4.1.8 Olgunlaşma süresi.....	53
4.2 Anaçlara Ait I. Yıl Morfolojik Gözlemleri.....	54
4.2.1 Çiçek rengi.....	54
4.2.2 Pusululuk.....	54
4.2.3 Tohum rengi.....	54
4.3 Anaç Hatların I. Yıl Sonuçlarının Karşılaştırılması.....	54
4.3.1 Kapsül verimi .....	54
4.3.2 Tohum verimi .....	56
4.3.3 Morfin oranı .....	57
4.3.4 Morfin verimi .....	59
4.4 Anaç Hatlar ve Melez Hatların Fenolojik Gözlemleri .....	60
4.4.1 Çıkış süresi.....	61
4.4.2 Sapa kalkma süresi.....	61
4.4.3 Sapa kalkma-tomurcuklanma süresi.....	61
4.4.4 Tomurcuklanma süresi.....	61
4.4.5 Tomurcuklanma-çiçeklenme süresi.....	62
4.4.6 Çiçeklenme süresi.....	62
4.4.7 Çiçeklenme-olgunlaşma süresi.....	64
4.4.8 Olgunlaşma süresi.....	64
4.5 Anaç Hatlar ve Melez Hatların Morfolojik Gözlemleri .....	68
4.5.1 Çiçek rengi.....	68
4.5.2 Pusululuk.....	68
4.5.3 Tohum rengi.....	69
4.6 Çeşit ve Melez Hatların Karşılaştırılması .....	70
4.6.1 Bitki boyu.....	70
4.6.2 Bitki başına kapsül sayısı.....	74
4.6.3 Kapsül genişliği .....	77
4.6.4 Kapsül uzunluğu.....	80
4.6.5 Kapsül indeksi.....	82

4.6.6 Kapsülde tepecik sayısı .....	84
4.6.7 Bitki başına kapsül ağırlığı.....	87
4.6.8 Bitki başına tohum ağırlığı.....	90
4.6.9 Dekara kapsül verimi.....	93
4.6.10 Dekara tohum verimi.....	96
4.6.11 Kapsül - tohum oranı.....	99
4.6.12 Morfin oranı.....	100
4.6.13 Morfin verimi.....	103
4.7 Melez Gücü (Heterosis) ve Üstün Anaca Göre Melez Gücü (Heterobeltiosis).....	106
4.7.1 Bitki boyu.....	107
4.7.2 Bitki başına kapsül sayısı.....	111
4.7.3 Kapsülde tepecik sayısı.....	115
4.7.4 Kapsül genişliği.....	119
4.7.5 Kapsül uzunluğu.....	123
4.7.6 Bitki başına kapsül verimi.....	127
4.7.7 Bitki başına tohum verimi.....	130
4.7.8 Dekara kapsül verimi.....	134
4.7.9 Dekara tohum verimi.....	138
4.7.10 Morfin oranı.....	142
4.7.11 Morfin verimi.....	147
4.7.12 Fenolojik Karakterlerde Heterosis .....	150
4.8 Genel ve Özel Kombinasyon Yetenekleri.....	151
4.8.1 Bitki boyu.....	156
4.8.2 Bitki başına kapsül sayısı.....	157
4.8.3 Kapsül tepecik sayısı.....	159
4.8.4 Kapsül genişliği.....	161
4.8.5 Kapsül uzunluğu.....	162
4.8.6 Bitki başına kapsül verimi.....	164
4.8.7 Bitki başına tohum verimi.....	165
4.8.8 Dekara kapsül verimi.....	167
4.8.9 Dekara tohum verimi.....	169

<b>4.8.10 Morfin oranı.....</b>	<b>172</b>
<b>4.8.11 Morfin verimi .....</b>	<b>174</b>
<b>5. SONUÇ.....</b>	<b>176</b>
<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>181</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>188</b>



## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

T.M.O.	Toprak Mahsulleri Ofisi
Ank. Mrk. A.	Ankara Merkez Araştırma
And. Tar. A.	Anadolu Tarımsal Araştırma
m	Metre
m <sup>2</sup>	Metrekare
kg	Kilogram
da	Dekar
°C	Santigrad derece
mm	Mili metre
%	Yüzde
mS	Mili mhos
cm	Santimetre
ppm	Milyonda bir birim
dk	Dakika
Şht. 94	Şuhut 94
Ofs.96	Ofis 96
Koçt.96	Kocatepe 96
Afykale.95	Afyonkalesi 95
Kmrkay.95	Kemerkaya 95
Afy95	Afyon 95
Cmc.95	Camcı 95
Anyrt.95	Anayurt 95
Ank.94	Ankara 94
Krhrsr.96	Karahisar 96
Ofs.95	Ofis 95
GKY	Genel Kombinasyon Uyumu
ÖKY	Özel Kombinasyon Uyumu

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1 Şuhut 94 çeşidinin tarladaki görünümü.....	29
Şekil 3.2 TMO 3 çeşidinin tarladaki görünümü.....	29
Şekil 3.3 Afyonkalesi 95 çeşidinin tarladaki görünümü.....	30
Şekil 3.4 Kocatepe 96 çeşidinin tarladaki görünümü.....	30
Şekil 3.5 Ofis 96 çeşidinin tarladaki görünümü.....	31
Şekil 3.6 Kemerkaya 95 çeşidinin tarladaki görünümü.....	31
Şekil 3.7 Afyon 95 çeşidinin tarladaki görünümü.....	32
Şekil 3.8 Camcı 95 çeşidinin tarladaki görünümü.....	32
Şekil 3.9 TMO 2 çeşidinin tarladaki görünümü.....	33
Şekil 3.10 Anayurt 95 çeşidinin tarladaki görünümü.....	33
Şekil 3.11 Ankara 94 çeşidinin tarladaki görünümü.....	34
Şekil 3.12 TMO 1 çeşidinin tarladaki görünümü.....	34
Şekil 3.13 Karahisar 96 çeşidinin tarladaki görünümü.....	35
Şekil 3.14 Kocatepe 96 çeşidinin tarladaki görünümü.....	35
Şekil 3.15 Haşhaş bitkisinin çimlenme sonrası ilk çıkış döneminden görünüm.....	38
Şekil 3.16 Haşhaş bitkisinin çıkış döneminden görünüm.....	39
Şekil 3.17 Haşhaş bitkisinin ikinci çapa öncesi görünümü (Nisan ayı).....	39
Şekil 3.18 Deneme alanından görünüm.....	40
Şekil 3.19 Haşhaş bitkisinin tomurcuklanma başlangıcı görünümü (Mayıs ayı).....	40
Şekil 3.20 Haşhaş bitkisinin tomurcuklanma döneminden görünüm.....	41
Şekil 3.21 İlk çiçek açım dönemi (Mayıs sonu - Haziran başı).....	41
Şekil 3.22 Çiçeklenme döneminde deneme alanından görünüm.....	42

Şekil 3.23 Çiçeklenme döneminde parsellerden görünüm.....	42
Şekil 3.24 Hasat döneminde parseller.....	43
Şekil 3.25 Melezleme alanından görünüm.....	43
Şekil 3.26 Deneme alanı çiçeklenme dönemi.....	44
Şekil 3.27 Hasat dönemi deneme alanı (Temmuz ayı).....	45
Şekil 4.1 Haşhaş çiçeği.....	63

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1 Türkiye'nin haşhaş ekim alanları.....	3
Çizelge 1.2 Türkiye'nin morfin ve türevleri ihracat miktarları.....	4
Çizelge 1.3 Türkiye haşhaş tohumu ihracatı.....	5
Çizelge 3.1 Birinci yıldaki deneme yeri toprağının analiz sonuçları.....	24
Çizelge 3.2 İkinci yıldaki deneme yeri toprağının analiz sonuçları.....	25
Çizelge 3.3 Araştırma yerinin (Afyon ili Bolvadin ilçesi) uzun yıllar ortalaması, 2008, 2009 ve 2010 yıllarına ait aylık sıcaklık, aylık yağış ve aylık nisbi nem değerleri.....	27
Çizelge 3.4 Deneme materyallerinin özellikleri.....	28
Çizelge 3.5 Denemede kullanılan çeşitler ve resiprok melezleri.....	36
Çizelge 3.6 Varyans analiz hesap formülleri.....	50
Çizelge 4.1 I. ve II. denemedeki haşhaş anaçlarının kapsül verimine ait varyans analizi.....	55
Çizelge 4.2 I.ve II. denemedeki haşhaş anaçlarının kapsül veriminin karşılaştırılması.....	55
Çizelge 4.3 I. ve II. denemedeki anaçların tohum verimine ait varyans analiz.....	56
Çizelge 4.4 I.ve II. denemedeki anaçların tohum veriminin karşılaştırılması.....	57
Çizelge 4.5 I. ve II. denemedeki anaçların morfin oranına ait varyans analiz değerleri.....	58
Çizelge 4.6 I.ve II. denemedeki anaçların morfin oranının karşılaştırılması.....	58
Çizelge 4.7 I. ve II. denemedeki anaçların morfin verimine ait varyans analiz değerleri.....	59
Çizelge 4.8 I.ve II. denemedeki anaçların morfin veriminin karşılaştırılması.....	60
Çizelge 4.9 I.deneme haşhaş çeşit ve melezlerinin fenolojik gözlem sonuçları.....	65
Çizelge 4.10 II. deneme haşhaş çeşit ve melezlerinin fenolojik gözlem sonuçları..	67
Çizelge 4.11 Haşhaş çeşit ve melezlerinin morfolojik gözlem sonuçları.....	69
Çizelge 4.12 I. ve II. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin bitki boylarına ait varyans analizi.....	71
Çizelge 4.13 I. ve II. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin bitki boylarının karşılaştırılması.....	72
Çizelge 4.14 I. ve II. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin bitki başına kapsül sayısına ait varyans analizi.....	75

Çizelge 4.15 I. ve II. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin bitki başına kapsül sayısının karşılaştırılması.....	75
Çizelge 4.16 I. ve II. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin kapsül genişliğine ait varyans analizi.....	78
Çizelge 4.17 I. ve II. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin kapsül genişliğinin karşılaştırılması.....	78
Çizelge 4.18 I. ve II. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin kapsül uzunluğuna ait varyans analizi.....	80
Çizelge 4.19 I. ve II. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin kapsül uzunluğunun karşılaştırılması.....	81
Çizelge 4.20 I. ve II. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin kapsül indeks değerleri.....	83
Çizelge 4.21 I. ve II. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin kapsüldeki tepecik sayısına ait varyans analizi.....	85
Çizelge 4.22 I. ve II. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin kapsüldeki tepecik sayısının karşılaştırılması.....	85
Çizelge 4.23 I. ve II. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin bitki başına kapsül ağırlığına ait varyans analizi.....	88
Çizelge 4.24 I. ve II. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin bitki başına kapsül ağırlığının karşılaştırılması.....	88
Çizelge 4.25 I. ve II. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin bitki başına tohum ağırlığına ait varyans analizi.....	90
Çizelge 4.26 I. ve II. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin bitki başına tohum ağırlığının karşılaştırılması.....	90
Çizelge 4.27 I. ve II. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin dekara kapsül verimine ait varyans analizi.....	93
Çizelge 4.28 I. ve II. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin dekara kapsül veriminin karşılaştırılması.....	94
Çizelge 4.29 I. ve II. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin dekara tohum verimine ait varyans analizi.....	96
Çizelge 4.30 I. ve II. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin dekara tohum veriminin karşılaştırılması.....	97
Çizelge 4.31 I. ve II. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin kapsül - tohum oranı.....	99

Çizelge 4.32 I. ve II. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin morfin oranına ait varyans analizi.....	101
Çizelge 4.33 I. ve II. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin morfin oranının karşılaştırılması.....	101
Çizelge 4.34 I. ve II. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin morfin verimine ait varyans analizi.....	104
Çizelge 4.35 I. ve II. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin morfin veriminin karşılaştırılması.....	104
Çizelge 4.36 Haşhaş çeşit ve melezlerinin I. ve II. deneme heterosis ve heterobeltiosis varyans analiz sonuçları.....	106
Çizelge 4.37 I. denemedeki haşhaş melezleri için bitki boyu bakımından heterosis ve heterobeltiosis.....	108
Çizelge 4.38 II. denemedeki haşhaş melezleri için bitki boyu bakımından heterosis ve heterobeltiosis.....	109
Çizelge 4.39 I. denemedeki haşhaş melezleri için bitki başına kapsül sayısı bakımından heterosis ve heterobeltiosis.....	112
Çizelge 4.40 II. denemedeki haşhaş melezleri için bitki başına kapsül sayısı bakımından heterosis ve heterobeltiosis.....	114
Çizelge 4.41 I. denemedeki haşhaş melezleri için kapsülde tepecik sayısı bakımından heterosis ve heterobeltiosis.....	116
Çizelge 4.42 II. denemedeki haşhaş melezleri için kapsülde tepecik sayısı bakımından heterosis ve heterobeltiosis.....	118
Çizelge 4.43 I. denemedeki haşhaş melezleri için kapsül genişliği bakımından heterosis ve heterobeltiosis.....	120
Çizelge 4.44 II. denemedeki haşhaş melezleri için kapsül genişliği bakımından heterosis ve heterobeltiosis.....	121
Çizelge 4.45 I. denemedeki haşhaş melezleri için kapsül uzunluğu bakımından heterosis ve heterobeltiosis.....	124
Çizelge 4.46 II. denemedeki haşhaş melezleri için kapsül uzunluğu bakımından heterosis ve heterobeltiosis.....	125
Çizelge 4.47 I. denemedeki haşhaş melezleri için bitki başına kapsül verimi bakımından heterosis ve heterobeltiosis.....	127
Çizelge 4.48 II. denemedeki haşhaş melezleri için bitki başına kapsül verimi bakımından heterosis ve heterobeltiosis.....	129

Çizelge 4.49 I. denemedeki haşhaş melezleri için bitki başına tohum verimi bakımından heterosis ve heterobeltiosis.....	131
Çizelge 4.50 II. denemedeki haşhaş melezleri için bitki başına tohum verimi bakımından heterosis ve heterobeltiosis.....	133
Çizelge 4.51 I. denemedeki haşhaş melezleri için dekara kapsül verimi bakımından heterosis ve heterobeltiosis.....	135
Çizelge 4.52 II. denemedeki haşhaş melezleri için dekara kapsül verimi bakımından heterosis ve heterobeltiosis.....	137
Çizelge 4.53 I. denemedeki haşhaş melezleri için dekara tohum verimi bakımından heterosis ve heterobeltiosis.....	139
Çizelge 4.54 II. denemedeki haşhaş melezleri için dekara tohum verimi bakımından heterosis ve heterobeltiosis.....	140
Çizelge 4.55 I. denemedeki haşhaş melezleri için morfin oranı bakımından heterosis ve heterobeltiosis.....	143
Çizelge 4.56 II. denemedeki haşhaş melezleri için morfin oranı bakımından heterosis ve heterobeltiosis.....	145
Çizelge 4.57 I. denemedeki haşhaş melezleri için morfin verimi bakımından heterosis ve heterobeltiosis .....	147
Çizelge 4.58 II. denemedeki haşhaş melezleri için morfin verimi bakımından heterosis ve heterobeltiosis.....	149
Çizelge 4.59 Haşhaşlarda ölçülen karakterlerin genel ve özel kombinasyon yeteneklerine ait varyans analizi.....	153
Çizelge 4.60 I. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin gi ve sij değerlerinin bitki boyuna etkileri.....	156
Çizelge 4.61 II. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin gi ve sij değerlerinin bitki boyuna etkileri.....	156
Çizelge 4.62 I. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin gi ve sij değerlerinin kapsül sayısına etkileri.....	158
Çizelge 4.63 II. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin gi ve sij değerlerinin kapsül sayısına etkileri.....	159
Çizelge 4.64 I. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin gi ve sij değerlerinin kapsülde tepecik sayısına etkileri.....	160
Çizelge 4.65 II. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin gi ve sij değerlerinin kapsülde tepecik sayısına etkileri.....	160

Çizelge 4.66 I. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin gi ve sij değerlerinin kapsül genişliğine etkileri.....	161
Çizelge 4.67 II. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin gi ve sij değerlerinin kapsül genişliğine etkileri.....	162
Çizelge 4.68 I. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin gi ve sij değerlerinin kapsül uzunluğuna etkileri.....	163
Çizelge 4.69 II. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin gi ve sij değerlerinin kapsül uzunluğuna etkileri.....	163
Çizelge 4.70 I. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin gi ve sij değerlerinin bitki başına kapsül verimine etkileri.....	164
Çizelge 4.71 II. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin gi ve sij değerlerinin bitki başına kapsül verimine etkileri.....	165
Çizelge 4.72 I. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin gi ve sij değerlerinin bitki başına tohum verimine etkileri.....	166
Çizelge 4.73 II. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin gi ve sij değerlerinin bitki başına tohum verimine etkileri.....	167
Çizelge 4.74 I. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin gi ve sij değerlerinin dekara kapsül verimine etkileri.....	168
Çizelge 4.75 II. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin gi ve sij değerlerinin dekara kapsül verimine etkileri.....	168
Çizelge 4.76 I. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin gi ve sij değerlerinin dekara tohum verimine etkileri	170
Çizelge 4.77 II. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin gi ve sij değerlerinin dekara tohum verimine etkileri.....	170
Çizelge 4.78 I. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin gi ve sij değerlerinin morfin oranına etkileri.....	172
Çizelge 4.79 II. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin gi ve sij değerlerinin morfin oranına etkileri.....	173
Çizelge 4.80 I. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin gi ve sij değerlerinin morfin verimine etkileri.....	174
Çizelge 4.81 II. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin gi ve sij değerlerinin morfin verimine etkileri.....	175
Çizelge 5.1 Haşhaşta varyans analiz sonuçlarına göre incelenen özellikler.....	176
Çizelge 5.2 Haşhaşta heterosis ve heterobeltiosis sonuçlarına göre incelenen.....	177



Çizelge 5.3. Haşhaşta genel ve özel kombinasyon uyuşması değerlerine göre incelenen özellikler.....	178
Çizelge 5.4 Haşhaş kapsül verimi, tohum verimi ve morfin oranına ait 2009 ve 2010 yılı verim değerleri.....	179

## 1. GİRİŞ

Türkiye birçok bitki türünün gen merkezi durumundadır. Bunun en önemli nedeni ise iklim değişiklikleri, topografik, jeolojik çeşitlilikler ile yükseklik ve ekolojik farklılıklardır. Bu yüzden ülkemiz üç ana florayı (İran-Turan, Avrupa-Sibirya, Akdeniz) içermektedir. Dolayısıyla ülkemiz bitki çeşitliği açısından çok zengindir. 3000'i endemik, yaklaşık 9000 bitki türü bulunmaktadır (Açıkgöz 2004). Türkiye doğal olarak yetişen ve kültürü yapılan, tıbbi ve aromatik bitkiler açısından da büyük bir öneme sahiptir. Birçok bitkinin gen kaynağı olan Türkiye haşhaş bitkisinin de anavatanıdır. Dünya Sağlık Örgütü (WHO)'nce yapılan çalışmaya göre tüm dünyada 20000 civarında bitki türünün tıbbi amaçla kullanıldığı ve 4000 bitkisel drogun daha yoğun olarak kullanıldığı belirtilmektedir (Arslan vd. 2004). Haşhaş da bu bitki türlerinden birisidir.

Haşhaş (*Papaver somniferum* L.); *Rhoedales* takımından, *Papaveraceae* familyasından ve *Papaver* cinsindedir. Türkiye *Papaver* türleri bakımından oldukça zengin sayılmaktadır. 'Flora of Turkey'de 19 tek yıllık ve 20 çok yıllık (2 alttür ve 7 varyete) olmak üzere toplam 39 *Papaver* türünün bulunduğu belirtilmektedir. Bunlardan 10 tür, 2 alt tür ve 4 varyete Türkiye için endemiktir (Davis 1988, Kapoor 1997).

*Papaver somniferum* L., 60-200 cm kadar boylanan, kapalı kapsüle sahip, çiçekleri mor ve beyaz renkte, tek yıllık, otsu bir bitkidir. Sıcak ve tropik bölgelerde ve ülkemizde geçit bölgelerinde yetişmektedir (Eser vd. 2006).

Haşhaş tohumlarında % 40-50 oranında yağ bulunur. Haşhaş yağının başlıca bileşenleri linoleik asit ve oleik asittir (Küçük 1996). Çabuk kuruyan yağlardan olduğu için sanayide, ressamcılıkta ve sabun yapımında kullanılır. Haşhaş tohumlarının yağı alındıktan sonra arta kalan küspe protein, yağ ve azotsuz öz maddelerce zengin olup hayvan yemi olarak değerlendirilir (Özer 2004). Sığır ve mandalar açısından küspe yararlıdır. Meşhur Afyon Kaymağı bu hayvanların sütünden elde edilir. Tohumları pasta ve kurabiyelerde kullanılır. Kavrulup ezildikten sonra pekmez ya da şekerle karıştırılarak tatlı olarak tüketilir (Küçük 1996). Haşhaş;

sapları hasır yapımında ve yakacak olarak da kullanılabilen çok yönlü bir bitkidir (Büyükgöçmen 1994).

Haşhaş bitkisinin kapsüllerinden alınan alkaloidler tıbbi amaçla kullanıldığı için önemli tıbbi bitkilerdendir (Er 1997). Haşhaş kapsüllerinin tam olgunlaşmadığı dönemde yani yeşil renkte iken; kapsül yüzeysel olarak çizilir, sütsü öz suyu kapsülün dışında birikir, suyu bir miktar buharlaşır ve alkaloid yoğunlaşır. Oluşan afyon sakızı; % 10 morfin, % 5 kodein ve % 6 noskapin alkaloidlerini içerir. Türk haşhaşı dünyada morfin bakımından en zengin afyon sakızına sahiptir. Bir kapsülde 20-50 mg afyon bulunur ve 1 kg afyon elde edebilmek için 20.000 adet kapsül gereklidir. Haşhaş bitkisinin kapsüllerinde bulunan diğer alkaloidler; morfin, kodein, tebain ve papaverindir. Öksürük kesici, spazm giderici, ağrı dindirici, lokal uyuşturucu ve uyku verici özelliklerinden dolayı ilgili ilaçların yapımında kullanılmaktadır (Baytop 1963, Baytop 1999, Gümüşçü 2002). Türkiye’de morfin üretimi, çizilmemiş haşhaş kapsülünün işlenmesi suretiyle yapılır. 1 kg morfin elde edebilmek için 250 kg kapsül gereklidir (Anonim 2006a).

Haşhaş ekimi yapılacak alanlar; ülkenin tarımsal ve ekonomik durumu, morfin- morfin türevleri ihtiyacı ve ihraç imkanları dikkate alınarak her yıl Bakanlar Kurulu Kararıyla belirlenmektedir. Önceki yıllarda haşhaş ekiminde uygulanan yasaklardan dolayı genetik stoklar oluşturulamamış, yetiştirme ve ıslah teknikleri tam olarak geliştirilemediği için Türkiye’de yetiştirilen haşhaşların morfin oranları çok düşük seviyede kalmıştır. Ülke haşhaş üretiminde morfin verimi azaldığı için morfin maliyeti yükselmiştir (Arslan vd. 1986).

Türkiye’de haşhaş tarımı 03/06/1986 tarih ve 3298 sayılı Uyuşturucu Maddelerle ilgili Kanun ve 18/04/1988 tarih ve 88/12850 sayılı yönetmelik ile yapılmaktadır. Bu kanun ve yönetmelik ile yürütülmekte olan haşhaş ekiminin kontrolü, haşhaş kapsülü, ham afyon ve tıbbi afyon üretimi, satın alınması ve bunlardan uyuşturucu madde imalatı, yurt içinde satışı ve ihracatı konularında 13/04/1987 tarih, 87/11703 sayılı Bakanlar Kurulu kararıyla Toprak Mahsulleri Ofisi Genel Müdürlüğü görevlendirilmiştir. Haşhaş ekimi, ülkemizde 3298 sayılı kanun ve yönetmelik çerçevesinde kontrollü ve çizilmemiş haşhaş kapsülünün üretimi şeklindedir (Anonim 2004).

Birleşmiş Milletler Teşkilatınca Türkiye'ye verilen 700.000 da sınır dahilinde; Toprak Mahsulleri Ofisi Genel Müdürlüğü tarafından yapılan ekim planı çerçevesinde haşhaş ekimi ve çizilmemiş haşhaş kapsülü üretimi yaptırılmaktadır (Özgüven 2004). Örneğin; 2011 yılı için Afyon, Amasya, Burdur, Çorum, Denizli, Isparta, Kütahya, Tokat, Uşak, Balıkesir, Eskişehir, Konya ve Manisa illerinde izin belgesi alınarak haşhaş ekimi yapılmıştır. Türkiye haşhaş ekim alanları çizelge 1.1'de sunulmuştur.

Çizelge 1.1 Türkiye'deki haşhaş ekim alanları

Yıl	Ekim alanı (da)	Üretici sayısı (adet)	Üretim miktarı (ton)
2007	246.032	44.780	8.164
2008	200.429	35.079	9.849
2009	488.931	79.152	31.086
2010	518.970	78.590	33.555
2011	549.110	83.153	40.979

Kaynak: 2011 TÜİK Tarım İstatistikleri Özeti

Dünyada haşhaş ekimine bakıldığında ise; Birleşmiş Milletler denetiminde, Türkiye, Hindistan, Avustralya, Fransa, İspanya, Macaristan, Çek Cumhuriyeti ve Çin yer almaktadır (Anonim 2010). Birleşmiş Milletler Türkiye ve Hindistan'ı 'geleneksel haşhaş üreticisi' ülkeler olarak kabul etmiştir. Türkiye, dünya yasal haşhaş ekim alanları içerisinde % 51'lik pay ile ilk sırada yer almaktadır. % 19'luk pay ile Hindistan, % 10'luk pay ile Avustralya, % 7'lik pay ile Fransa ve Macaristan ve % 6'lık pay ile İspanya takip etmektedir. Türkiye, dünya yasal haşhaş ekim alanları içerisinde en yüksek paya sahip olmasına rağmen ülkemizde üretilen haşhaş kapsülünün dekar başına veriminin ve morfin içeriğinin diğer ülkelere göre daha düşük kalması nedeniyle; dünya yasal uyuşturucu madde üretim miktarı bakımından % 17'lik pay ile Avustralya (% 28) ve Hindistan (% 21) 'dan sonra 3. sırada gelmektedir. Fransa (% 16), İspanya (% 12) ve Macaristan (% 6) takip etmektedir (Anonim 2006b).

Haşhaş ülkemiz ekonomisine büyük katkı sağlamaktadır. Türkiye hem morfin ve türevleri ihracatı yönünden, hem de tohum ihracatı ile dünya pazarlarının devamlı üyesidir. Morfin ve türevleri ihracat miktarlarına bakıldığında; en yüksek değer 2010 yılında 44.691.867 US\$ olmuştur. Morfin ve türevleri ihracat miktarları çizelge 1.2 'de sunulmuştur.

Çizelge 1.2 Türkiye'nin morfin ve türevleri ihracat miktarları

Yıl	Morfin ve türevleri (kg)	İhracat (US\$)
2006	87.687	29.870.797
2007	123.219	38.573.288
2008	124.282	42.521.262
2009	96.004	37.840.602
2010	96.747	44.691.867

Kaynak: 2010 Yılı Haşhaş Faaliyet Raporu

Afyon Alkaloidleri Fabrikasında üretilen morfin ve türevlerinin bir kısmı yurtiçinde satılmakta, % 95'i de tıbbi amaçlı olarak ihraç edilmektedir. İhracatın % 85'i ABD'ye, kalan kısmı da Asya, Avrupa ve Afrika ülkelerine olmaktadır. Ülkemize morfin ve türevleri ihracatından ortalama 30 milyon \$ döviz girdisi sağlanmaktadır. Morfin ve türevlerinin yurtiçindeki ihtiyaç miktarı yaklaşık 2 ton'dur.

Haşhaş tohumu uyuşturucu madde içermediği için piyasada serbestçe satılmaktadır. Ancak üreticinin mağdur olmaması için; 1988 yılından itibaren TMO haşhaş tohumu destekleme alımı da yapmaktadır. Ülkemiz; haşhaş kapsülü (ilaç hammaddesi) ve haşhaş tohumu miktarı bakımından iç tüketimi karşılayacak durumda olduğundan bu ürünlerin ithalatı yapılmamaktadır. Haşhaş tohumu ihracat miktarlarımız çizelge 1.3'de sunulmuştur.

Çizelge 1.3 Türkiye haşhaş tohumu ihracatı

Yıl	İhracat miktarı (ton)	Ortalama İhracat Bedeli (US\$/Ton)	Toplam İhracat Bedeli (US\$)
2006	22.468	1.910	42.931.322
2007	14.355	3.396	48.744.534
2008	10.085	5.389	54.345.530
2009	13.751	3.416	46.976.487
2010	14.721	3.311	48.735.618

Kaynak: Ege İhracatçı Birlikleri

Haşhaşta mevcut morfin oranını ve verimi yükseltmek için birçok araştırmacı tarafından çalışmalar yapılmış ve bu araştırma konularından biri de *Papaver somniferum L.*'da pek çok verim ögesiyle birlikte, morfin ve tohum verimi üzerine heterosisin belirlenmesi olmuştur. Haşhaş, baskın bir şekilde kendine döllen bir tür olmakla birlikte çeşit ve çevre faktörlerine bağlı olarak farklı oranlarda yabancı döllenme de göstermektedir. Büyük ve renkli çiçekleri, çok sayıdaki stamenleri ile böcek ve arılar için cezbedicidir ve polenlerin taşınmasına yardımcı olurlar (Patra vd. 1992). Yabancı döllenme oranı bazı varyetelerde, stigma üzerindeki mumsu bir tabakanın bulunması gibi özelliklerin etkisiyle artmaktadır. Avrupa varyetelerinde tozlayıcılara bağlı olmakla birlikte yabancı döllenme oranı % 15-40 arasında değişmektedir (Morice ve Louarn 1971). Hint varyetelerindeki yabancı döllenme sınırları da; çiçek rengi (Arılar beyaz çiçekleri viyole renge tercih etmektedir.) ve tozlayıcıların etkisinde popülasyonun büyüklüğüne göre % 0-70 arasında değişmektedir (Khanna ve Shukla 1983). Avrupa varyetelerinin kullanıldığı melezlemelerde F<sub>1</sub> hibritlerinin kapsül ve tohum verimleri, anaçların ortalama veriminden üstün olup, bu varyeteler en iyi özellik gösteren anaçlar olmuştur (Mirczulska 1967, Hlavackova 1978, Sip vd. 1977, Dubedout 1993). Haşhaşta kapsül verimi için % 52.8, tohum verimi için % 22.7, afyon verimi için % 43.6 oranında heterosis tespit edilmiştir (Saini ve Kaicker 1982).

Haşhaşta morfolojik karakterler yanında, fenolojik karakterler açısından da heterosis araştırılmıştır. Çiçeklenme gün sayısı ve olgunlaşma süresi bakımından yüksek heterosis belirlenmiştir (Saini ve Kaicker 1987, Sharma vd. 1988). Birçok karakterin genetik

kontrolünde eklemeli varyansın etkin olduğu bildirilmiştir (Kandalkar vd. 1992, Shukla 1992). Shukla and Singh (2004), GKY (Genel kombinasyon yeteneği) ve ÖKY (Özel kombinasyon yeteneği) den kaynaklanan farklılıklarda; bitki boyu ve kapsül büyüklüğü bakımından eklemeli gen etkisinin baskın olduğunu ve diğer özellikler bakımından ise eklemeli olmayan gen etkisinin baskın olduğunu belirlemişlerdir. Çiçeklenme süresi, erkencilik, tohum ağırlığı, bitki boyu, kapsül sayısı ve morfin oranı gibi özelliklerde babanın etkileri gözlenmiştir (Khanna ve Shukla 1988, Sharma vd. 1988). Araştırmacılar tarafından kaliteyi belirleyen özellik olarak tanımlanan alkaloid üretiminin, bitki genotipi ve çevresel koşullar tarafından kontrol edildiği bildirilmiştir (Bernath vd. 1988, Ghiorghita vd. 1990).

Avrupa ve Hindistan'da haşhaşın ıslahı ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Avrupa ülkelerinde ıslahta öncelikli amaç tohum verimi iken, Hindistan'da afyon ve morfin verimi olmuştur (Sharma ve Singh 1983, Singh vd. 1995). Heterosis ıslahını haşhaşın genetik gelişimi için önermişlerdir (Lal ve Sharma 1991). 124 haşhaşın hibridi ile yürütülen çalışmada; morfin oranı ve afyon verimi bakımından da heterosis değerlendirilmiştir. Afyon verimi bakımından % 46.3 ve morfin oranı bakımından ise % 37.1 tespit edilmiştir (Patidar 1994). Haşhaşın 90 hibritinde heterosis çalışılmış ve kapsül büyüklüğü, kapsül sayısı, sap çapı, afyon verimi, tohum verimi ve morfin oranı gibi verim ve verim öğeleri incelenmiştir. Bu karakterler bakımından yüksek heterosis değerleri elde edilmiştir (Shukla 1998). Haşhaşın 7 anaç hattı ve bunların resiprok melezlerinin kullanılarak yürütüldüğü çalışmada heterosis etkisi incelenmiştir. Bitki başına tohum verimi bakımından % 13.42-45.70; dekara kapsül verimi bakımından % 33.92-132.41; morfin oranı bakımından % -24.21-44.62 olarak tespit edilmiştir. İncelenen karakterlerde genel ve özel kombinasyon yetenekleri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Gümüşçü 2002).

Bu araştırma ile mevcut çeşitlerden yararlanarak melez gücü (heterosis) etkisiyle üreticilerin de istekleri doğrultusunda, morfin oranı ülke ortalamasından daha yüksek, kapsül ve tohum verimi bakımından da yüksek verim değerine sahip materyalleri geliştirmek amaçlanmıştır.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

**Işıkın (1963)**, 17 adet baba, 32 adet ana haşhaş hattı ve 29 haşhaş melezinden oluşan bitki grubunda yaptığı çalışmada; bazı bitkisel özellikler ve verim unsurları üzerinde heterosisi gözlemlemiştir. Bitki başına tohum verimi bakımından incelendiğinde; melezlerin ortalaması ebeveyn ortalamasının 1,5-2 katı, bitki başına afyon verimi bakımından incelendiğinde ise melezlerin ortalaması ebeveyn ortalamasının 1,5-2,5 katı olarak bulunmuştur.

**Morice ve Louarn (1971)**, Afyon elde etmek için üretilen 70 haşhaş hattında ve yağlık olarak yetiştirilen 120 haşhaş hattı kapsüldeki morfin oranını belirlemiştir. Yağlık olarak yetiştirilen haşhaşların 15'inde ve bunlara ait F<sub>3</sub>, F<sub>4</sub> ve F<sub>5</sub> generasyonlarında, Afyon için yetiştirilenlerin 17'sinde ve bunların 19 F<sub>1</sub> hibritinde ve 7 hattın diallel melezinin F<sub>1</sub> döllerinde tespitler yapmışlardır. Morfin oranı bakımından hatlar arasında önemli çevresel farklılıklar çıkmıştır. Kapsül ve tohumun morfolojik karakterleri ile bağlantılı olmayan bu karakterin; genetik varyasyonunun varlığını göstermişlerdir. Bu yönden heterosisin olmadığını belirtmişlerdir.

**Jonsson ve Loof (1973)**, *P. somniferum* x *P. orientale*'nin F<sub>1</sub> döllerini incelemiştir. Olgunlaşınca kapsülün açılması karakterinin *P. orientale*'den geldiğini ve hibritlerinin allopoliploid olduğunu bildirmişlerdir. Hibritlerin *P. orientale*'den daha yüksek kodein, *P. somniferum*'dan da daha düşük morfin içerdiğini ve bu özelliğinden dolayı da yağ bitkisi olarak kullanılmasının uygun olacağını bildirmişlerdir.

**Kaicker vd. (1974)**, 8 anaç haşhaş hattı ve bunlara ait 56 resiprok F<sub>1</sub> melezlerinin analizlerini yapmışlardır. 12 haşhaş hattında afyon verimi bakımından, altı hatta kapsül sayısı bakımından ve yirmi hatta da kapsül büyüklüğü bakımından üstün anaca göre daha iyi performans tespit edilmiştir. Verim bakımından ise en yüksek heterosis; P<sub>2</sub>xP<sub>3</sub> melezinde, morfin oranı bakımından ise heterosis P<sub>5</sub>xP<sub>1</sub> melezinde bulunmuştur. Tüm karakterler yönünden en iyi performans gösteren F<sub>1</sub> hibritlerinin verimde de en iyi olduğunu gözlemlemiştir. Heterosis gösteren melezlerin genel ve özel kombinasyon yeteneklerinin de yüksek olduğunu bildirmişlerdir.



**Popov vd. (1974)**, Kuzey Afrika haşhaş varyeteleri ile yürütülen çalışmada, düşük sıcaklığa dayanıklılıkta olumsuz sonuçlar elde etmişlerdir. Bitkilerin bir kısmının 7-8 °C'de zarar gördüğünü ve Anadolu ekolojik grubunda yer alan melezlerden % 50-75 daha düşük tohum verimi gösterdiklerini tespit etmişlerdir. Asya ve Avrupa grupları arasındaki F<sub>1</sub> hibritlerinin; anaçlarının morfin oranlarına göre daha yüksek morfin oranı gösterdiklerini ve kışlık ekime uygun olduklarını bildirmişlerdir.

**Singh ve Khanna (1975)**, Beş haşhaş varyetesinin beş karakteri üzerinde yürüttükleri çalışmada; kapsül sayısı ve afyon verimi değerlerinde heterosisin belirgin bir oranda olduğunu, morfin oranı bakımından ise heterosisin görülmediğini belirtmişlerdir. Genel ve özel kombinasyon yeteneğini ise tüm karakterler bakımından önemli bulmuşlardır.

**Popov vd. (1976)**, *P. turcicum* ve *P. eurasiaticum*'un arasındaki melezlemelerden elde edilen 6 hibrit kombinasyonu üzerinde çalışmışlardır. F<sub>1</sub>'de 2-3 kapsüllü bitkilerin sayısında artış görülmüştür. Kapsüllerin ağırlıkları ve morfin oranında melezlerin değerleri anaçlarından daha yüksek olarak tespit edilmiştir. Kapsül ağırlığında en yüksek heterosis S230xE4M1'de, en yüksek morfin oranı P360xEuma Bloem R157'de belirlenmiştir.

**Sip vd. (1977)**, yürüttükleri bir denemede, haşhaşta kapsül başına tohum verimi ve boş kapsül ağırlığının kalıtımında dominansın etkisi olduğu halde, beş varyetenin tam ve yarı diallel melezleri ve veriminin diğer komponentleri üzerinde asıl etkinin eklemeli genlerden geldiğini ve heterosis etkisinin çok az olduğunu bildirmişlerdir. Kalıtım katsayısını bitki başına kapsül sayısı için (% 40-80), kapsül başına tohum verimi için (% 65-75) ve boş kapsül ağırlığı için (% 70-75) olarak belirlemişlerdir. Bin dane ağırlığı ile Mildiyö hastalığına hassasiyet arasında önemli negatif korelasyon tespit etmişlerdir.

**Hlavackova (1978)**, haşhaşta bitki boyu ve tohum veriminin kalıtımını belirlemek için yürütülen çalışmada; F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub>, B<sub>1</sub> ve B<sub>2</sub> hibrit populasyonları kullanılmıştır. F<sub>1</sub>'de Dvorskeho Azur x Detenicky Belosemenny tohum veriminde ve Bulharsky Bily x Bulharsky Fialovy melezi de boyda en yüksek heterosisi göstermiştir. Dominans ve varyabilenin epistatik bileşenlerini tüm kombinasyonlarında her bir karakter için

incelemiştir. Boy için kalıtım değerlerini % 60-80 arasında, tohum veriminin kalıtım değerlerini ise % 30-80 arasında belirlemiştir.

**Kaicker ve Choudhury (1982)**, haşhaşa anaçlar ile Madhya Pradesh ve Utar Pradesh'ten hatların 8x8 yarı diallel melez F<sub>1</sub> generasyonlarının verileri üzerinde çalışmışlardır. Üzerinde heterosis çalışılan dokuz uygulamanın çoğunda heterosis görülmüştür. Genel kombinasyon yeteneği etkilerinin özel kombinasyon yeteneği etkilerinden daha önemli olduğunu bulmuşlardır.

**Briza (1983)**, haşhaşa anaçlardan aldığı 2 yıllık verilerin grafiksel ve sayısal analizlerini yaparak dört diallel çeşidin F<sub>1</sub> ve F<sub>2</sub> döllerini incelemiş, F<sub>1</sub>'de bitki başına tohum ağırlığının daha yüksek olmasında yüksek oranda dominansın etkili olduğu ve F<sub>2</sub>'deki dominansın tamamlanmasının bitmediğini ortaya koymuştur. Dominant genlerin tüm anaç çeşitlerde resesiflik oranı yüksek bulunmuştur. Bu karakterin kalıtımı % 8-41 arasında değişmiştir. Heterosis etkisi belirgin bir şekilde görülmüştür. Morfin oranı yönünden her iki generasyonda daha yüksek değerlerde tamamlanmamış dominansi görülmüş ve tüm çeşitlerde resesif genler dominantın üzerinde çıkmıştır. Kalıtım %43-68 arasında değişmiştir.

**Bara vd. (1984)**, farklı bölgelerden 13 haşhaş çeşidi, melez varyeteleri ve lokal popülasyonları üzerinde yaptıkları 3 yıllık çalışmada; kapsül uzunlukları, bazı verim öğeleri, katalaz ve peroksidaz aktivitesi, protein ve morfin konsantrasyonlarının yıl ve genotipe göre değişimini tespit etmişlerdir. Morfin konsantrasyonunun daha değişken olduğunu, genel olarak yabancı tozlananların morfin konsantrasyonunun kendilenmiş olanlara göre daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Morfin konsantrasyonu ile gözlenen diğer karakterlerin hiçbiri arasında korelasyon bulamamışlardır.

**Brenneisen ve Borner (1985)**, *P. somniferum* ve *P. bracteatum*'dan oluşan 37 örnekte yürütülen çalışmada, lateks, kapsül, tohum ve köklerin basitleştirilmiş ultrasonik ekstraksiyon tekniğini kullanarak hazırladıkları ekstraktların morfin oranını HPLC analizi ile belirlemişlerdir. *P. somniferum*'un lateksinde % 21,8-27,9 morfin, % 2,2-5,6

kodein ve % 1.2-4.4 tebain tespit etmişlerdir. *P. bracteatum*'da tebain oranı köklerde % 0.19, latekste % 11.7 olarak bulunmuştur.

**Saini vd. (1985)**, 1977 ve 1978 yıllarında yaptıkları çalışmada 5 adet baba ve 10 adet ana Hint kökenli haşhaş anaçları arasındaki melezlemelerden elde edilen F<sub>1</sub> ve F<sub>2</sub> generasyonları arasındaki tohum verimi değerlerini incelemişlerdir. En iyi melezler olarak; EC11547xKTO, EC11538xKP, EC11556xKD ve EC11571xHariana melezlerinde özel kombinasyon yeteneği, heterosis ve kendileme depresyonu bakımından yüksek değerlere ulaşmışlardır.

**Jonsson ve Jonsson (1986)**, düşük morfinli ve koyu renkli tohumlara sahip yerel Soma çeşidi ile yüksek verimli yabancı çeşitlerin melezlerinden seçilen hatların yerel Soma çeşidine göre daha yüksek tohum verimi ve *Helminthosporium papaveris*'e daha yüksek dayanıklılık gösterdiklerini belirlemişlerdir. Temel alkaloid olarak tebain için yapılan seçim ve kendilemelerde başarısız olmuşlar, tüm tebain içeren bitkilerin 2n=23, 24 ve 36 kromozom olduklarını belirlemişlerdir. 2n=22 kromozoma sahip bitki elde etmek için; bu kromozom sayısından fazla olanları elediklerinde morfin içeren bitkilere dönüştüklerini gözlemlemişlerdir.

**Rousi vd. (1987)**, *P. somniferum* ile *P. bracteatum*, *P. orientale* ve *P. pseudo-orientale* arasında yaptıkları türler arası melezlemede; yalnızca *P. somniferum* ile olan melezlemede melez döller elde edilmiştir. Çiçeklenme yalnızca *P. pseudo-orientale* ile yapılan melezde görülmüş. Tüm melezler tek yıllık olmuş ancak; morfolojik yönden babaya yani *P. pseudo-orientale*'ye daha yakın özellikte tespit edilmiştir. Türlerin kromozomları arasındaki bazı çiftleşmeleri incelemişlerdir. F<sub>1</sub> melezlerinin her iki anaç türden gelen alkaloidleri içerdiklerini belirlemişlerdir (*P. somniferum*'dan morfin; *P. pseudo-orientale*'den izotebain alkaloidini).

**Seehuber ve Dambroth (1987)**, beş farklı lokasyonda, keten, ketencik ve haşhaşa yapılan denemede; her üç bitkinin yağ oranları aynı bulunmuş, fakat lokasyonlara göre yağ verimlerinin değişim gösterdiği belirlenmiştir. Haşhaşa belirgin bir heterosis görülmüş, ketencikte ketene göre, tohum veriminde daha iyi sonuç tespit edilmiştir.

**Srivastava ve Sharma (1987)**, ticari bir *Papaver somniferum* populasyonundan 80 adet hat oluşturmuşlar ve 3 yıllık süreyle verim öğelerini incelemişlerdir. Çalıştıkları materyallerin arasından 6 hattın tohum verimi, afyon verimi ve morfin oranı bakımından anaç kontrollere göre üstünlüklerini belirlemişlerdir. Tohum verimi bakımından % 117-150; afyon verimi bakımından % 32-66; morfin oranı bakımından % 25-39 arasında heterosis tespit etmişlerdir.

**Shukla ve Khanna (1987)**, *P. somniferum*'un 10 anaç hattı ile bunların 90 F<sub>1</sub> ve 90 F<sub>2</sub> melezinden aldıkları verim ve kalite kriterlerine ait verilerin korelasyon ve path analizlerini yapmışlardır. Bitki başına afyon veriminin sap çapı, kapsül sayısı ve bitki başına tohum verimi ile pozitif ve önemli korelasyonunu; bitki başına tohum veriminin bitki başına afyon verimiyle en yüksek pozitif etkiyi gösterdiğini, bu değeri morfin oranı ve bitki kuru ağırlığının izlediğini; bitki başına tohum veriminin önemli bir öğesi olduğunu ve diğer dört kriter arasından bitki başına afyon veriminin bitki başına tohum verimine indirekt pozitif etkisi olduğunu belirlemişlerdir.

**Khanna ve Shukla (1988)**, *P. somniferum* ve *Papaver setigerum* arasında melezleme yapmışlar ve morfolojik karakterleri, mayotik anormallikleri, afyon ve tohum verimi ile major alkaloidlerin kalıtım öğelerini F<sub>4</sub> kademesine kadar incelemişlerdir. Afyon verimi ve alkaloid oranı karakterleri bakımından F<sub>1</sub> döllerinin triploidlerinde heterosis gözlemişler ve heterotik etki olarak da bazı bitkilerde yüksek oranda tebain bulunmasını kaydetmişlerdir.

**Krenn vd. (1988)**, kışlık bir haşhaş çeşidinin ıslahı üzerine araştırmalarında; farklı haşhaş genotiplerinin kapsüllerindeki alkaloid tayflarını karakterize etmişlerdir. Macaristan menşeli doğal bir çeşidin alkaloid miktarını ve bileşimini, Avusturya'da en çok yetiştirilen Edel-Weiss ve Marianne çeşitleriyle, diğer altı yazlık haşhaş çeşidinin ortalamalarını HPLC de yaptıkları analizlerle karşılaştırmışlardır. Morfin oranı ve toplam alkaloid miktarı; kışlık ekilen çeşitlerde ve yöresel çeşitlerde benzer özellikler göstermiştir. Ayrıca kışlık ve yazlık ekimin alkaloid bileşenlerine etkisini ve çevre faktörleriyle olan ilişkisini araştırmışlardır. Kışlık haşhaş çeşidi olan Marianne;

ilkbaharda ekildiği zaman morfin ve toplam alkaloid oranı belirgin bir şekilde yüksek bulunmuştur.

**Sharma vd. (1988)**, yaptıkları çalışmada 19 haşhaş popülasyonunda 25 adet diallel melez döllerini genel ve özel kombinasyon yetenekleri yönünden değerlendirmişlerdir. Shyama çeşidinin en iyi baba anaç özelliğine sahip olduğunu, afyon verimi, bitki boyu ve çiçeklenme gün sayısı bakımından yüksek heterosis gösterdiğini belirlemişlerdir. Bitki başına kapsül sayısı ve çiçek sapı bakımından da en iyi anaç olduğunu tespit etmişlerdir.

**Ghiorghita vd. (1990)**, yaptıkları bir araştırmada haşhaşta kendine döllenmenin kapsül büyüklüğünde, tohum ağırlığında ve kapsüldeki morfin oranında azalmaya neden olduğunu belirlemişlerdir. Kapsül sayısının artması, tohum veriminin ve bitki başına morfin veriminin artması arasında pozitif korelasyon olduğunu bildirmişlerdir. Morfin oranının büyük varyasyon gösterdiğini ancak; morfin oranıyla kapsül karakterleri ve dal sayısı arasında önemli bir korelasyon tespit edemediklerini bildirmişlerdir.

**Lal ve Sharma (1991)**, altı farklı haşhaş genotipinin sayısal ve grafiksel analizlerine dayanarak iki ortam üzerinde aralarındaki 6x6 diallel melezlemeden çıkan hatları ve dominansın anaçlarda afyon verimi, morfin, kodein, tebain ve narkotin oranları bakımından daha çok etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Genellikle pozitif etkili dominant allellerin; narkotin hariç anaçlarda asimetric olarak dağıldığını belirtmişlerdir. Anaçlar arasındaki genetik farklılığın, narkotin oranı dışında diğer tüm karakterler için yorumlandığını kaydetmişler. Heterosis ıslahının haşhaşın genetik gelişimi için önemli olduğunu vurgulamışlardır.

**Mishra ve Barche (1991)**, Mandasaur, Madhya Pradesh'te 1987-1988 yılları arasında yürüttükleri çalışmada; altı haşhaş çeşidi ve bunlara ait 15 F<sub>2</sub> hibritleri arasında % 50 çiçeklenme gün sayısı, bitki boyu ve bitki başına kapsül sayısı bakımından önemli farklılıkların olmadığını tespit etmişlerdir. Morfin oranının % 8.79-12.9 arasında olduğunu tespit etmişlerdir.

**Singh ve Khanna (1991)**, 1986-1987 yılları arasında yürütülen çalışmada 6 haşhaş genotipini tüm kombinasyonlarda melezlemişler ve diğer üretim sezonunda 6 anaç ve 15 melez hattı yetiştirmişlerdir. Çiçeklenme gün sayısı ve bitki boyu dışında özellikle afyon ve tohum verimi, yağ oranı gibi verim öğelerinde dikkate değer bir heterosis gözlemlenmiştir.

**Saini (1992)**, 1977-1978 ve 1978-1979 üretim döneminde; *P. somniferum*'un 4 yerli baba test anaç hatları ile 10 ekzotik ana hattında ve bunlara ait F<sub>1</sub> hibritlerinde, kapsül sayısı ve büyüklüğüne dayanan kombinasyon yeteneği ve heterosis hakkında araştırma yapmışlardır. En iyi özel kombinasyon yeteneğini kapsül büyüklüğünde EC11540xDCG'de, kapsül sayısında ise EC11552xKP'de (4-6 kapsül/bitki) tespit etmişlerdir.

**Kandalkar ve Nigam (1993)**, haşhaşta (*Papaver somniferum* L.) fizyolojik özellikler ve afyon verimi açısından kombinasyon yeteneğini araştırmışlardır. 1989 yılında yetiştirilen 8 farklı genotip ve bunların F<sub>1</sub> ve F<sub>2</sub> hibritlerinde afyon verimi ve 6 verim bileşenine ilişkin verilerden kombinasyon yeteneği ve genetik varyansa dair bilgiler elde etmişlerdir. MOP539 × NOP4, NBPGR1 × NBRI3 ve NOP4 × UO185 hibritleri afyon verimi ve hasat indeksi açısından en yüksek özel kombinasyon yeteneği (ÖKY) göstermiştir.

**Patidar (1994)**, 1988-1999 yıllarında haşhaşta yürüttüğü çalışmada; 4 ana, 31 baba varyetesi ile 124 melezi incelemişlerdir. Verim yönünden heterosis; anaç ortalamasını geçerek % -32.7-105.1, üstün anacı da geçerek % -42.9-77.8 olarak tespit edilmiştir. Tohum verimi yönünden anaç ortalaması ve üstün anaç heterosis değerleri sırayla % 40.9-145.2 ve % 43.8-134 arasında bulunmuştur. Kapsül verimi yönünden anaç ortalaması % 71.6-131.2 ve üstün anaç heterosisi % -76.5-131.2 olarak belirlenmiştir. Afyon verimi bakımından ise % 46.3 ve morfin oranı bakımından ise % 37.1 olarak üstün anaç heterosisi seviyesi belirlenmiştir.

**Lal ve Sharma (1995)**, yaptıkları çalışmada altı haşhaş anacı ve bunlara ait 36 F<sub>1</sub> melezinde morfin, tebain, kodein ve narkotin oranı ve afyon verimi değerlerinde

heterosisi incelemişlerdir. Melezlerin genetik analizleri sonucunda; allelik olmayan interaksiyonların belirgin bir şekilde düşük ve negatif olan beklenen heterosisi gösterdiğini belirtmişlerdir.

**Singh vd. (1995)**, haşhaşa 6 anaç ve bunların F<sub>1</sub> ve F<sub>2</sub> melezlerini içeren hatlarda yağ asitleri kompozisyonunu incelemişlerdir. Haşhaş linolenik asit (% 3'e kadar) oranı düşük oleik-linoleik asit tipi yağ asidi içerikli bir bitkidir. Anaçlardaki linoleik asit % 47.6-61.0 arasında bulunmuştur.

**Bhandari vd. (1997)**, 18 adet haşhaş varyetesini D2 istatistik metodu kullanarak 5 gruba ayırmışlardır. Afyon verimi, kuru kapsül verimi, tohum verimi, kapsül hacmi, kapsül sayısı ve kapsül büyüklüğü D2 değerleri için önemli ölçütlerdendir. Bazı melezlerin heterosisin ortaya çıkmasında ve istenilen rekombinantların üretiminin yüksek seviyede olmasında önemli olduğunu vurgulamışlardır.

**Sharma vd. (1997)**, haşhaşa yürüttükleri çalışmada performans ve tohum verimleri için seçilen 15 anaç ve 32 melez ve 3 üçlü melezden oluşan bir grup oluşturmuşlardır. Melezlerin % 70'inden fazlası tohum verimi için % 7-80.7 arasında olumlu bir heterosis göstermiştir. Altı hibritte tohum verimi yönünden, en iyi kontrol çeşidinin değerlerinden % 80'den daha fazla heterosis değeri elde edilmiştir.

**Sudhir ve Shukla (1998)**, haşhaşın 10 kendilenmiş hattının diallel melezlerinden elde edilen 90 hibritinde heterosisi ve verim, verim öğelerini araştırmışlardır. Yedi hibritte artan kapsül sayısı, kapsül büyüklüğü ve sap çapına paralel yüksek tohum ve afyon verimi; beş hibritte afyon verimi bakımından ve üç hibritte tohum verimi ve morfin oranı bakımından yüksek heterosis ve düşük kendileme depresyonu gözlemlemişlerdir.

**Suphla vd. (1998)**, haşhaşa yürüttükleri çalışmada, kuru olgun bitkilerdeki yaprak, çiçek, sap ve kapsüllerdeki morfin oranlarını incelemişlerdir. Çiçek sapı ve yapraklardaki morfin oranlarının kapsüldeki morfin oranlarından 8-12 kat daha az olduğunu tespit etmişlerdir. Sapmada, Sanchita ve Shweta gibi ticari çeşitlerin

kapsüllerinde sırasıyla çiçek sapı ve yapraktan 1.5-6.0 ve 10.0-50.0 kat kadar morfin içerdiklerini belirlemişlerdir.

**Gümüşü ve Arslan (1999)**, seçilmiş bazı haşhaş (*Papaver somniferum* L.) çeşit ve hatlarının verim öğelerini karşılaştırdıkları çalışmalarında; farklı yerlerden getirilmiş olan haşhaş hatlarının tarımsal ve bitkisel özellikleri bakımından iyi olanlarını belirlemeye çalışmışlardır. İki yıl süreyle yürütölen çalışmalarda, bitkiler üzerinde hem morfolojik, hem de fenolojik gözlemler yapılmıştır. Araştırmanın 1. yılında yalnız bir ekim zamanına göre değerlendirme yapılmış, ikinci yılında ise yazlık ve kışlık olarak iki farklı ekim zamanına göre değerlendirme yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; ilk yılda çiçeklenme süresi 79-116 gün; tohum verimi 8.22-76.75 kg/da, kapsöl verimi 6.14-69.72 kg/da, morfin oranı % 0.57-1.40; morfin verimi 0.046-0.458 kg/da arasında bulunmuştur. İkinci yılda ise; çiçeklenme süresi kışlıklarda 192-211 gün, yazlıklarda 81-96 gün olmuştur. Bitki boyu kışlıklarda 66.35-98.75 cm, yazlıklarda 60.00-91.60 cm; kapsöl sayısı kışlıklarda 2.30-9.58 adet, yazlıklarda 1.93-3.55 adet; kapsölde tepelik sayısı kışlıklarda 9.98-12.88 adet, yazlıklarda 10.02-13.65 adet; kapsöl verimi kışlıklarda 55.54-116.0 kg/da, yazlıklarda, 49.26-111.1 kg/da; tohum verimi kışlıklarda 44.93-128.1 kg/da, yazlıklarda 55.4-136.1 kg/da; morfin verimi kışlıklarda 0.468-0.852 kg/da, yazlıklarda 0.281-0.849 kg/da; morfin oranı kışlıklarda % 0.53-0.98, yazlıklarda % 0.53-0.96 arasında bulunmuştur.

**Shukla ve Singh (2000)**, haşhaşta (*Papaver somniferum*) ekonomik özelliklere ilişkin F<sub>1</sub> ve F<sub>2</sub> generasyonlarında heterosis tahminleri üzerine çalışmışlardır. 1997-99 yıllarında Lucknow'da yetiştirilen 7 genotipin F<sub>1</sub> ve F<sub>2</sub> hibritlerinde kaydedilen afyon verimi, tohum verimi, kapsöl büyüklüğü, kapsöl sayısı ve bitki boyu verileri kullanılarak heterosis ve melezleme baskılaması üzerine araştırma yapmışlardır.

**Shukla vd. (2000)**, haşhaşta (*Papaver somniferum*) afyon verimi, tohum verimi ve 5 verim bileşeni bakımından yarım diallel 5 farklı ebeveynden elde edilen 10 hibritte heterosis çalışmaları gerçekleştirmişlerdir. Varyans analizleri ebeveynler ve melezler arasında önemli farklılıklar göstermiştir. Ebeveynlerdeki daha yüksek düzeyde değişkenlik bu melezlerde daha yüksek heterosis elde etme olasılığını ortaya



koymaktadır. Verim bileşenleri bakımından melezlerin hiçbiri heterosiste kararlılık sergilememiştir. Fakat, afyon verimi bakımından IS-16×Early (% 102.06) melezinde ve müteakip IS-16×Aphuri (%100) melezinde ve tohum verimi bakımından da Apium×Early (% 150.29) ve müteakip NBRI-5×Early (% 42.86) melezlerinde daha iyi ebeveyn üzerine önemli düzeyde pozitif heterosis gözlenmiştir. En düşük verimli ebeveynler genelde muhtemelen çekinik eklemeli genlerinin elverişli allellerinden dolayı yüksek verimli nesilleri üretmişlerdir. Heterosis çalışması, IS-16, Aphuri ve Early gibi değişik ebeveynler üzerinde gerçekleştirilen gen aktarımlı ıslah çalışmalarının haşhaşa verim özelliklerinde büyük artışlar sağlayabileceğini ortaya koymuştur.

**Shukla vd. (2001)**, haşhaşa gen alışverişi yapan popülasyonları ortaya koymak için yapılan heterosis çalışmasında; NBRI-5, Gz (Gazipur tipi), IS-16, Aphuri ve Early gibi haşhaş çeşitlerinde ve bunların 10 hibridinde afyon verimi, tohum verimi ile bitki boyu, çiçeklenmeye kadar geçen gün, bitkide dal sayısı, bitkide kapsül sayısı ve kapsül büyüklüğü gibi verim bileşenleri bakımından heterosis düzeyleri üzerine bir araştırma yapmışlardır. Varyans analizleri bitki dal sayısı ve bitki kapsül sayısı dışında incelenen tüm özellikler bakımından ebeveynler ve hibritler arasında istatistiksel açıdan önemli farklılıklar ortaya koymuştur. İncelenen özellikler bakımından melezlerde yüksek heterosis görülmemiş olup; heterosis miktarı melezler açısından geniş bir farklılık sergilemiştir. Ebeveynlere kıyasla IS-16×Early (% 102.06) ve IS -16 × Aphuri (% 100.0) melezlerinde afyon verimi açısından önemli düzeyde pozitif heterosis gözlenmiştir. Aphuri×Early (% 150.29) ve NBRI-5 × Early (% 42.86) melezlerinde ise tohum verimi bakımından önemli bulunmuştur. Gz × Aphuri, IS-16 × Early, Gz×Early ve NBRI-5×Aphuri melezleri bitki boyu bakımından ebeveynleri üzerine (% 9.93 - 27.73) ve ara-ebeveynleri üzerine (% 20.57-34.12) önemli düzeyde heterosis sergilemişlerdir. Diğer özellikler bakımından ebeveyn üzerine heterosis önemli bulunmamıştır.

**Gümüştü (2002)**, haşhaşın 7 anaç hattı ve bunların resiprok melezlerinin kullanılarak yürütüldüğü çalışmada heterosis etkisini incelenmiştir. İncelenen karakterlerde genel ve özel kombinasyon yeteneklerini istatistiksel olarak önemli bulmuştur. Araştırma sonuçlarına göre heterosis ve heterobeltiosis değerleri bakımından önemli bazı

karakterlerde elde edilen değerler; bitki başına tohum verimi bakımından heterosis % - 13.42 ile % 37.14; heterobeltiosis % -22.48 ile % 36.29; dekara kapsül verimi bakımından heterosis % -33.92 ile % 45.39, heterobeltiosis % -40.83 ile % 34.67; dekara tohum verimi bakımından heterosis % -32.05 ile % 45.89, heterobeltiosis % - 38.34 ile % 43.22; morfin oranı bakımından heterosis % -24.21 ile % 44.62; heterobeltiosis % -32.44 ile % 32.68; dekara morfin verimi bakımından heterosis % - 37.63 ile % 100.39; heterobeltiosis % -54.68 ile % 95.21 arasında değişim göstermiştir. Aynı çalışmada bitki boyunu 99.33-116.1 cm, bitki başına kapsül sayısı ortalamasını 2.93-5.53 adet, kapsül genişliği ortalama değerini 4.26-5.11 cm, kapsül uzunluğu ortalama değerini 3.37-4.35 cm, kapsül indeksi değerlerini 0.70-0.90, kapsülde tepecik sayısı ortalamasını 11.73-14.30 adet, bitki başına kapsül verimi ortalamasını 9.22-17.55 g, bitki başına tohum verimi ortalamasını 14.28-26.00 g, kapsül verimi ortalamasını 45.03-133.1 kg/da, tohum verimi ortalamasını 51.20-151.1 kg/da, morfin oranını % 0.421-0.739 ve morfin verimini 0.269-0.669 kg/da arasında tespit etmiştir.

**Bernáth vd. (2003)**, kendine ve yabancı döllenmiş haşhaş kapsüllerinde alkaloid birikimi üzerine yaptıkları çalışmada, uluslararası düzenlemelerle uyumlu bir şekilde serbest alkaloidlerin yanı sıra yüksek alkaloid içeriğine sahip haşhaş çeşitleri geliştirmeye çalışmışlardır. Seleksiyon sürecince kimyasal açıdan geniş bir çeşitlilik arz eden beş haşhaş çeşidi kullanılmıştır. 'Kheops', 'A1', 'Tebona', 'Kék Gemona' ve 'Przemko' 2000 ve 2001 yıllarında kendilenmiş ve melezlenmiştir. Tam olgunluğun ardından kendilenen ve çaprazlanan haşhaş kapsüllerinin hem biyomas (biyokülte) üretimi hem de alkaloid içerikleri tespit edilmiştir. Kısırlaştırılmış alkaloidsiz çeşit 'Przemko' nin (kapsüllerinde sadece 0.01 mg/100 g morfin içeren) alkaloidce zengin çeşitlerle döllendiğinde kapsüllerin morfin içeriğinin 0.9 – 7.5 mg/100 g değerlerine kadar yükseldiği gözlenmiştir. Haşhaş alkaloidlerinin herkesçe bilinen biyosentetik alt yapıları göz önünde bulundurulduğunda; bu artış alkaloidsiz bitkilerde baskılanmış (S)-narkokların sentezindeki artışla açıklanabilir. Ancak hem alkaloidsiz çeşit hem de fertil bitkilerin kombinasyonunu içeren bir gen havuzundan elde edilen hibrit tohumlarda, alkaloidsiz bitkilerde görülen baskılanmış (S)-narkokların sentezi serbest kalır. Aynı zamanda kimyasal metaeksin de diğer kombinasyonlarda kendini gösterir. Özellikle, narkotin içermeyen 'Kheops', 'A1' ve 'Przemko' çeşitlerde narkotinin görülmesi (0.1-1.1

mg/100 g) biyokimyasal olarak izah edilebilir. Döllenme için narkotin-türü bitkiler 'Kék Gemona' (11.3 mg/g narkotin biriktiren) kullanılmışsa, narkotin biyosentezi gen havuzunu içeren gelişmekte olan tohum dokularının 1,2-dihidroretikulin redüktazının aktivitesinin baskılanmasına katkıda bulunduğu ve bunun da morfinin pahasına narkotin birikimine neden olduğu belirtilmektedir.

**Shukla ve Singh (2004)**, haşhaşa (*Papaver somniferum*) kombinasyon yeteneğine ilişkin line x tester analizi yapmışlardır. Haşhaşa (*Papaver somniferum*) 24 dişi hattın 3 tester ile (NBRI-5, NBRI-6 ve Ghazipur tipi) çaprazlanmasıyla elde edilen 72 hibritin F<sub>1</sub> ve F<sub>2</sub> popülasyonlarında uyum yeteneği değişimi ve etkileri tahmin edilmiştir. Kullanılan 24 hat, *P. somniferum* ve *P. setigerum* arasında F8 generasyonuna kadar çaprazlamalar yapılmak suretiyle geliştirilmiştir. Afyon verimi, tohum verimi ve diğer beş verim bileşenine ilişkin veriler kaydedilmiştir. Melezlerden (F<sub>1</sub> deki bitki kapsül sayısı ve F<sub>2</sub> deki morfin % si hariç) ve hatlardan (F<sub>1</sub> ve F<sub>2</sub> deki bitki kapsül sayısı ve F<sub>2</sub> deki morfin % si ve bitki yaprak sayısı hariç) kaynaklanan kareler ortalaması tüm özellikler bakımından son derece önemli bulunmuştur. GKY ve ÖKY den kaynaklanan farklılıklar; bitki boyu ve kapsül büyüklüğü bakımından eklemeli gen etkisinin baskın olduğunu ve diğer özellikler bakımından ise eklemeli olmayan gen etkisinin baskın olduğunu göstermiştir. F<sub>1</sub>'de IS-11, IS-12 ve IS-13 ve F<sub>2</sub>'de IS-9, IS-17 ve IS-18 afyon verimi bakımından en iyi genel kombinasyon yetenekli olarak tespit edilmiştir. F<sub>2</sub>'deki IS-4 × NB-5, IS-6 × Gz, IS-17 × NB-5, IS-22 × NB-6 ve IS-23 × NB-6 ise afyon verimi bakımından en iyi özel melez kombinasyonlar olarak tespit edilmiştir. Önemli düzeyde SCA etkisine sahip melezler yüksek x yüksek, yüksek x düşük ve düşük x düşük kombinasyonları içermiştir.

**Dodiya vd. (2005)**, haşhaşa (*Papaver somniferum*) heterosis ve kombinasyon yeteneğini araştırmak amacıyla yürüttükleri çalışmada; haşhaşa tohum verimi, lateks verimi ve ilgili bileşenler açısından uyum yeteneği ve heterosisi değerlendirebilmek için 15 hat ve 3 tester kullanılarak line x tester analizlerini gerçekleştirmişlerdir. Uyum yeteneği analizleri, tüm özelliklerin kalıtımında eklemeli olmayan genetik bileşenlerin baskın rolünü ortaya koymuştur. UOP 80 ve UOP 71 paralel hatları tohum verimi, kapsül verimi ve lateks verimi açısından en iyi kombinasyon yetenekli olarak tespit

edilmiştir. UOP1385 ve UOP 29 paralel hatları ise morfin içeriği bakımından en iyi kombinasyon oluşturuca olarak bulunmuştur. Chetak Aphim×UOP 82, MOP278×UOP 72, MOP278×UOP 71, Chetal Aphim×UOP73, Chetal Aphim×UOP 71, UOP 541×UOP 58, MOP541×UOP56, MOP 541×UO290 ve Chetak Aphim×UOP 82 melezleri tohum ve kapsül verimi bakımından en iyi özel melez kombinasyonları olarak tespit edilmiştir. Lateks verimi bakımından iki melez (MOP 541×UO 290 ve MOP 541×UOP 71) ve morfin içeriği bakımından üç melez (MOP 278×UOP 29, MOP 541×UOP 56 ve Chetak Aphim 80×UOP 82) de iyi özel melez kombinasyonları olarak belirlenmiştir. MOP541×UOP 58 ve bunu takip eden Chetak Aphim×UOP 73 melezi ise tohum ve kapsül verimi açısından daha iyi ebeveyn heterosisine dair en yüksek tahminlerle önemli pozitif SCA etkileri sergilemişlerdir.

**Shukla ve Singh (2006)**, haşhaşa (*Papaver somniferum*) heterosisle ilişkili genetik uyumsuzluk üzerine yaptıkları çalışmada; 27 ebeveyn (24 dişi ve 3 dölleyici) ile birlikte bunların 72 hibritini farklı özellikler bakımından genetik uyumsuzluk ve heterosis açısından değerlendirmiştir. 8 kümede gruplandırılan 27 ebeveyn genetik uyumsuzluk ve ebeveynlerin genetik orjini arasında bir paralellik sergilememiştir. Kümeler arası mesafeler 13.89 ile 102.05 arasında değişim göstermiş olup en yüksek değer küme III ve VI (102.05) de gözlenmiş ve bunları küme IV ve VI (93.92) ile küme VII ve VIII (73.42) takip etmiştir. Heterosis ise tohum verimi için % 86.58, afyon verimi için % 43.4, bitkide kapsül sayısı için % 35, kapsül büyüklüğü için % 16.12 ve morfin içeriği için % 11.74 olarak tespit edilmiştir. Düşük - orta D2 değeri ile ayrılan ebeveynler farklı özellikler için genel olarak yüksek bir heterosis sergilemişlerdir.

**Dubey vd. (2007)**, haşhaşa (*Papaver somniferum* L.) lateks verimi, tohum verimi ve diğer agronomik özellikler bakımından kombinasyon yeteneği ve heterosisi incelemişlerdir. 7 ebeveyn, 21 hibrit ve Chetak Aphim ile IC-42 isimli 2 kontrol çeşidi bitki lateks verimi, kapsül verimi, gövde çapı, bitki başına etkin kapsül sayısı, bitki boyu, sap uzunluğu ve % 50 çiçeklenmeye kadar olan gün sayısı değerleri açısından kombinasyon yeteneği ve heterosis bakımından değerlendirilmiştir. Çalışılan materyalde hem eklemeli hem de eklemeli olmayan gen etkileri mevcuttur. Fakat eklemeli ve eklemeli olmayan genetik varyans oranı, göz önünde bulundurulmuş tüm özelliklerin

ifadesinde eklemeli olmayan gen etkisinin baskınlığını ortaya koymaktadır. Ebeveynler arasından UOP-82 bitki lateks verimi, bitki tohum verimi, bitki kapsül verimi, bitki boyu ve sap uzunluğu bakımından iyi bir genel kombinasyon oluşturucu olarak tespit edilmiştir. Hibrit UOP-82 ×MOP-204 en yüksek standart heterosise sahip, istatistiksel olarak önemli pozitif etki sergilemiş, kendi başına en yüksek bitki latex verimine sahip olmuştur. Bu hibrit aynı zamanda gövde çapı, bitki başına etkili kapsül sayısı ve sap uzunluğu bakımından da önemli pozitif etkiler sergilemiştir. Genel olarak lateks verimi açısından heterosis arasında yakın bir ilişki gözlenmiştir.

**Yadav vd. (2007)**, haşhaşa (*Papaver somniferum* L.) ebeveyn genotiplerde genetik uyumsuzluk ve heterosisle ilişkisi, F<sub>1</sub> performansı ve genel kombinasyon yeteneği (GKY) üzerine çok değişkenli analiz kullanarak 110 haşhaş popülasyonunda (20 ebeveyn ve 90 F<sub>1</sub> hibridi) genetik uyumsuzluk üzerine çalışmışlardır. Tüm girdiler 14 kümede gruplandırılmış, 20 ebeveyn 10 tanesi bir kümede toplanmış ve geri kalan 10 tanesi ise yedi kümeye dağıtılmıştır. Yığılma mesafesi tahminleri en yüksek kümeler arası mesafenin IX. kümede (25.62) olduğunu ve bunu sırasıyla küme I (22.41), V (22.23) ve IV (21.06) ün takip ettiğini göstermiştir. Kümeler arası mesafeler 16.62 (küme XII ve XIV arasında) ile 195.10 (küme IV ve IX arasında). arasında değişim göstermiştir. Küme analizleri ebeveyn genotipler arasında önemli farklılıklar ortaya koymuştur, bu da melezlerinde önemli düzeyde değişkenlik potansiyelini ifade etmektedir. Eigen değeri 1 den büyük (>1) olan ilk dört temel bileşen (PC ler) popülasyon arasındaki farklılığın % 68 ine tekabül etmektedir. Birinci ve ikinci bileşenler ise toplam morfolojik ve alkaloidsel değişimlerin sırasıyla % 29 ve % 20 sine karşılık gelmektedir. PC1 verim ve verimle ilişkili özelliklerle yakından ilişkilidir. PC1 de en yüksek pozitif ağırlığa katkıda bulunan özellikler afyon verimi, bitki boyu, gövde çapı, bitki kapsül ağırlığı ve bitki tohum verimidir. Genetik uyumsuzluk, F1 performansı ve heterosis ile ebeveynlerin GKY' si arasındaki ilişki olasılıkları irdelenmiştir.

**Kumar vd. (2008)**, haşhaşa (*Papaver somniferum* L.) heterosise ilişkin kombinasyon yeteneği analizi için yaptıkları çalışmada, haşhaşa 28 çapraz kombinasyon içeren 8x8 yarım diallel sette gerçekleştirilen kombinasyon yeteneği analizini incelemiştir. Genel kombinasyon yeteneğinden (GKY) dolayı bitkideki dal sayısı ve bitki kapsül

sayısı hariç tüm özellikler için ve özel kombinasyon yeteneğinden dolayı ise stigmalar, sap ağırlığı, tohum ağırlığı ve 1000 tohum ağırlığı için istatistiksel olarak önemli ortalama kareler toplamı elde edilmiştir. Bu da birinci gruptaki özelliklerde eklemeli genetik değişkenliğin, ikinci gruptaki özelliklerde ise eklemeli olmayan genetik değişkenliğin önemli rolünü ortaya koymaktadır. Tüm bitki özellikleri için yüksek genel kombinasyon yeteneği eklemeli genlerin baskınlığını ortaya koymuştur. Çalışılan özelliklerin çoğu için SE-01, VG-46 ve VN-27 ebeveynleri en iyi genel kombinasyon oluşturucu olarak ortaya çıkmıştır. Bir dizi çapraz kombinasyon için önemli düzeyde genel kombinasyon yeteneği gözlenmesine rağmen kapsül indeksi, ana kapsül tohum ağırlığı ve 1000 tohum ağırlığı gibi belirli özelliklere ilişkin birkaç çapraz kombinasyon dışında çalışılan özelliklerin tümü için daha iyi ebeveyn üzerine önemli bir heterosis olarak kayda değer değildir. Genel kombinasyon yeteneği etkilerine dair bulguları özel kombinasyon yeteneği etkileri ile ilişkilendirdiğimizde, ebeveyn olarak çoğunlukla zayıf genel kombinasyon oluşturmaları içeren melezlerde önemli heterosisler görülmüştür. Bu çalışma ile kendinene döllenmiş haşhaş bitkisinin, farklı seleksiyon programları için kullanılabilen “eklemeli genetik değişkenliğin” yanı sıra; kapsül indeksi, ana kapsül tohum ağırlığı ve 1000 tohum ağırlığı gibi bazı önemli bitki özellikleri açısından heterosis potansiyelini araştırmışlardır.

**Gümüştü ve Arslan (2009)**, belirli haşhaş (*Papaver somniferum* L.) hatlarına ait hibritlerin verim ve bazı özelliklerine ilişkin genel ve özel kombinasyon yeteneği üzerine yaptıkları araştırmada; seçilen bazı haşhaş hatlarının genel ve özel kombinasyon yeteneklerini belirlemişlerdir. Araştırmada ülke çapında hangi ebeveyn veya hibritlerin ekilebileceği tespit edilmeye çalışılmıştır. Araştırma sonucunda bitki boyu açısından 1.83 ile ebeveyn-1 en yüksek genel kombinasyon yeteneğine sahip olurken, en düşük değer -2.08 ile ebeveyn-4 den elde edilmiştir; bitki kapsül sayısı bakımından en yüksek değer 0.27 ile ebeveyn-7 den ve en düşük değer ise -0.28 ile ebeveyn-1 den elde edilmiştir; kapsüldeki stigma sayısı bakımından en yüksek değer 0.21 ile ebeveyn-3 den ve en düşük değer -0.57 ile ebeveyn-4 den elde edilmiştir; bitki kapsül verimi açısından en yüksek değer 0.57 ile ebeveyn-5 den ve en düşük değer -0.73 ile ebeveyn-1 den elde edilmiştir; bitki tohum verimi bakımından en yüksek değer 1.00 ile ebeveyn-6 dan ve en düşük değer -1.08 ile ebeveyn-2 den; dekara kapsül verimi açısından en yüksek değer

6.62 ile ebeveyn-5 den ve en düşük değer -8.13 ile ebeveyn-2 den; dekara tohum verimi bakımından ise en yüksek değer 8.09 ile ebeveyn-4 ten ve en düşük değer de -10.16 ile ebeveyn-2 den elde edilmiştir.

**Yadav vd. (2009a)**,  $F_1$  ve  $F_2$  generasyonlarının 8x8 diallel melezleri üzerine haşaş genotiplerinin kombinasyon yeteneğinin araştırıldığı çalışmada; farklı özelliklerin kalıtsal yapılarını ortaya koyabilmek ve verim ile morfin içeriğinde genetik gelişmelere elverişli genotipleri belirleyebilmek için, haşaşta verim, verim bileşenleri ve morfin içeriği bakımından kombinasyon yeteneklerini incelemişlerdir. Toplam 64 uygulamadan ( $28 F_1 + 28 F_2$  ve 8 ebeveyn) oluşan denemeler tesadüf blokları deneme deseninde yrtlmştir. Bulgular, incelenen özelliklerin çoğunda eklemeli olmayan gen etkisinin hakim olduğunu fakat eklemeli gen etkisinin de kayda değer olduğunu göstermiştir. BR-232, BR-245, BR-234 ebeveynleri verim ve verim bileşeni özellikler açısından iyi genel kombinasyon yeteneğine sahip olarak tespit edilmiş olup, çoklu ışlah programlarında kullanılabileceği kanaatine varılmıştır. Özel kombinasyon yeteneği (KY) etkileri ve genel kombinasyon yeteneği (GKY) etkileri arasındaki ilişki, yüksek özel kombinasyon yetenekli melez kombinasyonların çoğunun yüksek x yüksek, yüksek x düşük ve düşük x düşük genel kombinasyon yetenekli kombinasyonlar içerdiğini göstermiştir.

**Yadav vd. (2009b)**, yirmi ebeveyn kısmi diallel haşaş (*P. somniferum* L.) melezinin  $F_1$  ve  $F_2$  generasyonlarının, 5 kantitatif ve 5 kalite özelliği bakımından kombinasyon yeteneği analizini yapmışlardır. Bulgular, tüm özelliklerde kombinasyon yeteneği bakımından ebeveynler arasında istatistiksel açıdan önemli farklılıklar ortaya koymuştur. Varyansların GKY ve KY bileşenleri tüm karakterler için önemli bulunmuştur. Fakat, varyansın KY bileşeninin ( $\delta_2s$ ) baskın oluşu, bitkide yaprak sayısı ve  $F_1$  hibritlerinde papaverin oranı hariç tüm özelliklerde; eklemeli olmayan gen etkisinin baskın olduğunu ortaya koymaktadır. Ortalama baskınlık derecesi ( $\delta_2s/\delta_2g$ ) birden büyük olup aşırı baskınlığı ifade etmekte ve gen etkisinin eklemeli olmayan modunu teyit etmektedir. Ebeveynler arasında erken çiçeklenme bakımından IS-16, IS-13 ve NBRI-1, bitkide dal sayısı, bitki kapsül ağırlığı, bitki tohum verimi ve bitki kavuz verimi bakımından BR226 ve BR241, bitkide yaprak sayısı bakımından BR227, kapsül

büyüküğü ve bitki afyon verimi bakımından UO1285, bitki kavuz verimi, morfin, kodein ve tebain bakımından NBRI-5 ve bitki boyu ve papaverin içeriği bakımından ise 'Papline' iyi düzeyde genel kombinasyon yeteneğine sahip çeşitler olarak tespit edilmiştir. Ebeveyn ND1001 ise kodein ve narkotin içeriği açısından iyi kombinasyon yetenekli olarak bulunmuştur. İyi genel kombinasyon yetenekli çeşitleri çoklu melezleme programına dahil etmek veya iki ebeveynli eşleşmeye tabi tutulmuş tüm olası melezleri içeren bir popülasyon, daha yüksek tohum verimi ile yüksek afyon ve alkaloid içeriği için; ıslah çalışmalarında en yüksek başarı yakalayan uygulama olarak görölmektedir.



### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1 Deneme yerinin özellikleri

##### 3.1.1 Deneme yerinin toprak özellikleri

Deneme, Afyonkarahisar İli Bolvadin İlçesi sınırları içerisinde bulunan Haşhaş Islah ve Tohumluk Üretim Şube Müdürlüğü üretim alanında yürütülmüştür. Deneme tarlasının toprak analizleri; S.S. Bolvadin Tarımsal Kalkınma Kooperatifi, Toprak Bitki Su Tahlil Laboratuvarında yapılmış, birinci ve ikinci yıla ait analiz sonuçları çizelge 3.1 ve 3.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.1 incelendiğinde, deneme toprağının killi tınlı bünyeye sahip olduğu görülmektedir. Deneme toprağı orta alkali, tuzsuz, kireç oranı yüksek, organik madde miktarı ve alınabilir fosfor açısından zengin seviyede, potasyum açısından yüksek durumdadır.

Çizelge 3.1 Birinci yıldaki deneme yeri toprağının analiz sonuçları

<b>N (%)</b>	<b>Bünye (%)</b>	<b>Toplam Tuz (mS/cm)</b>	<b>pH (H<sub>2</sub>O)</b>	<b>CaCO<sub>3</sub> (%)</b>	<b>Organik Madde (%)</b>
0.33	55.00	0.30	8.19	35.89	6.50
Ç. İyi	Killi Tınlı	Tuzsuz	O. Alkali	Ç. Kireçli	Yüksek
<b>K (ppm)</b>	<b>Mn (ppm)</b>	<b>Zn (ppm)</b>	<b>Cu (ppm)</b>	<b>Fe (ppm)</b>	<b>P (ppm)</b>
1320	7.58	0.36	2.48	6.50	12.15
Yüksek	Yeterli	Yetersiz	Yeterli	Yeterli	Zengin

Çizelge 3.2 incelendiğinde, deneme toprağının tınlı bünyeye sahip olduğu görülmektedir. Deneme toprağı orta alkali, tuzsuz, kireç oranı fazla, organik madde

miktarı orta, alınabilir fosfor açısından iyi seviyede, potasyum açısından yüksek seviyeli durumdadır.

Çizelge 3.2 İkinci yıldaki deneme yeri toprağının analiz sonuçları

<b>N</b> <b>(%)</b>	<b>Bünye(%)</b>	<b>Toplam</b> <b>Tuz</b> <b>(mS/cm)</b>	<b>pH</b> <b>(H<sub>2</sub>O)</b>	<b>CaCO<sub>3</sub></b> <b>(%)</b>	<b>Organik</b> <b>Madde</b> <b>(%)</b>
0.12	46.00	0.25	8.04	23.53	2.47
İyi	Tınlı	Tuzsuz	O. Alkali	F. Kireçli	Orta
<b>K</b> <b>(ppm)</b>	<b>Mn</b> <b>(ppm)</b>	<b>Zn</b> <b>(ppm)</b>	<b>Cu</b> <b>(ppm)</b>	<b>Fe</b> <b>(ppm)</b>	<b>P</b> <b>(ppm)</b>
920	2.44	0.34	2.50	4.16	10.58
Yüksek	Yeterli	Yetersiz	Yeterli	Orta	İyi

### 3.1.2 Deneme yerinin iklim özellikleri

Bu araştırma 2008-2010 tarım yılında Afyonkarahisar İli Bolvadin İlçesi sınırları içerisinde bulunan Haşhaş Islah ve Tohumluk Üretim Şube Müdürlüğü üretim alanında yürütülmüştür. Ege Bölgesinin İç Batı Bölümünde bulunan Bolvadin İlçesinde yer alan araştırma yerinin denizden yüksekliği 1017.5 m'dir. 31 derece 2 dk. doğu boylamı ile 38 derece 43 dk. kuzey enleminin kesiştiği noktada bulunmaktadır. Araştırma yerinin uzun yıllara ilişkin ortalama sıcaklık (°C), toplam yağış miktarı (mm) ve uzun yıllara ait nispi nem değerleri ile denemenin yürütüldüğü vejetasyon dönemlerine ait; aylık ortalama sıcaklık (°C), aylık toplam yağış (mm) ve aylık ortalama nispi nem (mm) değerleri çizelge 3.3'de verilmiştir.

Afyonkarahisar İli Bolvadin İlçesi'nde bulunan üretim alanında haşhaş ekim zamanı olan 15 Ekim – 15 Kasım tarihleri arasındaki sıcaklıklar, iki üretim yılında da birbirine yakın değerlerdedir. Ancak denemenin 2. yılında Kasım ayı sıcaklık değeri biraz daha düşük seyretmiştir. Denemenin ikinci yılı olan 2009'da görülen yağış oranı, ilk üretim yılına ve uzun yıllar ortalamasına göre daha düşüktür. Çimlenme döneminde sıcaklığın

düşük ve yağış oranının az olması 2009 yılındaki haşhaş çıkışlarının daha geç görülmesine sebep olmuştur.

Haşhaşın vejetasyon gelişimi sırasında verim açısından önemli dönemlerden olan; sapa kalkma, tomurcuklanma ve çiçeklenme sonrası (Nisan ve Haziran ayları) görülen yağış miktarı bitki açısından çok faydalı olmaktadır. Araştırmanın ikinci yılı olan 2009-2010 üretim sezonunda, Nisan ve Haziran aylarındaki yağış miktarlarının fazla olması verim değerlerinin daha yüksek olmasına sebep olmuştur. Haşhaş bitkisinin vejetasyon gelişimi sırasındaki dönemsel yağış miktarının yüksek olması bitki gelişimini olumlu yönde etkilemiştir.

Çizelge 3.3 Araştırma yerinin (Afyon ili Bolvadin ilçesi) uzun yıllar ortalaması, 2008, 2009 ve 2010 yıllarına ait aylık sıcaklık, aylık yağış ve aylık nispi nem değerleri

Aylar	Sıcaklık (°C)				Yağış (mm)				Nispi Nem (%)			
	1975-	2008	2009	2010	1975-2008	2008	2009	2010	1975-2008	2008	2009	2010
Ocak	-0.1	-2.2	2.4	3.5	32.6	5.9	69.4	49.1	74.4	73.1	80.1	78.4
Şubat	1.2	0.0	3.4	6.0	31.9	12.8	90.5	73.4	70.5	66.9	82.8	71.5
Mart	5.0	9.4	4.8	8.0	36.5	39.3	51.8	38.2	64.6	57.6	71.7	62.1
Nisan	10.0	12.5	10.0	10.6	44.2	36.3	64.0	72.9	61.7	57.9	69.4	66.4
Mayıs	14.7	14.6	14.5	16.3	44.2	27.8	30.5	15.2	59.5	53.3	61.6	53.1
Haziran	18.8	21.2	20.6	19.2	35.2	6.7	29.6	51.1	54.5	41.8	45.7	61.5
Temmuz	22.2	23.5	22.8	24.1	12.8	-	4.3	4.9	48.6	35.1	45.5	47.9
Ağustos	21.7	25.2	22.0	26.0	12.5	6.7	0.8	1.3	49.4	34.5	37.9	36.5
Eylül	17.5	18.7	17.1	20.1	14.5	77.6	21.6	7.2	51.9	53.8	55.2	47.2
Ekim	11.9	12.0	15.3	11.5	34.3	51.2	13.1	102.0	62.4	71.4	55.8	72.7
Kasım	6.0	8.3	7.1	10.9	37.3	41.0	28.9	8.0	70.2	79.9	73.0	61.0
Aralık	1.7	1.8	5.6	6.1	42.7	40.3	71.6	73.1	75.1	83.3	80.5	76.4
Toplam	130.6	145	145.	162.3	378.7	345.6	476.	496.4	742.8	708.6	759.2	734.7
Ortalama	10.8	12.0	12.1	13.5	31.5					59.0	63.2	61.2

Kaynak: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara.

### 3.2 Materyal

Denemede materyal olarak tescilli haşhaş çeşitleri kullanılmıştır. Melezlemelerin resiprok yapılması nedeniyle çok geniş alana ihtiyaç duyulması ve değerlendirmede hata payını azaltmak için deneme iki ayrı set halinde kurulmuştur.

1.denemede; Şuhut 94, TMO 3, Ofis 96, Kocatepe 96, Afyonkalesi 95, Kemer kaya 95 ve Afyon 95 çeşitleri; 2.denemede; Camcı 95, TMO 2, Anayurt 95, Ankara 94, Karahisar 96, TMO 1 ve Ofis 95 çeşitleri ile çalışılmıştır.

Hem varyasyonu sağlamak, hem de çeşitleri birbirleriyle karşılaştırmak için üç ayrı kuruluş adına tescilli çeşitler uygun bir şekilde denemelere dağıtılmış ve böylece denemelerde Toprak Mahsulleri Ofisinin 6, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsünün 6, Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsünün de 2 çeşidi olmak üzere toplam 14 çeşit yer almıştır (Şekil 3.1-3.14). Denemede kullanılan materyallerin çeşit özellikleri çizelge 3.4’de sunulmuştur.

Çizelge 3.4 Deneme materyallerinin özellikleri

Çeşit	Renk	İslahçı kuruluş	İslah yöntemi	Tohum v. (kg/da)	Kapsül v. (kg/da)	Yağ oranı (%)	Morfin oran (%)
Şuhut94	Gri	Tar. Btk Mrk. A.	melezleme	60-130	50-110	46-49	0,60-0,90
TMO3	Pembe	T.M.O.	melezleme	81-112	85-132	44-47	0,85-0,90
Ofis96	Sarı	T.M.O.	seleksiyon	113-160	100-135	50-53	0,55-0,71
Kocatepe96	Beyaz	Tar. Btk Mrk. A.	seleksiyon	70-120	60-110	50-52	0,60-0,85
Afyonkalesi95	Sarı	Tar. Btk Mrk. A.	melezleme	70-130	60-120	51-53	0,55-0,85
Kemer kaya95	Sarı	G.kuşağı Tar. A.	seleksiyon	120-200	100-160	49-50	0,50-0,70
Afyon95	Sarı	T.M.O.	seleksiyon	114-140	117-125	50-52	0,50-0,72
Camcı95	Gri	Tar. Btk Mrk. A.	melezleme	-	-	-	0,58-0,85
TMO2	Gri	T.M.O.	melezleme	94-109	90-124	41-44	0,79-0,80
Anayurt95	Sarı	G.kuşağı Tar. A.	seleksiyon	110-200	100-150	49-50	0,50-0,70
Ankara94	Beyaz	Tar. Btk Mrk. A.	seleksiyon	-	-	-	0,40-0,60
TMO1	Tan	T.M.O.	melezleme	96-115	96-119	49-51	0,78-0,84
Karahisar96	Sarı	Tar. Btk Mrk. A.	melezleme	-	-	-	0,55-0,80
Ofis95	Sarı	T.M.O.	seleksiyon	155-220	132-200	45-50	0,55-0,71



Şekil 3.1 Şuhut 94 çeşidinin tarladaki görünümü



Şekil 3.2 TMO 3 çeşidinin tarladaki görünümü



Şekil 3.3 Afyonkalesi 95 çeşidinin tarladaki görünümü



Şekil 3.4 Kocatepe 96 çeşidinin tarladaki görünümü



Şekil 3.5 Ofis 96 çeşidinin tarladaki görünümü

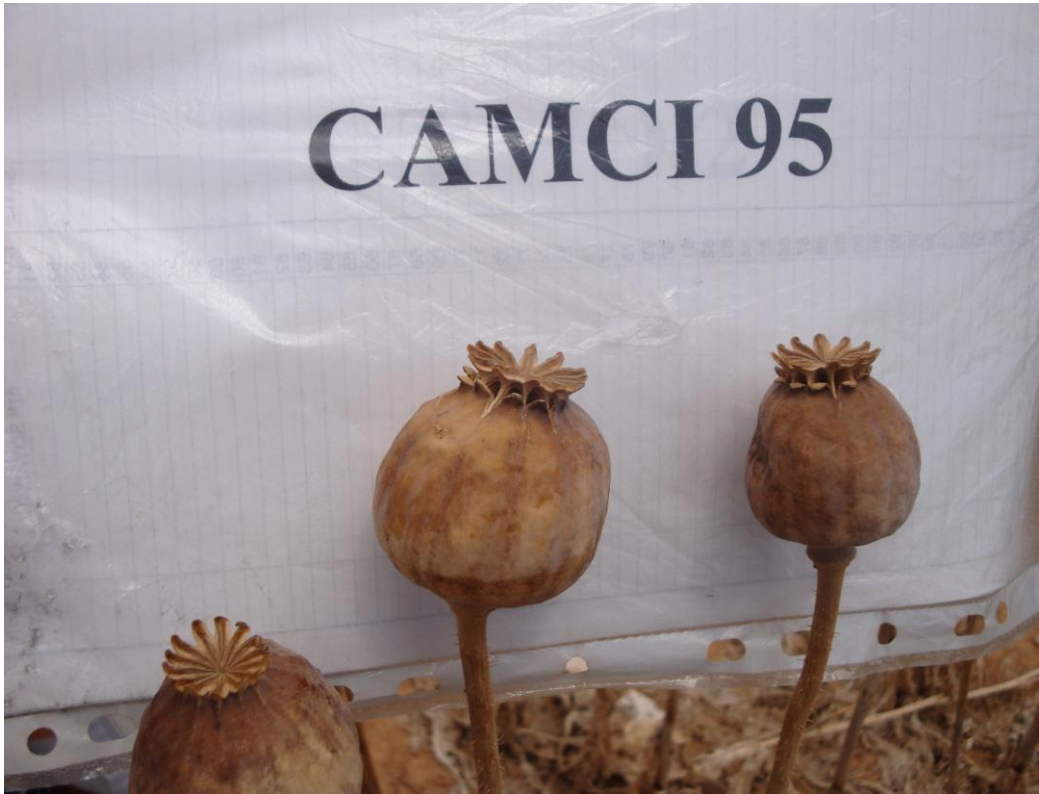


Şekil 3.6 Kemerka 95 çeşidinin tarladaki görünümü





Şekil 3.7 Afyon 95 çeşidinin tarladaki görünümü



Şekil 3.8 Camcı 95 çeşidinin tarladaki görünümü



Şekil 3.9 TMO 2 çeşidinin tarladaki görünümü



Şekil 3.10 Anayurt 95 çeşidinin tarladaki görünümü



Şekil 3.11 Ankara 94 çeşidinin tarladaki görünümü



Şekil 3.12 TMO 1 çeşidinin tarladaki görünümü



Şekil 3.13 Karahisar 96 çeşidinin tarladaki görünümü



Şekil 3.14 Ofis 95 çeşidinin tarladaki görünümü

Denemede kullanılan ebeveynler ve resiprok melezleri çizelge 3.5’de sunulmuştur.

Çizelge 3.5 Denemede kullanılan çeşitler ve resiprok melezleri

No	Melez	No	Melez
1	Şuhut94	50	Camcı 95
2	Şuhut 94xTMO3	51	Camcı 95xTMO2
3	Şuhut 94xOfis 96	52	Camcı 95xAnayurt 95
4	Şuhut 94xKocatepe 96	53	Camcı 95xAnkara 94
5	Şuhut 94xAfyonkalesi 95	54	Camcı 95xTMO 1
6	Şuhut 94xKemer kaya 95	55	Camcı 95xKarahisar 96
7	Şuhut 94xAfyon 95	56	Camcı 95xOfis 95
8	TMO 3	57	TMO 2
9	TMO 3xŞuhut 94	58	TMO 2xCamcı 95
10	TMO 3xOfis 96	59	TMO 2x Anayurt 95
11	TMO 3xKocatepe 96	60	TMO 2xAnkara 94
12	TMO 3xAfyonkalesi 95	61	TMO 2xTMO 1
13	TMO 3xKemer kaya 95	62	TMO 2xKarahisar 96
14	TMO 3xAfyon 95	63	TMO 2xOfis 95
15	Ofis 96	64	Anayurt 95
16	Ofis 96xŞuhut 94	65	Anayurt 95xCamcı 95
17	Ofis 96xTMO 3	66	Anayurt 95xTMO 2
18	Ofis 96xKocatepe 96	67	Anayurt 95xAnkara 94
19	Ofis 96xAfyonkalesi 95	68	Anayurt 95xTMO 1
20	OFİS 96xKemer kaya 95	69	Anayurt 95xKarahisar 96
21	Ofis 96xAfyon 95	70	Anayurt 95xOfis 95
22	Kocatepe 96	71	Ankara 94
23	Kocatepe 96xŞuhut 94	72	Ankara 94xCamcı 95
24	Kocatepe 96xTMO 3	73	Ankara 94xTMO 2
25	Kocatepe 96xOFİS 96	74	Ankara 94xAnayurt 95
26	Kocatepe 96xAfyonkalesi 95	75	Ankara 94xTMO 1
27	Kocatepe 96 xKemer kaya 95	76	Ankara 94xKarahisar 96
28	Kocatepe 96xAfyon 95	77	Ankara 94xOfis 95
29	Afyonkalesi 95	78	TMO 1
30	Afyonkalesi 95xŞuhut 94	79	TMO 1xCamcı 95
31	Afyonkalesi 95xTMO 3	80	TMO 1xTMO 2
32	Afyonkalesi 95xOFİS 96	81	TMO 1xAnayurt 95
33	Afyonkalesi 95xKemer kaya 95	82	TMO 1xAnkara 94
34	Afyonkalesi 95xAfyon 95	83	TMO 1xKarahisar 96
35	Afyonkalesi 95xKocatepe 96	84	TMO 1xOfis 95
36	Kemer kaya 95	85	Karahisar 96
37	Kemer kaya 95xŞuhut 94	86	Karahisar 96xCamcı 95
38	Kemer kaya 95xTMO 3	87	Karahisar 96xTMO 2
39	Kemer kaya 95xOfis 96	88	Karahisar 96xAnayurt 95

Çizelge 3.5 Denemede kullanılan çeşitler ve resiprok melezleri (devam)

40	Kemerkaya 95xAfyonkalesi 95	89	Karahisar 96xAnkara 94
41	Kemerkaya 95xAfyon 95	90	Karahisar 96xTMO 1
42	Kemerkaya 95xKocatepe 96	91	Karahisar 96xOfis 95
43	Afyon 95	92	Ofis 95
44	Afyon 95xŞuhut 94	93	Ofis 95xCamcı 95
45	Afyon 95xTMO 3	94	Ofis 95xTMO 2
46	Afyon 95xOfis 96	95	Ofis 95xAnayurt 95
47	Afyon 95xAfyonkalesi 95	96	Ofis 95xAnkara 94
48	Afyon 95xKemerkaya 95	97	Ofis95xTMO 1
49	Afyon 95xKocatepe 96	98	Ofis 95xKarahisar 96

Çizelge 3.5’de koyu renk ile gösterilen çeşit isimleri ebeveynleri temsil etmektedir.

### 3.3 Yöntem

#### 3.3.1 Melezlerin elde edilmesi ve verim denemesinin kurulması

İlk yıl çeşitler 2 m en ve 2 m boy genişliğindeki parsellere 3 tekerrürlü olarak tesadüf blokları deneme desenine göre 4’er sıra olarak 09/10/2008 tarihinde ekilmiştir. Bitki çıkışları 14/10/2008 tarihinde başlamıştır. Gerekli bakım işlemleri yapılmıştır. Ekim sırasında 4 kg/da N olacak şekilde DAP gübresi, 1. çapa öncesinde de 6 kg/da N olacak şekilde NH<sub>4</sub>SO<sub>4</sub> gübresi uygulanmıştır. İlk çapalama tarihi 25/03/2009 olarak kaydedilmiştir. Bir sonraki yıl yapılacak olan verim denemeleri için melezleme ve kendileme işlemleri yapılarak gerekli materyal elde edilmiştir. Çiçeklenme döneminde 900’e yakın kastrasyon ve gerekli melezleme işlemleri yapılmış ve her çeşit hem ana, hem de baba olarak kullanılmış yani resiprok olarak melezlenmiştir. İki denemede toplam 14 çeşit üzerinde çalışılmış ve 84 hat elde edilmiştir. Her parselde belirlenen fenolojik ve morfolojik gözlemler yapılmıştır.

İkinci yılda; 2009-2010 tarım sezonunda; ataları ve elde edilen melezleri ile birlikte 98 hattın ekimi kısmen dengede latis deneme desenine göre 22/10/2009 tarihinde, parseller 3 m boyunda ve 2 m eninde olacak şekilde 5’er sıra yapılmıştır. Bir parsel alanı 6m<sup>2</sup>’dir. Üçer tekerrürlü kurulan iki denemede toplam alan 1800 m<sup>2</sup>’dir.

Denemede çıkışlar 06/11/2009 tarihinde başlamış ve çeşitler arasında belirgin bir farklılık görülmemiştir. Gübre ekim sırasında 4 kg/da N olacak şekilde DAP gübresi, 1. çapa öncesinde de 6 kg/da N olacak şekilde  $\text{NH}_4\text{SO}_4$  gübresi uygulanmıştır. İlk çapa 21/03/2010 tarihinde, ikinci çapa 12/04/2010 tarihinde yapılmıştır. Çeşit ve melezlerin hasat tarihleri belirlenmiş ve kapsüllerin olgunlaştığı dönem her parselden birer sıra bitki kenar etkisi olarak çıkarıldıktan sonra geri kalan alan 15/07/2010 tarihinde hasat edilmiştir. Denemeye ait 2010 yılı fotoğrafları şekil 3.15-3.27’de sunulmuştur.



Şekil 3.15 Haşhaş bitkisinin çimlenme sonrası ilk çıkış döneminden görünüm



Şekil 3.16 Haşhaş bitkisinin çıkış döneminden görünüm



Şekil 3.17 Haşhaş bitkisinin ikinci çapa öncesi görünümü (Nisan ayı)





Şekil 3.18 Deneme alanından görünüm



Şekil 3.19 Haşhaş bitkisinin tomurcuklanma başlangıcı görünümü (Mayıs ayı)



Şekil 3.20 Haşhaş bitkisinin tomurcuklanma döneminden görünüm



Şekil 3.21 İlk çiçek açım dönemi (Mayıs sonu - Haziran başı)



Şekil 3.22 Çiçeklenme döneminde deneme alanından görünüm



Şekil 3.23 Çiçeklenme döneminde parsellerden görünüm



Şekil 3.24 Hasat döneminde parseller



Şekil 3.25 Melezleme alanından görünüm



Şekil 3.25 Melezleme alanından görünüm (devam)



Şekil 3.26 Deneme alanı çiçeklenme dönemi



Şekil 3.26 Deneme alanı çiçeklenme dönemi (devam)



Şekil 3.27 Hasat dönemi deneme alanı (Temmuz ayı)

Morfolojik gözlemlerden; bitki boyu (cm), bitki başına kapsül sayısı (adet), kapsüldeki tepecik sayısı, kapsül uzunluğu (cm), kapsül genişliği (cm), kapsül indeksi, bitki başına kapsül verimi (g), bitki başına tohum verimi (g), bitkideki kapsül - tohum oranı (%), dekara kapsül ve tohum verimi (kg/da), morfin oranı (%) ve morfin verimi (kg/da) değerleri incelenmiştir.

### **3.4 Verilerin elde edilmesi**

Deneme, anaç çeşitler ve melez döllerde fenolojik - morfolojik gözlemler ve ölçümler yapılmıştır. Denemede yapılan gözlemler ve analizler aşağıda verilmiştir.

#### **3.4.1 Fenolojik gözlemler**

**1-Çıkış süresi:** Ekimden sonra parsellerde bitkilerin yaklaşık yarısının (%50) toprak yüzeyinde görüldükleri tarih çıkış tarihi, ekimden bu tarihe kadar geçen süre de çıkış süresi olarak kabul edilmiştir.

**2-Sapa kalkma süresi:** Parsellerdeki bitkilerin yaklaşık yarısının tepe sürgünlerinin uzamasıyla açığa çıkan ana sapa görüldüğü tarih sapa kalkma tarihi ve ekimden bu tarihe kadar geçen süre ise sapa kalkma süresi olarak kabul edilmiştir.

**3-Sapa kalkma - tomurcuklanma süresi:** Parsellerdeki bitkilerin sapa kalkma tarihinden itibaren tomurcuklanmanın başladığı döneme kadar olan süre olarak kabul edilmiştir.

**4-Tomurcuklanma süresi:** Parsellerdeki bitkilerin yaklaşık yarısının çiçek tomurcuklarının görüldüğü tarih tomurcuklanma tarihi, ekimden bu tarihe kadar geçen süre tomurcuklanma süresi olarak kabul edilmiştir.

**5-Tomurcuklanma – çiçek açma süresi:** Parsellerdeki bitkilerin tomurcuklanma tarihinden itibaren çiçeklenmenin başladığı döneme kadar olan süre olarak kabul edilmiştir.

**6-İlk çiçek tarihine kadar geçen süre:** Ekimden itibaren ilk çiçeğin görüldüğü tarihe kadar geçen süre olarak kabul edilmiştir.

**7-Çiçeklenme süresi:** Parsellerdeki bitkilerin yaklaşık yarısının çiçeklendiği tarih çiçeklenme tarihi, bu tarihe kadar geçen süre çiçeklenme süresi olarak kabul edilmiştir.

**8-Son çiçek tarihine kadar geçen süre:** Ekimden itibaren son çiçeğin görüldüğü tarihe kadar geçen süre olarak kabul edilmiştir.

**9-Çiçeklenme - olgunlaşma süresi:** Parsellerdeki bitkilerin çiçeklenme tarihinden itibaren olgunlaşmanın başladığı döneme kadar olan süre olarak kabul edilmiştir.

**10-Olgunlaşma süresi:** Parsellerdeki bitkilerin çiçeklenme tarihinden itibaren, bitkilerin yaklaşık %75'inin olgunlaştığı dönem olgunlaşma tarihi, ekimden bu tarihe kadar geçen süre olgunlaşma süresi olarak kabul edilmiştir.

### **3.4.2 Morfolojik gözlem ve ölçümler**

**1-Çiçek rengi:** Tüm çiçek renkleri her parsel için kaydedilmiştir.

**2-Pusululuk:** Kapsüller üzerindeki mumsu tabaka; kapsüller çizim olgunluğuna geldiğinde kaydedilmiştir.

**3-Tohum rengi:** Ekimden önce tohum renkleri kaydedilmiş ve çalışma sonunda tekrar gözlemlenmiştir.

**4-Bitki boyu (cm):** Parsellerden tesadüfen seçilen 10 bitkide kök boğazından ana kapsülün bağlandığı yere kadar olan mesafe ölçülerek tespit edilmiştir.

**5-Bitki başına kapsül sayısı (adet):** Parsellerden tesadüfen seçilen 10 bitkinin kapsülleri sayılarak bitki sayısına bölünmüştür.



**6-Kapsüldeki tepecik sayısı (adet):** Haşhaş kapsüllerinin stigması parçalı durumda olup; stigma ışınlarının her biri kapsül içindeki plasentaya karşılık gelmektedir. Stigma sayısı sayılarak tespiti yapılmıştır.

**7-Kapsül uzunluğu (cm):** Her parselden tesadüfen seçilen 10 bitkinin ana kapsüllerinde, sapın sona erdiği en üst boğum ile stigmanın en üst noktası arası kumpasla ölçülerek bulunmuştur.

**8-Kapsül genişliği (cm):** Her parselden tesadüfen seçilen 10 bitkinin ana kapsüllerinde, kapsülün en geniş kısmı kumpasla ölçülerek bulunmuştur.

**9-Kapsül indeksi:** Parsellerden tesadüfen seçilen 10 bitkinin ana kapsüllerinde ölçülen kapsül uzunluğu değerinin kapsül genişliği değerine bölünmesi ile bulunmuştur.

**10-Bitki başına kapsül ağırlığı (g):** Parsellerden tesadüfen seçilen 10 bitkinin kapsülleri kesilmiş, tohumları çıkarılmış ve boş kapsüller tartılıp bitki sayısına bölünerek bulunmuştur.

**11- Bitki başına tohum ağırlığı (g):** Parsellerden tesadüfen seçilen 10 bitkinin tohumları tartılmış ve bitki sayısına bölünerek bulunmuştur.

**12- Bitkideki kapsül - tohum oranı (%):** Kapsül veriminin, tohum + kapsül verimine oranlanmasıyla bitkideki kapsül oranı; tohum veriminin, tohum + kapsül verimine oranlanmasıyla bitkideki tohum oranı tespit edilmiştir.

**13- Dekara kapsül ve tohum verimi (kg/da):** Parselde kalan bitkilerin verimlerine, seçilen bitkilerin kapsül ve tohum verimleri de ilave edilerek parsel verimi bulunmuş, buradan da dekara verim hesaplanmıştır.

14- **Morfin oranı (%)**: Parsele ait kapsül kabuklarından yeterli miktarda alınıp öğütülerek, toz haline getirilmesi suretiyle hazırlanan örneklerin HPLC yöntemi ile analizi yapılmıştır.

15- **Morfin verimi (kg/da)**: Kapsül verimi (kg/da) x Kapsülde Morfin oranı (%)

### 3.4.3 Analizler

Her parselden tesadüfi olarak seçilmiş, gözlem ve ölçümleri yapılmış bitkilerin kapsüllerinden hazırlanan numunelerin Afyon Alkaloidleri Fabrikası Laboratuvarında HPLC (Yüksek Basınçta Likit Kromatografisi) cihazı ile morfin analizleri yapılmıştır.

## 3.5 Verilerin değerlendirilmesi

### 3.5.1 Varyans analizi

Araştırmada elde edilen verilerin; kısmen dengede latis deneme deseni hesaplama yöntemine göre varyans analizleri yapılmış ve ortalamalar arasındaki farklılıkların belirlenmesi amacıyla Duncan testi uygulanmış ve AÖF değerleri de verilmiştir (Manas, 1970; Düzgüneş vd., 1987).

### 3.5.2 Heterosis ve heterobeltiosis

İncelenen karakterlere ait varyans analizi sonuçlarından anaç ve F<sub>1</sub> ortalamaları arasındaki farklar bulunarak heterosis oranı hesaplanmıştır. F<sub>1</sub> melezlerinin anaçlar ortalamasına  $[A.O.=1.anaç + 2.anaç / 2]$  göre; % olarak  $[Heterosis= F_1-A.O./A.O. \times 100]$  formül kullanılarak melez gücü bulunmuştur. (Güler 1977, Kaymak 1980 ve Gümüşcü 2002).

Heterobeltiosis; F<sub>1</sub> döllerinin üstün anaçtan farklılığının % olarak ifade edilmesidir. Denemedeki verilere ait Heterobeltiosis  $[Hb= F_1-\ddot{U}A / \ddot{U}A \times 100]$  değerleri formülü ile bulunmuştur.

### 3.5.3 Genel ve özel kombinasyon uyuşması

Genel Kombinasyon Uyuşması; bir anacın melez kombinasyonlarındaki ortalamaya etkisinin; özel kombinasyon uyuşması ise kendilenmiş hatların melez döllerinin, anaçların ortalamasına göre daha iyi ya da kötü olduğunun tespitinin yapılmasını sağlar. Genel ve Özel Kombinasyon Uyuşması Griffing (1956) tarafından geliştirilen metoda göre; yani anaçların ve melezlerin birlikte denendiği modele göre analiz edilmiştir.

Griffing (1956) tarafından geliştirilen metoda göre genel ve özel kombinasyon uyuşması ile varyans analizlerinin yapılmasında kullanılan formüller çizelge 3.6'da sunulmuştur (Kaymak 1980).

Çizelge 3.6 Varyans analiz hesap formülleri

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.
Genel uyuşma	P-1	Sg	Mg
Özel uyuşma	P(P-1)/2	Ss	Ms
Resiprok etki	P(P-1)/2	Sr	Mr
Hata	m	Sc	Mc

$$\text{Genel kombinasyon uyuşması (Sg): } \frac{1}{2P} \sum_i (X_i + X_j)^2 - \frac{2}{P^2} (X_{..})^2$$

$$\text{Özel kombinasyon uyuşması (Ss): } \frac{1}{2} \sum_{i < j} X_{ij} (X_{ij} + X_{ji}) - \frac{1}{2P} \sum_i (X_{.j} + X_{i.})^2 + \frac{1}{P^2} (X_{..})^2$$

$$\text{Resiprok etki (Sr): } \frac{1}{2} \sum_{i < j} (X_{ij} - X_{ji})^2$$

$$\text{Hatların genel uyuşma etkisi (gi): } \frac{1}{2P} (X_{i.} + X_{.j}) - \frac{1}{P^2} (X_{..})$$

Hatların özel uyuşma etkisi ( $S_{ij}$ ):  $1/2 (X_{ij} + X_{ji}) - 1/2P(X_{i.} + X_{.j} + X_{j.} + X_{.i}) + 1/P^2(X_{..})$

Hatların resiprok etkisi ( $r_{ij}$ ):  $1/2 (X_{ij} - X_{j.})$

P: Ebeveyn adedi

$X_{i.}$ : i'inci erkek ebeveyn değeri

$X_{.j}$ : j'inci dişi ebeveyn değeri

$X_{..}$ : Denemedeki bütün varyantlar toplamı

$X_{ij}$ : Bir meleze ait  $F_1$  değeri (Örneğin AxB)

$X_{ji}$ : Bir meleze ait resiprok  $F_1$  değeri (Örneğin BxA)

## **4. BULGULAR VE TARTIŞMA**

Haşhaşın (*Papaver somniferum* L.) bazı çeşitleri ve melezlerinde fenolojik ve morfolojik özelliklerini gözlemek, anaç hatları ve melezleri birbirleriyle kıyaslamak için yapılan araştırma sonuçları bu bölümde verilmiş ve daha önce yapılan çalışmalar ile karşılaştırılmıştır.

Anaçların, denemenin ilk yılındaki fenolojik ve morfolojik gözlemleri, dekara kapsül ve tohum verimi (kg/da), morfin oranı (%) ve morfin verimi (kg/da) değerleri aşağıda sunulmuştur.

### **4.1 Anaçlara Ait I. Yıl Fenolojik Gözlemleri**

#### **4.1.1 Çıkış süresi**

Denemede çıkışlar 14.10.2008 tarihinde başlamış ve 16.10.2008 tarihinde son bulmuştur. Anaçlar arasında çıkış süreleri bakımından belirgin bir farklılık göstermemiştir. Ekimden sonra 5-7 gün içinde çıkışlar tamamlanmıştır.

#### **4.1.2 Sapa kalkma süresi**

En erken sapa kalkma süresi; I. denemede TMO 3 ve Afyon 95 çeşitlerinde (207 gün), II. denemede TMO 2 ve TMO 1 çeşitlerinde (204 gün), en geç sapa kalkma süresi de I. denemede Şuhut 94 ve Kemer kaya 95 çeşitlerinde (213 gün), II. denemede Karahisar 96 (213 gün) çeşidinde görülmüştür.

#### **4.1.3 Sapa kalkma-tomurcuklanma süresi**

En erken sapa kalkma ile tomurcuklanma arasında geçen süre; I. denemede TMO 3 ve Afyon 95 çeşitlerinde (7 gün), II. denemede TMO 2 ve TMO 1 çeşitlerinde (5 gün), en geç sapa kalkma ile tomurcuklanma arasında geçen süre I. denemede Şuhut 94 ve Kemer kaya 95 çeşitlerinde (11 gün), II. denemede Camcı 95 ve Karahisar 96 çeşidinde (10 gün) görülmüştür.

#### **4.1.4 Tomurcuklanma süresi**

En erken tomurcuklanma süresi; I. denemede TMO 3 çeşidinde (218 gün), II. denemede TMO 1 çeşidinde (215 gün), en geç tomurcuklanma süresi I. denemede Kemer kaya 95 çeşidinde (224 gün) , II. denemede Anayurt 95 çeşidinde (223 gün) gözlenmiştir.

#### **4.1.5 Tomurcuklanma-çiçeklenme süresi**

En erken tomurcuklanma ile çiçeklenme arasında geçen süre; I. denemede TMO 3 çeşidinde (1 gün), II. denemede Camcı 95 ve Anayurt 95 çeşidinde (1 gün), en geç tomurcuklanma ile çiçeklenme arasında geçen süre I. denemede Şuhut 94 ve Afyon 95 çeşidinde (5 gün), II. denemede TMO 2 çeşidinde (6 gün) gözlenmiştir.

#### **4.1.6 Çiçeklenme süresi**

En erken çiçeklenme süresi; I. denemede TMO 3 çeşidinde (224 gün), II. denemede TMO 1 çeşidinde (224 gün), en geç çiçeklenme süresi I. denemede Şuhut 94 ve Kemer kaya 95 çeşitlerinde (233 gün), II. denemede Ankara 94 ve Karahisar 96 çeşidinde (230 gün) görülmüştür.

#### **4.1.7 Çiçeklenme-olgunlaşma süresi**

En erken çiçeklenme ile olgunlaşma arasında geçen süre; I. denemede Ofis 96 ve Afyon 95 çeşitlerinde (15 gün), II. denemede TMO 2 çeşidinde (16 gün), en geç çiçeklenme ile olgunlaşma arasında geçen süre I. denemede TMO 3 çeşidinde (21 gün), II. denemede Camcı 95 ve Ofis 95 çeşitlerinde (22 gün) gözlenmiştir.

#### **4.1.8 Olgunlaşma süresi**

En erken olgunlaşma süresi; I. denemede TMO 3 çeşidinde (264 gün), II. denemede TMO 2 ve TMO 1 çeşitlerinde (263 gün), en geç olgunlaşma süresi I. denemede

Kemerkaya 95 çeşidinde (269 gün), II. denemede Camcı 95 ve Ankara 94 çeşitlerinde (267 gün) gözlenmiştir.

## **4.2 Anaçlara Ait I. Yıl Morfolojik Gözlemleri**

### **4.2.1 Çiçek rengi**

Araştırmada kullanılan haşhaş çeşitlerinde; I. Denemede açık mor ve beyaz renk, II. denemede viyole, mor ve beyaz renk gözlenmiştir.

### **4.2.2 Pusululuk**

Araştırmada kullanılan haşhaş çeşitleri pusluluk ve pussuzluk gözlenmiştir. I. denemedeki materyalin %43'ü pusluluk, %57'si pussuzluk özelliği; II. denemedeki materyalin tümü pusluluk özelliği göstermiştir.

### **4.2.3 Tohum rengi**

Denemede kullanılan çeşitlerin tohum rengi 3 tanesinde gri, 1 tanesinde pembe, 8 tanesinde sarı, 2 tanesinde de beyazdır (çizelge 3.4). Çeşitlerin tohum renkleri önceden kaydedildiği gibi olmuştur.

## **4.3 Anaç Hatların I. Yıl Sonuçlarının Karşılaştırılması**

Araştırmada kullanılan anaç hatlar incelenen karakterler bakımından yapılan varyans analiz sonuçlarına göre değerlendirilmiştir. Ekonomik değeri olan; kapsül verimi, tohum verimi, morfin oranı ve morfin verimi gibi verilerin sonuçları sunulmuştur.

### **4.3.1 Kapsül verimi**

Anaçların kapsül verimine ait I. ve II. denemedeki varyans analiz değerleri çizelge 4.1'de; I. ve II. deneme'ye ait ortalama değerler ve oluşan farklı gruplar çizelge 4.2'de sunulmuştur.

Çizelge 4.1 incelendiğinde de görüleceği gibi, I. ve II. denemedeki haşhaş çeşitlerinin kapsül verimi arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli çıkmıştır. I. denemede çeşitler arasında en yüksek kapsül verimi 159.6 kg ile 4 nolu çeşitte (Kocatepe 96), en düşük kapsül verimi 102.2 kg ile 6 nolu çeşitte (Kemer kaya 95) bulunmuştur. II. denemede çeşitler arasında en yüksek kapsül verimi 167.2 kg ile 5 nolu çeşitte (TMO 1), en düşük kapsül verimi 107.0 kg ile 6 nolu çeşitte (Karahisar 96) olmuştur.

Çizelge 4.1 Denemelerde kullanılan haşhaş anaçlarının kapsül verimine ait varyans analizi

V.K.	S.D.	K.T.		K.O.		F	
D.		I.	II.	I.	II.	I.	II.
Gnl.	20	22616.690	22704.867				
Tek.	2	11.687	12.087	5.843	6.04	0.2247	0.2300
Çeşitler	6	22292.936	22380.11	3715.489	3730.01	142.8729**	143.1800**
Hata	12	312.067	312.670	26.006	26.050		

\*\* %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.2 incelendiğinde, I. denemedeki kapsül verimi için genel ortalamanın 131.40 kg, II. denemedeki kapsül verimi için genel ortalamanın 132.34 kg olduğu ve birbirine çok yakın bulunduğu görülmektedir.

Çizelge 4.2 I.ve II. denemedeki haşhaş anaçlarının kapsül verimlerinin karşılaştırılması

Sıra No	I. deneme Çeşit	Ortalama (kg)	II. deneme Çeşit	Ortalama (kg)
1	Şht. 94	138.6 C	Cmc.95	<b>118.7 D</b>
2	TMO3	112.5 E	TMO2	151.1 B
3	Ofs.96	135.7 C	Anyrt.95	130.2 C
4	<b>Koçt.96</b>	<b>159.6 A</b>	Ank.94	120.2 D
5	Afykale.95	123.9 D	<b>TMO1</b>	<b>167.2 A</b>
6	Kmrkay.95	<b>102.2 F</b>	Krhrsr.96	107.0 DE
7	Afy95	147.3 B	Ofs.95	132.0 C
Genel ortalama		131.40		132.34

AÖF (I. deneme)

%5: 9.030

%1: 12.670

AÖF (II. deneme)

%5: 9.050

%1: 12.691



Kapsül verimi bakımından en iyi çeşitler Kocatepe 96 ve TMO 1 çeşitleridir. Elde edilen kapsül verim değerleri, çeşit özelliklerinde belirtilen ortalama değerlerden daha yüksek bulunmuştur. Gübreleme, sulama gibi bakım ve deneme yıllarındaki iklim koşulları verimin daha fazla yükselmesine sebep olabilir.

#### 4.3.2 Tohum verimi

Anaçların tohum verimine ait I. ve II. denemedeki varyans analiz değerleri çizelge 4.3'de; I. ve II. deneme'ye ait ortalama değerler ve oluşan farklı gruplar çizelge 4.4'de sunulmuştur.

Çizelge 4.3 incelendiğinde de görüleceği gibi I. ve II. denemedeki haşhaş çeşitlerinin tohum verimi arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli çıkmıştır. I. denemede çeşitler arasında en yüksek tohum verimine 206.70 kg ile 3 nolu çeşitte (Ofis 96), en düşük tohum verimine 104.83 kg ile 6 nolu çeşitte (Kemer kaya 95) bulunmuştur. II. denemedeki çeşitler arasında en yüksek tohum verimine 131.3 kg ile 1 nolu çeşitte (Camcı 95), en düşük tohum verimine 110.1 kg ile 7 nolu çeşitte (Ofis 95) olmuştur.

Çizelge 4.4 incelendiğinde, I. denemedeki tohum verimi için genel ortalamanın 143.17 kg, II. denemedeki tohum verimi için genel ortalamanın 116.45 kg olduğu ve birinci denemedeki çeşitlerin ortalama olarak tohum verimlerinin daha yüksek olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.3 Denemelerde kullanılan haşhaş anaçlarının tohum verimine ait varyans analizi

V.K.	S.D.	K.T.		K.O.		F	
		I.	II.	I.	II.	I.	II.
Gnl.	20	24000.286	1258.332				
Tek.	2	58.020	24.675	29.010	12.338	0.684	0.701
Çeşit	6	23433.412	1022.472	3905.569	170.412	92.103**	9.683**
Hata	12	508.853	211.185	42.404	17.599		

\*\* %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.4 I.ve II. denemedeki haşhaş anaçlarının tohum veriminin karşılaştırılması

Sıra No	I. deneme çeşit	Ortalama (kg)	II. deneme çeşit	Ortalama (kg)
1	Şht. 94	134.8 CD	<b>Cmc.95</b>	131.3 A
2	TMO3	115.33 EF	TMO2	115.9 BC
3	<b>Ofs.96</b>	206.7 A	Anyrt.95	110.9 C
4	Koçt.96	140.0 C	Ank.94	119.7 B
5	Afykale.95	176.30 B	TMO1	116.9 BC
6	Kmrkay.95	104.83 F	Krhrsr.96	110.4 C
7	Afy95	124.3 DE	Ofs.95	110.1 C
Genel ortalama		143.17		116.45

AÖF (I. deneme)  
AÖF (II. deneme)

%5: 11.58  
%5: 7.463

%1: 16.196  
%1: 10.432

Tohum verimi bakımından en iyi çeşitler Ofis 96 ve Camcı 95 çeşitleridir. İlk çeşit Toprak Mahsulleri Ofisi, ikinci çeşit de Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilen bir çeşittir. Verim bakımından ortalamanın üstünde bir değer almışlardır.

#### 4.3.3 Morfin oranı

Anaçların morfin oranına ait I. ve II. denemedeki varyans analiz değerleri çizelge 4.5’de; I. ve II. deneme’ye ait ortalama değerler ve oluşan farklı gruplar çizelge 4.6’da sunulmuştur.

Çizelge 4.5 incelendiğinde de görüleceği gibi, I. ve II. denemedeki haşhaş çeşitlerinin morfin oranı arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli çıkmıştır. I. denemede çeşitler arasında en yüksek morfin oranı 0.6767 ile 1 nolu çeşitte (Şuhut 94), en düşük morfin oranı 0.2393 ile 4 nolu çeşitte (Kocatepe 96) bulunmuştur. II. denemedeki çeşitler arasında en yüksek morfin oranı 0.8963 ile 2 nolu çeşitte (TMO 2), en düşük morfin oranı 0.4017 ile 6 nolu çeşitte (Karahisar 96) olmuştur.

Çizelge 4.6 incelendiğinde, I. deneme için morfin oranı genel ortalaması 0.50, II. deneme için morfin oranı genel ortalamasının 0.64 olduğu ve II. denemedeki çeşitlerin

morfin oranı ortalama olarak daha yüksek çıktığı görülmektedir. Bunda TMO 1 ve TMO 2 çeşitlerinin morfin oranının yüksek olması etkili olmuştur.

Çizelge 4.5 Denemelerde kullanılan haşhaş anaçlarının morfin oranına ait varyans analizi

V.K.	S.D.	K.T.		K.O.		F	
D.		I.	II.	I.	II.	I.	II.
Gnl.	20	0.621	0.555				
Tek.	2	0.000	0.001	0.000	0.001	0.3445	0.6048
Çeşitler	6	0.617	0.542	0.103	0.090	334.6709**	90.5166**
Hata	12	0.004	0.012	0.000	0.01		

\*\* %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.6 I.ve II. denemedeki haşhaş anaçlarının morfin oranının karşılaştırılması

Sıra No	I. deneme çeşit	Ortalama (%)	II. deneme çeşit	Ortalama (%)
1	Şht. 94	<b>0.6767 A</b>	Cmc.95	0.6303 C
2	TMO3	0.6387 C	<b>TMO2</b>	<b>0.8963 A</b>
3	Ofs.96	0.5617 D	Anyrt.95	0.6420 C
4	Koçt.96	<b>0.2393 G</b>	Ank.94	0.5600 D
5	Afykale.95	0.2500 F	TMO1	0.8357 B
6	Kmrkay.95	0.4990 E	Krhrs.96	<b>0.4017 E</b>
7	Afy95	0.6453 B	Ofs.95	0.5250 D
Genel ortalama		0.50		0.64

AÖF (I. deneme)

%5: 0.001779

%1: 0.002487

AÖF (II. deneme)

%5: 0.05626

%1: 0.07865

Denemenin ilk yılında morfin oranı bakımından en iyi çeşitler I.denemede Şuhut 94 ve ikinci denemede de TMO 2 çeşitleri olmuştur. İlk çeşit Ankara Merkez Araştırma Enstitüsü, ikinci çeşit de Toprak Mahsulleri Ofisi tarafından geliştirilen bir çeşittir.

Türkiye morfin ortalaması % 0,420 ve Alkaloid Fabrikası çalışma oranına göre AMA (susuz morfin) verimi %80 olarak belirtilmektedir (Anonim 2006). Şuhut 94

ve TMO 2 çeşitleri morfin oranı bakımından Türkiye ortalamasının üstünde bir değer göstermiştir.

#### 4.3.4 Morfin verimi

Anaçların morfin verimine ait I. ve II. denemedeki varyans analiz değerleri çizelge 4.7’de; I. ve II. deneme’ye ait ortalama değerler ve oluşan farklı gruplar çizelge 4.8’de sunulmuştur.

Çizelge 4.7 incelendiğinde de görüleceği gibi I. ve II. denemedeki haşhaş çeşitlerinin morfin verimi arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli çıkmıştır. I. denemede çeşitler arasında en yüksek morfin verimine 0.9505 kg/da ile 7 nolu çeşitte (Afyon 95), en düşük morfin verimine 0.3097 kg/da ile 5 nolu çeşitte (Afyonkalesi 95) rastlanmıştır. II. denemedeki çeşitler arasında en yüksek morfin verimine 1.3972 kg/da ile 5 nolu çeşitte (TMO1), en düşük morfin verimine 0.4298 kg/da ile 6 nolu çeşitte (Karahisar 96) rastlanmıştır.

Çizelge 4.8 incelendiğinde, I. deneme için morfin verimi genel ortalaması 0.652 kg/da, II. deneme için morfin verimi genel ortalaması 0.875 kg/da olarak görülmektedir. İki denemedeki çeşitlerin ortalama kapsül verimlerinin aynı olmasına rağmen, bunda özellikle ikinci denemede yer alan TMO1 ve TMO2 çeşitlerinin morfin oranının yüksek olması etkili olmuştur.

Çizelge 4.7 Denemelerde kullanılan anaçların morfin verimine ait varyans analizi

V.K.	S.D.	K.T.		K.O.		F	
		I.	II.	I.	II.	I.	II.
D.							
Gnl.	20	1.416	1.982				
Tek.	2	0.001	0.000	0.001	0.000	1.6458	0.0310
Genotip	6	1.410	1.976	0.235	0.329	638.9207**	659.5347**
Hata	12	0.004	0.006	0.000	0.000		

\*\* %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.8 I.ve II. denemede anaçların morfin veriminin karşılaştırılması

Sıra No	I. deneme Çeşit	Ortalama (kg/da)	II. deneme Çeşit	Ortalama (kg/da)
1	Şht. 94	0.9379 B	Cmc.95	0.7481 D
2	TMO3	0.7185 D	TMO2	<b>1.3543 B</b>
3	Ofs.96	0.7622 C	Anyrt.95	0.8358 C
4	Koçt.96	0.3819 F	Ank.94	0.6731 F
5	Afykale.95	<b>0.3097 G</b>	<b>TMO1</b>	<b>1.3972 A</b>
6	Kmrkay.95	0.5099 E	Krhr.96	<b>0.4298 G</b>
7	<b>Afy95</b>	<b>0.9505 A</b>	Ofs.95	0.6930 E
Genel ortalama		0.652		0.875

AÖF (I. deneme)

%5:0.01779

%1:0.00248

AÖF (II. deneme)

%5: 0.001779

%1:0.002487

Denemenin ilk yılında morfin verimi bakımından en iyi çeşitler birinci denemede Afyon 95 ve ikinci denemede TMO 1 ve TMO 2 çeşitleridir. Kapsül verimi bakımından birinci denemede en iyi olan Kocatepe 96 çeşidi morfin oranı düşük olduğundan morfin verimi bakımından geri sıralarda yer almıştır.

Ülke verimliliği açısından kapsül ve tohum verimi yüksek, aynı zamanda da morfin oranı yüksek çeşitlerin geliştirilmesi gereklidir.

#### 4.4 Anaç Hatlar ve Melez Hatların Fenolojik Gözlemleri

Anaç ve melezlerin denemenin ikinci yılındaki fenolojik ve morfolojik gözlemleri, anaç ve melez hatların incelenen karakterler bakımından yapılan varyans analiz sonuçları, melez gücü, üstün anaca göre melez gücü ve genel - özel kombinasyon yeteneği değerleri aşağıda sunulmuştur.

Haşhaş çeşit ve melezlerinde gözlemlenen; çıkış süresi, sapa kalkma süresi, sapa kalkma-tomurcuklanma süresi, tomurcuklanma süresi, tomurcuklanma-çiçek açma süresi, ilk çiçek tarihi, çiçeklenme süresi, son çiçek tarihi, çiçeklenme-olgunlaşma süresi ve olgunlaşma süresi değerleri çizelge 4.9 ve çizelge 4.10'da verilmiştir.

#### **4.4.1 Çıkış süresi**

Denemede çıkışlar 06/11/2009 tarihinde başlamış ve 08/11/2009 tarihinde son bulmuştur. Çıkış süreleri anaç ve melezlere göre belirgin bir farklılık göstermemiştir. Haşhaş bitkisi ilk çıktığında iki kulakçık halindedir. Tohumlar yeterli nemi ve sıcaklığı bulduğunda 7-10 gün içerisinde çimlenir. Çıkıştaki gecikme sıcaklık ve nemin yetersizliğinden kaynaklanmaktadır.

#### **4.4.2 Sapa kalkma süresi**

Anaç ve melezlerin sapa kalkma süreleri I. denemede 191-196 gün, II. denemede 191-197 gün arasında değişim göstermiştir. En erken sapa kalkma süresi; I. denemede 24 nolu (Kocatepe 96 x TMO 3) melezde, II. denemede 80 nolu (TMO 1 x TMO 2) melezde, en geç sapa kalkma süresi de I. denemede 3 (Şuhut 94 x Ofis 96), 4 (Şuhut 94 x Kocatepe 96), ve 30 (Afyonkalesi 95 x Şuhut 94) nolu melezde, II. denemede 90 (Karahisar 96 x TMO 1) nolu melezde gözlenmiştir.

Bitki 5-6 yaprak olarak kışa girer. Bu dönemi rozet şeklinde geçirir. Kıştan çıkan haşhaş bitkisi vejetasyon süresince iklim durumuna göre mart ve nisan ayları içerisinde iki kez çapalanır . Sapa kalkma; bitkinin rozet döneminden çıktıktan sonraki gelişim süreci içinde bitkide sapın ve dallanmanın meydana geldiğini gösterir (Nisan ayı sonu-Mayıs ayı başı).

#### **4.4.3 Sapa kalkma-tomurcuklanma süresi**

Anaç ve melezlerde sapa kalkma ile tomurcuklanma arasında geçen süre I. denemede 2-6 gün; II. denemede 3-7 gün olarak değişim göstermiştir.

#### **4.4.4 Tomurcuklanma süresi**

Anaç ve melezlerin tomurcuklanma süreleri I. denemede 196-200 gün, II. denemede 197-201 gün arasında değişim göstermiştir. En erken tomurcuklanma süresi; I.

denemede 1 (Şuhut 94), 8 (TMO 3), 43 (Afyon 95) nolu ebeveynlerde ve 24 (Kocatepe 96 x TMO 3), 31 Afyonkalesi 95 x TMO 3) nolu melezlerde, II. denemede 66 (Anayurt 95 x TMO 2) nolu melezde, en geç tomurcuklanma süresi de I. denemede 4 (Şuhut 94 x Kocatepe 96) ve 27 (Kocatepe 96 x Kemer kaya 95) nolu melezlerde, II. denemede 52 (Camcı 95 x Anayurt 95), 67 (Anayurt 95 x Ankara 94), 93 (Ofis 95 x Camcı 95), 96 (Ofis 95 x Ankara 94) nolu melezlerde ve 92 (Ofis 95) nolu ebeveynde gözlenmiştir.

Tomurcuklanma; sapa kalkmadan sonra dallanmanın görüldüğü bitkide, çiçek tomurcuklarının meydana gelmesidir (Mayıs ayı başı ve ortası)

#### **4.4.5 Tomurcuklanma-çiçeklenme süresi**

Anaç ve melezlerde tomurcuklanma ile çiçeklenme arasında geçen süre I. ve II. denemede 1-5 gün olarak değişim göstermiştir. En erken tomurcuklanma ile çiçeklenme süresi; I. denemede 1 (Şuhut 94), 8 (TMO 3) ve 15 (Ofis 96) nolu ebeveynlerde; 12 (TMO 3 x Afyonkalesi 95) ve 47 (Afyon 95 x Afyonkalesi 95) nolu melezlerde, II. denemede 54 (Camcı 95 x TMO 1), 55 (Camcı 95 x Karahisar 96), 59 (TMO 2 x Anayurt 95), 65 (Anayurt 95 x Camcı 95) nolu melezlerde ve 71 (Ankara 94) nolu ebeveynde, en geç tomurcuklanma ile çiçeklenme süresi de I. denemede 40 (Kemer kaya 95 x Afyonkalesi 95) nolu melezde, II. denemede 66 (Anayurt 95 x TMO 2) nolu melezde gözlenmiştir.

#### **4.4.6 Çiçeklenme süresi**

Anaç ve melezlerin çiçeklenme süreleri I. denemede 202-209 gün, II. denemede 204-210 gün arasında değişim göstermiştir. En erken çiçeklenme süresi; I. denemede 8 (TMO 3) nolu ebeveynde, II. denemede 65 (Anayurt 95 x Camcı 95) ve 80 (TMO 1 x TMO 2) nolu melezlerde, 57 (TMO 2) nolu ebeveynde, en geç çiçeklenme süresi de I. denemede 4 (Şuhut 94 x Kocatepe 96) ve 27 (Kocatepe 96 x Kemer kaya 95) nolu melezlerde, 1 (Şuhut 94) nolu ebeveynde; II. denemede 90 (Karahisar 96 x TMO 1) ve 95 (Ofis 95 x Anayurt 95) nolu melezlerde gözlenmiştir.

Bitkide oluşan çiçek tomurcuklarının % 50'sinin açtığı bu evrede (Mayıs ayı ortası-Haziran ayı başı) çiçeklerde polen miktarı fazladır ve arı faaliyeti yüksektir. Bitkide ilk önce ana tomurcuk çiçek açar, daha sonra yan dallardaki tomurcuklar çiçek açar. Genellikle kendine döllenmiş haşhaş bitkisinin çiçekleri, döllendikten sonra açılır. Açan çiçeğin taç yaprakları ve içindeki polenler kurumaya başlar. Çiçeği gözlemleyerek çiçek açma zamanı hakkında fikir edinebiliriz (Şekil 4.1).



Şekil 4.1 Haşhaş çiçeği

Çeşitler arasında yapılacak melezleme programında başarı sağlamak için, çiçeklenme tarihlerinin aynı döneme rastlaması ve bu nedenle de çiçeklenme süresinin tespit edilmesi önemlidir.

Geç çiçeklenen bitkide oluşacak kapsülde daha geç sürede olgunlaşacaktır. Kapsüllerin olgunlaşması hava sıcaklıklarının aşırı derecede arttığı döneme rastladığında; samyeli gibi sıcak ve kavurucu rüzgara maruz kalan kapsülün aşırı derecede kurduğu ve kapsülde yanıkların oluştuğu görülmektedir.



#### **4.4.7 Çiçeklenme-olgunlaşma süresi**

Anaç ve melezlerde çiçeklenme ile olgunlaşma arasında geçen süre I. denemede 45-55 gün, II. denemede 45- 58 gün olarak değişim göstermiştir.

#### **4.4.8 Olgunlaşma süresi**

Anaç ve melezlerin olgunlaşma süreleri I. denemede 247-260 gün, II. denemede 248-262 gün arasında değişim göstermiştir. En erken olgunlaşma süresi; I. denemede 8 (TMO 3) nolu ebeveynde, II. denemede 56 (Camcı 95 x Ofis 95) nolu melezde, en geç olgunlaşma süresi de I. denemede 1 (Şuhut 94) nolu ebeveynde ve 27 (Kocatepe 96 x Kemer kaya 95) nolu melezde, II. denemede 90 (Karahisar 96 x TMO 1) nolu melezde gözlenmiştir.

Haşhaş bitkisi haziran ayı sonunda çizim olgunluğuna gelir. Afyon sakızı haşhaş kapsülünün özel bıçaklar yardımıyla çizilmesiyle alınır. Ancak, ülkemizde haşhaşa çizim 1974 yılından beri yasaktır. Hindistan'da ise çizim yapılmaktadır. Hasat olgunluğuna gelen haşhaş bitkisi el ile hasat edilir (Temmuz ayı ortası).

Çizelge 4.9 I.deneme haşhaş çeşit ve melezlerinin fenolojik gözlem sonuçları (gün)

Çeşit –melez	Sapa kalkma	S.kalkma- tomurcuk.	Tomurcuk.	Tomurcuk- çiçek	İlkçiçek tarih. kadar geçen s.	Çiçeklenme süresi	Sonçiçektarih. kadar geçen s.	Çiçeklen- olgunlaş.	Olgunlaşma
1	193	3	196	1	197	209	225	51	260
2	194	5	199	3	202	206	224	37	256
3	196	3	199	3	202	206	223	38	254
4	196	4	200	3	203	209	226	41	254
5	194	5	199	3	202	208	225	39	258
6	193	5	198	4	202	208	225	39	257
7	193	5	199	2	201	207	224	38	256
8	194	2	196	1	197	202	220	34	247
9	193	4	197	2	199	204	225	36	250
10	195	3	198	2	200	204	223	37	253
11	192	5	197	3	200	205	221	34	250
12	194	5	199	1	200	205	223	35	252
13	195	3	198	3	201	206	224	37	254
14	193	6	199	2	201	205	222	35	253
15	194	3	197	1	198	203	221	35	250
16	194	5	199	2	201	206	224	38	256
17	192	5	197	2	199	203	220	35	249
18	194	5	199	3	202	208	225	39	259
19	193	4	197	3	200	204	223	36	251
20	194	3	197	4	201	206	224	37	255
21	195	3	198	2	200	207	224	38	258
22	193	5	198	2	200	206	225	37	254
23	195	4	199	2	201	207	225	38	257
24	191	5	196	4	200	204	219	36	250
25	193	4	197	4	201	207	225	38	254
26	193	6	199	4	203	207	224	38	255
27	194	6	200	3	203	209	226	40	260
28	195	4	199	3	202	207	225	38	256
29	193	4	197	3	200	205	222	35	251
30	196	2	198	2	200	205	225	37	255
31	194	2	196	2	198	203	220	35	249
32	195	2	197	2	199	204	223	36	252

Çizelge 4.9 I. deneme haşhaş çeşit ve melezlerinin fenolojik gözlem sonuçları (gün)  
(devam)

33	195	4	199	3	202	207	225	38	256
34	194	4	198	3	201	206	225	37	255
35	194	5	199	3	202	206	222	38	257
36	193	5	198	2	200	205	222	37	254
37	193	6	199	2	201	206	223	37	254
38	194	5	199	2	201	207	222	38	256
39	195	3	198	2	200	204	222	37	252
40	192	5	197	5	202	207	220	35	251
41	193	5	198	2	200	205	223	37	252
42	194	5	199	3	202	207	222	37	255
43	192	4	196	3	199	205	220	37	250
44	194	4	198	2	200	205	222	40	252
45	193	4	197	2	199	205	220	38	251
46	195	4	199	2	201	206	224	38	255
47	193	6	199	1	200	205	225	38	252
48	193	5	198	2	200	204	219	34	249
49	193	6	199	3	202	207	221	36	257

Çizelge 4.10 II. deneme haşhaş çeşit ve melezlerinin fenolojik gözlem sonuçları (gün)

Çeşit –melez	Sapa kalkma	S.kalkma- tomurcuk.	Tomurcuk.	Tomurcuk- çiçek	İlkçiçek tarih. kadar geçen s.	Çiçeklenme süresi	Sonçiçek tarih. kadar geçen s.	Çiçeklen- olgunlaş.	Olgunlaşma
50	193	7	200	3	203	207	225	46	253
51	195	4	199	3	202	207	222	38	255
52	194	7	201	3	204	209	224	40	260
53	194	6	200	3	203	208	222	39	249
54	195	3	198	1	199	205	221	36	252
55	194	6	200	1	201	206	222	37	254
56	194	5	199	2	201	205	221	38	248
57	192	6	198	2	200	204	220	36	250
58	193	5	198	3	201	205	221	36	250
59	194	5	199	1	200	205	221	36	250
60	194	5	199	2	201	206	222	37	254
61	195	3	198	3	201	205	221	38	254
62	194	5	199	4	203	209	225	40	260
63	193	5	198	4	202	206	222	37	253
64	194	4	198	2	200	206	225	37	254
65	195	3	198	1	199	204	222	37	250
66	192	5	197	5	202	207	222	36	252
67	194	7	201	3	204	209	224	40	261
68	193	7	200	2	202	207	222	36	254
69	194	6	200	2	202	206	221	37	253
70	195	5	200	2	202	206	222	37	253
71	194	6	200	1	201	205	223	39	255
72	193	6	199	3	202	207	224	38	255
73	193	6	199	2	201	205	221	37	251
74	194	5	199	2	201	207	223	37	255
75	194	5	199	4	203	206	222	38	255
76	196	4	200	2	202	206	221	38	256
77	194	5	199	3	202	207	223	37	255
78	192	5	197	3	200	205	222	35	250
79	193	7	200	3	203	208	225	39	258
80	191	7	198	3	201	204	220	35	249
81	193	6	199	4	203	209	225	40	257

Çizelge 4.10 II.deneme haşhaş çeşit ve melezlerinin fenolojik gözlem sonuçları (gün)  
(devam)

82	193	6	199	4	203	209	222	39	257
83	193	6	199	4	203	207	222	38	256
84	193	5	198	4	202	207	222	38	256
85	195	4	199	3	202	207	225	38	256
86	195	3	198	2	200	206	223	38	254
87	194	5	199	3	202	207	222	38	255
88	196	4	200	3	203	206	225	39	257
89	194	4	200	3	203	209	223	41	260
90	197	3	200	2	202	210	225	42	262
91	192	5	197	2	199	204	224	36	250
92	194	7	201	2	203	206	224	37	254
93	195	6	201	3	204	209	225	41	261
94	193	5	198	3	201	205	221	36	252
95	193	6	199	4	203	210	224	42	261
96	195	6	201	3	204	209	225	41	261
97	195	4	199	3	202	207	222	38	257
98	196	4	200	2	202	206	222	39	257

#### **4.5 Anaç Hatlar ve Melez Hatların Morfolojik Gözlemleri**

Haşhaş çeşit ve melezlerinde gözlemlenen; I. ve II. Denemeye ait çiçek rengi, pusluluk ve tohum rengi değerleri çizelge 4.11 sunulmuştur.

##### **4.5.1 Çiçek rengi**

Araştırmada kullanılan haşhaş çeşit ve melezlerinde viyole, açık mor, mor ve beyaz renk gözlemlenmiştir.

##### **4.5.2 Pusluluk**

Araştırmada kullanılan haşhaş çeşit ve melezlerinde; materyalin %53'ünde pusluluk, %47'sinde pussuzluk özelliği gözlemlenmiştir.

### 4.5.3 Tohum rengi

Araştırmada kullanılan haşhaş çeşit ve melezlerinde gözlemlenen tohum renkleri gri, sarı, beyaz, nefti yeşil ve pembedir. Nefti yeşil tohum rengi melezlerde görülmüştür.

Çizelge 4.11 Haşhaş çeşit ve melezlerinin morfolojik gözlem sonuçları

Çeşit	Çiçek rengi	Pusluluk	Tohum rengi	Çeşit	Çiçek rengi	Pusluluk	Tohum rengi
1	Viyole	Puslu	Gri	50	Viyole	Pussuz	Gri
2	A.mor	Puslu	N. yeşil	51	Mor	Pussuz	N. yeşil
3	Mor	Pussuz	Gri	52	Mor	Puslu	Gri
4	Viyole	Pussuz	Gri	53	Mor	Puslu	A. gri
5	A.mor	Puslu	N. yeşil	54	Mor	Pussuz	Gri
6	A.mor	Puslu	N. yeşil	55	Mor	Puslu	Gri
7	Mor	Puslu	N. yeşil	56	Mor	Puslu	Gri
8	Mor	Pussuz	Pembe	57	Mor	Puslu	Gri
9	A.mor	Puslu	N. yeşil	58	Mor	Puslu	Gri
10	Beyaz	Pussuz	Sarı	59	Mor	Puslu	N. yeşil
11	Beyaz	Puslu	Sarı	60	A.mor	Puslu	A. gri
12	Beyaz	Pussuz	Sarı	61	Mor	Puslu	Gri
13	Beyaz	Puslu	Sarı	62	Mor	Puslu	A. gri
14	Mor	Pussuz	N. yeşil	63	Mor	Puslu	N.yeşil
15	Beyaz	Pussuz	Sarı	64	Beyaz	Pussuz	Sarı
16	Beyaz	Puslu	Beyaz	65	Mor	Pussuz	Gri
17	Beyaz	Pussuz	Sarı	66	Mor	Pussuz	Gri
18	Beyaz	Pussuz	A. sarı	67	Beyaz	Puslu	Sarı
19	Beyaz	Pussuz	Sarı	68	Beyaz	Puslu	Sarı
20	Beyaz	Puslu	Sarı	69	Beyaz	Puslu	Sarı
21	Beyaz	Pussuz	Sarı	70	Beyaz	Puslu	Sarı
22	Beyaz	Puslu	Beyaz	71	Beyaz	Puslu	Beyaz
23	Beyaz	Puslu	Sarı	72	Mor	Pussuz	N. yeşil
24	Beyaz	Puslu	Sarı	73	Mor	Puslu	Gri
25	Beyaz	Puslu	Sarı	74	Beyaz	Pussuz	Beyaz
26	Beyaz	Puslu	A. sarı	75	Beyaz	Puslu	Beyaz
27	Beyaz	Puslu	Beyaz	76	Beyaz	Puslu	Beyaz
28	Beyaz	Pussuz	Beyaz	77	Beyaz	Puslu	Beyaz

Çizelge 4.11 Haşhaş çeşit ve melezlerinin morfolojik gözlem sonuçları (devam)

29	Beyaz	Pussuz	Sarı	78	Beyaz	Puslu	Tan
30	Mor	Puslu	N. yeşil	79	Beyaz	Puslu	Sarı
31	Mor	Puslu	N. yeşil	80	Mor	Puslu	Gri
32	Beyaz	Pussuz	Sarı	81	Beyaz	Puslu	Sarı
33	Beyaz	Pussuz	Sarı	82	Beyaz	Puslu	Sarı
34	Beyaz	Pussuz	Sarı	83	Beyaz	Puslu	Sarı
35	Beyaz	Pussuz	Sarı	84	Beyaz	Puslu	Sarı
36	Beyaz	Puslu	Sarı	85	Beyaz	Puslu	Sarı
37	Mor	Pussuz	N. yeşil	86	Mor	Pussuz	Pembe
38	Beyaz	Puslu	Sarı	87	Mor	Puslu	A. gri
39	Beyaz	Puslu	Sarı	88	Beyaz	Puslu	Sarı
40	Beyaz	Pussuz	Sarı	89	Beyaz	Puslu	Beyaz
41	Beyaz	Puslu	Sarı	90	Beyaz	Pussuz	Beyaz
42	Beyaz	Pussuz	Sarı	91	Beyaz	Puslu	Sarı
43	Beyaz	Pussuz	Sarı	92	Beyaz	Puslu	Sarı
44	Mor	Pussuz	N. yeşil	93	Mor	Puslu	Gri
45	Beyaz	Pussuz	Sarı	94	Beyaz	Puslu	Sarı
46	Beyaz	Puslu	Sarı	95	Beyaz	Puslu	Sarı
47	Beyaz	Pussuz	Sarı	96	Beyaz	Pussuz	Sarı
48	Beyaz	Pussuz	Sarı	97	Beyaz	Puslu	Sarı
49	Beyaz	Puslu	Sarı	98	Beyaz	Puslu	Sarı

#### 4.6 Çeşit ve Melez Hatların Karşılaştırılması

Araştırmada kullanılan çeşit ve melezler, incelenen karakterler bakımından yapılan varyans analiz sonuçlarına göre değerlendirilmişlerdir.

##### 4.6.1 Bitki boyu

Anaçların bitki boyuna ait I. ve II. denemedeki varyans analiz değerleri çizelge 4.12'de; I. ve II. deneme'ye ait ortalama değerler ve oluşan farklı gruplar çizelge 4.13'de sunulmuştur.

Çizelge 4.12 incelendiğinde de görüleceği gibi I. ve II. denemede ki haşhaş çeşitlerinin bitki boyu arasındaki farklar istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli çıkmıştır. I. deneme için bitki boyu genel ortalaması 126.69 cm, anaçlar ortalaması 118.80 cm, melezlerin ortalaması ise 128.01 cm; II. deneme için bitki boyu genel ortalaması 119.85 cm, anaçlar ortalaması 122.47 cm, melezlerin ortalaması ise 119.42 cm olarak görülmektedir.

I. denemede çeşitler ve melezler arasında en yüksek bitki boyuna 141.4 cm ile 6 nolu hatta (Şuhut 94 x Kemer kaya 95), en düşük bitki boyu değerine 108.7 cm 48 nolu hatta (Afyon 95 x Kemer kaya 95) bulunmuştur. Anaçlar ve melez hatlar bitki boyu bakımından 20 farklı grup oluşturmuşlardır.

II. denemede çeşitler ve melezler arasında en yüksek bitki boyuna 138.7 cm ile 75 nolu hatta (Ankara 94 x TMO 1), en düşük bitki boyu değerine 100.8 cm ile 84 nolu hatta (TMO 1 x Ofis 95) görülmüştür. Anaçlar ve melez hatlar bitki boyu bakımından 24 farklı grup oluşturmuşlardır.

Çizelge 4.12 I. ve II. denemede ki haşhaş çeşit ve melezlerinin bitki boylarına ait varyans analizi

V.K.	S.D.	K.T.		K.O.		F	
		I.	II.	I.	II.	I.	II.
D.							
Gene.	146	12163.778	10879.693				
Tek.	2	65.636	169.212	32.818	84.606	2.1030	6.7854
Genotip	48	10600.038	9513.473	220.834	198.197	14.1513**	15.8954**
Hata	96	1498.105	1197.008	15.605	12.469		

\*\* %1 düzeyinde önemli



Çizelge 4.13 I. ve II. denemede ki haşaşaş çeşit ve mele zlerinin bitki boylarının karşılaştırılması

Sır	Çeşit ve mele zler	Ortalama (cm)		Çeşit ve mele zler	Ortalama (cm)
1	<b>şht 94</b>	121.2 MNOPQ	50	<b>Cmc.95</b>	123.7 DEFGHIJ
2	şht 94xTMO3	117.8 PQRS	51	Cmc.95xTMO2	124.2 DEFGH
3	şht 94xOfs 96	138.7 ABCD	52	Cmc.95x	118.0 JKLMNOPQ
4	şht 94x Koct.96	120.2 NOPQR	53	Cmc.95x Ank.94	113.0 PQRSTU
5	şht 94x Afykale.95	133.3 CDEFG	54	Cmc.95xTMO 1	112.2 RSTU
6	şht 94x Kmrkay.95	<b>141.4 A</b>	55	Cmc.95x	120.7 GHIJKLM
7	şht 94x Afy95	131.2 EFGHIJ	56	Cmc.95x Ofs.95	114.5 OPQRSTU
8	<b>TMO3</b>	118.0 PQRS	57	<b>TMO2</b>	124.0 DEFGHI
9	TMO3x şht 94	127.2 GHIJKLM	58	TMO2x Cmc.95	123.3 EFGHIJK
10	TMO3x Ofs 96	112.2 ST	59	TMO2x Anyrt.95	109.0 UVW
11	TMO3x Koct.96	127.3 GHIJKLM	60	TMO2x Ank.94	114.5 OPQRSTU
12	TMO3x Afykale.95	134.8 BCDEF	61	TMO2xTMO 1	117.8 KLMNOPQR
13	TMO3x Kmrkay.95	140.7 AB	62	TMO2x Krhsr.96	114.8 NOPQRST
14	TMO3x Afy95	132.3 DEFGHI	63	TMO2x Ofs.95	114.8 NOPQRST
15	<b>Ofs 96</b>	124.5 KLMNO	64	<b>Anyrt.95</b>	126.0 DEFG
16	Ofs 96x şht 94	126.7 HIJKLM	65	Anyrt.95x	137.3 AB
17	Ofs 96xTMO3	113.5 ST	66	Anyrt.95xTMO2	119.0 HIJKLMNO
18	Ofs 96x Koct.96	140.7 AB	67	Anyrt.95x	110.0 TUV
19	Ofs 96x Afykale.95	126.0 IJKLMN	68	Anyrt.95xTMO1	115.7 MNOPQRST
20	Ofs 96x Kmrkay.95	118.5 OPQRS	69	Anyrt95x	126.7 CDEF
21	Ofs 96x Afy95	113.2 ST	70	Anyrt.95x Ofs.95	121.2 FGHJKLM
22	<b>Koct.96</b>	118.5 OPQRS	71	<b>Ank.94</b>	118.3 IJKLMNOP
23	Koct.96x şht 94	127.7 GHIJKL	72	Ank.94x Cmc.95	124.0 DEFGHI
24	Koct.96xTMO 3	125.5 JKLMN	73	Ank.94xTMO2	118.5 HIJKLMNOP
25	Koct.96x Ofs 96	132.8 DEFGH	74	Ank.94x	114.8 NOPQRST
26	Koct.96x Afykale.95	129.7 FGHJK	75	Ank.94xTMO 1	<b>138.7 A</b>
27	Koct.96xKmrkay.95	131.3 EFGHIJ	76	Ank.94x Krhsr.96	138.3 A
28	Kocatepe 96x Afy95	129.0 FGHJK	77	Ank.94x Ofs.95	129.3 CD
29	<b>Afykale.95</b>	120.2 NOPQR	78	<b>TMO1</b>	122.0 EFGHIJKL
30	Afykale.95x şht 94	133.5 CDEFG	79	TMO1x Cmc.95	123.3 EFGHIJK
31	Afykale.95xTMO3	139.3 ABC	80	TMO1xTMO 2	118.0 JKLMNOPQ

Çizelge 4.13 I. ve II. denemede ki haşhaş çeşit ve melezlerinin bitki boylarının Karşılaştırılması

32	Afykale.95xOfs.96	122.3	LMNOPQ	81	TMO1x Anyrt.95	121.2	FGHIJKLM
33	Afykale95xKmrkay95	128.8	FGHIJK	82	TMO1x Ank.94	117.0	LMNOPQRS
34	Afykale.95x Afy95	123.7	KLMNOP	83	TMO1x Krhsr.96	132.2	BC
35	Afykale.95x Koct.96	135.2	ABCDEF	84	TMO1x Ofs.95	<b>100.8</b>	X
36	<b>Kmrkay.95</b>	112.7	ST	85	<b>Krhrsr.96</b>	123.0	EFGHIJK
37	Kmrkay.95x şht 94	128.8	FGHIJK	86	Krhrsr.96x Cmc.95	124.0	DEFGHI
38	Kmrkay.95xTMO3	137.0	ABCDE	87	Krhrsr.96xTMO2	103.7	WX
39	Kmrkay.95x Ofs 96	114.7	RST	88	Krhrsr96x Anyrt95	110.8	TUV
40	Kmrkay95xAfykale95	134.5	BCDEF	89	Krhrsr.96x Ank.94	112.5	QRSTU
41	Kmrkay.95x Afy95	121.8	LMNOPQ	90	Krhrsr.96xTMO1	105.3	VWX
42	Kmrkay.95x Koct.96	124.7	KLMNO	91	Krhrsr.96x Ofs.95	123.0	EFGHIJK
43	<b>Afy95</b>	116.5	QRS	92	<b>Ofs.95</b>	120.3	GHIJKLMN
44	Afy95x şht 94	123.7	KLMNOP	93	Ofs.95x Cmc.95	124.0	DEFGHI
45	Afy95xTMO3	139.7	ABC	94	Ofs.95xTMO2	127.2	CDE
46	Afy95x Ofs.96	122.0	LMNOPQ	95	Ofs.95x Anyrt.95	111.3	STU
47	Afy95x Afykale.95	134.7	BCDEF	96	Ofs.95x Ank.94	129.3	CD
48	Afy95x Kmrkay.95	<b>108.7</b>	T	97	Ofs.95xTMO1	122.6	EFGHIJKL
49	Afy95x Koct.96	131.7	EFGHIJ	98	Ofs.95x Krhsr.96	119.2	HIJKLMNO
<b>Genel ortalama</b>		<b>126.69</b>				<b>119.85</b>	
<b>Anaçlar ortalaması</b>		<b>118.80</b>				<b>122.47</b>	
<b>Melezler ortalaması</b>		<b>128.01</b>				<b>119.42</b>	

AÖF (I. deneme) %5: 6.402

%1:8,476

AÖF (II. deneme)

%5: 5.723

%1:7.577

(Çizelgedeki gruplandırmalar %5'e göre yapılmıştır.)

Işıkan (1957), Anadolu haşhaşlarında bitki boylarının 80-100 cm arasında olduğunu, Karadavut (1994), çalışmasında bitki boyu değerlerinin 22.2-99.7 cm arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Erdurmuş (1989), çalışmasında bitki boyu değerlerini 79.40-114.65 cm, Gümüşçü ve Arslan (1999) yazlık haşhaşlarda yürüttükleri çalışmada bitki boyu değerlerini 60.0-91.60 cm, kışlık haşhaşlarda yaptıkları çalışmada ise 66.35-98.75 cm olarak bulmuşlardır. Gümüşçü (2002) bazı haşhaş hat ve melezlerinde yürüttüğü çalışmasında bitki boyu değerlerini 99.33-116.1 cm arasında tespit etmiştir. Bu denemede ki bitki boyu değerleri diğer araştırma sonuçlarından daha yüksek bulunmuştur. Denemelerin yazlık veya kışlık olması, materyal farklılığı, gübreleme, sulama gibi bakım işleri ve deneme yıllarındaki iklim koşulları bitki boyunun daha fazla yükselmesine sebep olabilir.

I. ve II denemedeki en yüksek ve en düşük bitki boyu değerleri melez hatlardan elde edilmiştir. Bu, anaçlara göre melez hatlarda önemli bir varyasyonun olduğunu göstermektedir.

Bitki boyunun belirlenmesi hasat işlemlerinde kolaylık sağlar. Bitki boyunun çok uzun olması; aşırı rüzgarlı ve yağışlı havalarda, kök gelişimi sağlam değilse bitkide yatmaya sebep olabilir. Haşhaşta makinalı hasatta bitki boyunun tüm üretim alanında homojen olması istenir. Kısa ve uzun boylu bitkiler makinalı hasat için uygun değildir.

#### **4.6.2 Bitki başına kapsül sayısı**

Anaçların bitki başına kapsül sayısı ait I. ve II. denemedeki varyans analiz değerleri izelge 4.14'de; I. ve II. deneme'ye ait ortalama değerler ve oluşan farklı gruplar izelge 4.15'de sunulmuştur.

Çizelge 4.14 incelendiğinde de görüleceği gibi I. ve II. denemedeki haşhaş çeşitlerinin bitki başına kapsül sayısı arasındaki farklar istatikselsel olarak %1 seviyesinde önemli çıkmıştır. I. denemede çeşitler ve melezler arasında en yüksek bitki başına kapsül sayısı 9.30 adet ile 39 nolu hatta (Kemer kaya 95 x Ofis 96), en düşük bitki başına kapsül sayısı 4.43 adet ile 3 nolu hatta (şuhut 94 x Ofis 96) bulunmuştur. Anaçlar ve melez hatlar bitki başına kapsül sayısı bakımından 19 farklı grup oluşturmuşlardır.

II. denemede çeşitler ve melezler arasında en yüksek bitki başına kapsül sayısı 14.00 adet ile 80 nolu hatta (TMO 1 x TMO 2), en düşük bitki başına kapsül sayısı 4.73 adet ile 55 nolu hatta (Camcı 95 x Karahisar 96) bulunmuştur. Anaçlar ve melez hatlar bitki başına kapsül sayısı bakımından 20 farklı grup oluşturmuşlardır.

Çizelge 4.15 incelendiğinde; I. deneme için bitki başına kapsül sayısı genel ortalaması 5.96 adet, anaçlar ortalaması 5.94 adet, melez ortalaması ise 5.97 adet, II. deneme için bitki başına kapsül sayısı genel ortalaması 8.37 adet, anaçlar ortalaması 7.95 adet, melez ortalaması ise 8.44 adet olarak görülmektedir. Bu değerler melez gücünün etkisinin ortaya çıktığını göstermektedir.

Çizelge 4.14 I. ve II. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin bitki başına kapsül sayısına ait varyans analizi

V.K.	S.D.	K.T.		K.O.		F	
D.		I.	II.	I.	II.	I.	II.
Gnl.	146	187.683	691.907				
Tek.	2	2.411	0.134	1.206	0.067	3.6743	0.0699
Genotip	48	153.770	599.480	3.204	12.489	9.7626**	12.9909**
Hata	96	31.502	92.292	0.328	0.961		

\*\* %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.15 I. ve II. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin bitki başına kapsül sayısının karşılaştırılması

Sıra	Çeşit ve melezler	Ortalama (adet)		Çeşit ve melezler	Ortalama (adet)
1	<b>Şht 94</b>	5.96 FGHIJKLM	50	<b>Cmc.95</b>	9.56 FGHI
2	Şht 94xTMO3	4.93 NOPQRS	51	Cmc.95xTMO2	9.83 DEFG
3	Şht 94xOfs 96	<b>4.43 S</b>	52	Cmc.95x	7.53 KLMNOPQ
4	Şht 94x Koct.96	4.86 PQRS	53	Cmc.95x Ank.94	8.76 FGHIJK
5	Şht 94x Afykale.95	4.83 PQRS	54	Cmc.95xTMO 1	11.37 BCD
6	Şht 94x Kmrkay.95	5.16 MNOPQRS	55	Cmc.95x	<b>4.73 T</b>
7	Şht 94x Afy95	5.13 MNOPQRS	56	Cmc.95x Ofs.95	7.66 JKLMNOPQ
8	<b>TMO3</b>	5.80 HIJKLMNO	57	<b>TMO2</b>	8.73 FGHIJK
9	TMO3x Şht 94	5.36 JKLMNOPQR	58	TMO2x Cmc.95	8.76 FGHIJK
10	TMO3x Ofs 96	6.96 BCDE	59	TMO2x Anyrt.95	6.30 PQRST
11	TMO3x Koct.96	6.13 EFGHIJKL	60	TMO2x Ank.94	11.43 BC
12	TMO3x Afykale.95	4.66 QRS	61	TMO2xTMO 1	9.00 FGHIJK
13	TMO3x Kmrkay.95	5.26 LMNOPQRS	62	TMO2x Krhsr.96	8.50 FGHIJKL
14	TMO3x Afy95	6.70 BCDEFGH	63	TMO2x Ofs.95	6.90 MNOPQRS
15	<b>Ofs 96</b>	5.16 MNOPQRS	64	<b>Anyrt.95</b>	6.33 PQRS
16	Ofs 96x Şht 94	5.83 HIJKLMN	65	Anyrt.95x	8.20 HIJKLMN
17	Ofs 96xTMO3	7.56 B	66	Anyrt.95xTMO2	11.73 B
18	Ofs 96x Koct.96	4.53 RS	67	Anyrt.95x	8.46 FGHIJKLM
19	Ofs 96x	5.46 JKLMNOPQ	68	Anyrt.95xTMO1	12.13 B
20	Ofs 96x Kmrkay.95	6.16 EFGHIJKL	69	Anyrt95x	6.26 PQRST
21	Ofs 96x Afy95	7.10 BCD	70	Anyrt.95x Ofs.95	8.70 FGHIJK
22	<b>Koct.96</b>	4.90 OPQRS	71	<b>Ank.94</b>	8.66 FGHIJK
23	Koct.96x Şht 94	5.13 MNOPQRS	72	Ank.94x Cmc.95	11.27 BCDE
24	Koct.96xTMO 3	6.03 FGHIJKLM	73	Ank.94xTMO2	9.23 FGHIJ
25	Koct.96x Ofs 96	6.53 CDEFGHI	74	Ank.94x	6.50 OPQRS
26	Koct.96x	6.20 DEFGHIJK	75	Ank.94xTMO 1	6.73 NOPQRS

Çizelge 4.15 I. ve II. denemede ki haşhaş çeşit ve melezlerinin bitki başına kapsül sayısının karşılaştırılması (devam)

27	Koct.96xKmrkay.95	5.13	MNOPQRS	76	Ank.94x	5.56	RST
28	Kocatepe 96x Afy95	6.46	DEFGHI	77	Ank.94x Ofs.95	6.30	PQRST
29	<b>Afykale.95</b>	5.53	JKLMNOPQ	78	<b>TMO1</b>	9.56	FGHI
30	Afykale.95x şht 94	4.53	RS	79	TMO1x Cmc.95	7.76	JKLMNOP
31	Afykale.95xTMO3	5.80	HIJKLMNO	80	TMO1xTMO 2	<b>14.00</b>	<b>A</b>
32	Afykale.95xOFİS96	5.80	HIJKLMNO	81	TMO1x Anyrt.95	9.23	FGHIJ
33	Afykale95xKmrkay95	4.73	QRS	82	TMO1x Ank.94	8.03	IJKLMNO
34	Afykale.95x Afy95	5.36	JKLMNOPQR	83	TMO1x Krhsr.96	8.26	GHIJKLMN
35	Afykale.95x Koct.96	6.23	DEFGHIJ	84	TMO1x Ofs.95	5.46	ST
36	<b>Kmrkay.95</b>	7.43	BC	85	<b>Krhsr.96</b>	6.56	OPQRS
37	Kmrkay.95x şht 94	5.40	JKLMNOPQR	86	Krhsr.96x	11.20	BCDE
38	Kmrkay.95xTMO3	5.93	GHIJKLM	87	Krhsr.96xTMO2	11.47	BC
39	Kmrkay.95x Ofs 96	<b>9.30</b>	<b>A</b>	88	Krhsr96x	8.96	FGHIJK
40	Kmrkay95xAfykale95	5.16	MNOPQRS	89	Krhsr.96x	8.30	GHIJKLMN
41	Kmrkay.95x Afy95	5.90	HIJKLM	90	Krhsr.96xTMO1	5.86	RST
42	Kmrkay.95x Koct.96	5.40	JKLMNOPQR	91	Krhsr.96x Ofs.95	5.60	RST
43	<b>Afy95</b>	6.86	BCDEF	92	<b>Ofs.95</b>	6.26	PQRST
44	Afy95x şht 94	8.60	A	93	Ofs.95x Cmc.95	9.70	EFGH
45	Afy95xTMO3	5.66	IJKLMNOP	94	Ofs.95xTMO2	10.03	CDEF
46	Afy95x Ofs 96	6.83	BCDEFG	95	Ofs.95x Anyrt.95	8.20	HIJKLMN
47	Afy95x Afykale.95	5.70	IJKLMNOP	96	Ofs.95x Ank.94	7.06	
48	Afy95x Kmrkay.95	7.53	B	97	Ofs.95xTMO1	7.56	
49	Afy95x Koct.96	5.30	KLMNOPQRS	98	Ofs.95x Krhsr.96	6.10	QRST
<b>Genel ortalama</b>		<b>5.96</b>				<b>8.37</b>	
<b>Anaçlar ortalaması</b>		<b>5.94</b>				<b>7.95</b>	
<b>Melezler ortalaması</b>		<b>5.97</b>				<b>8.44</b>	

AÖF (I. deneme)

%5: 0.9282

%1: 1.229

AÖF (II. deneme)

%5: 1.589

%1: 2.104

(Çizelgedeki gruplandırmalar %5'e göre yapılmıştır.)

Bhandari (1989), azotlu gübre miktarındaki artışın bitki başına kapsül sayısını 1.25 adetten 3.36 adete çıkardığını bildirmişlerdir. Erdurmuş ve Takan (1991) bitki başına kapsül sayısı ortalamasını 3.38 adet olarak belirtmişlerdir; Erdurmuş (1989) yaptığı diğer çalışmada ise bitki başına kapsül sayısını 1.95-7.20 adet arasında tespit etmiştir. Büyükgöçmen (1993), yürüttüğü çalışmada bitki başına kapsül sayısının 1.30-4.39 adet; Karadavut (1994), çalışmasında bitki başına kapsül sayısı değerlerinin 1.01-6.17 adet arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Gümüşçü ve Arslan (1999) yazlık haşhaşlarda yürüttükleri çalışmada bitki başına kapsül sayısı değerlerini 1.93-3.55 adet, kışlık haşhaşlarda yaptıkları çalışmada ise 2.30-9.58 adet olarak bulmuşlardır.

Gümüşcü (2002) bazı haşaş hat ve melezlerinde yürüttüğü çalışmasında bitki başına kapsül sayısı ortalamasını 2.93-5.53 adet arasında tespit etmiştir.

Bitki başına kapsül sayısı değerleri araştırma sonuçlarından daha yüksek bulunmuştur. I. ve II. denemedeki en yüksek bitki başına kapsül sayısı değeri melez hatlardan elde edilmiştir. Anaçlara göre melez hatlarda önemli bir varyasyonun olduğunu göstermektedir. Verim açısından, bitki başına kapsül sayısının yüksek olması üreticiye kapsül ve tohum verimi açısından avantaj sağlar.

#### **4.6.3 Kapsül genişliği**

Anaçların kapsül genişliğine ait I. ve II. denemedeki varyans analiz değerleri çizelge 4.16'da; I. ve II. deneme'ye ait ortalama değerler ve oluşan farklı gruplar çizelge 4.17'de sunulmuştur.

Çizelge 4.16 incelendiğinde de görüleceği gibi I. ve II. denemedeki haşaş çeşitlerinin kapsül genişliği arasındaki farklar istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli çıkmıştır. I. denemede çeşitler ve melezler arasında en yüksek kapsül genişliği 5.14 cm ile 19 nolu hatta (Ofis 96 x Afyonkalesi 95), en düşük kapsül genişliği 4.31 cm ile 5 nolu hatta (şuhut 94 x Afyonkalesi 95) bulunmuştur. Anaçlar ve melez hatlar kapsül genişliği bakımından 7 farklı grup oluşturmuşlardır.

II. denemede çeşitler ve melezler arasında en yüksek kapsül genişliği 5.01 cm ile 60 nolu hatta (TMO 2 x Ankara 94), en düşük kapsül genişliği değeri 3.88 cm ile 52 nolu hatta (Camcı 95 x Anayurt 95) bulunmuştur. Anaçlar ve melez hatlar kapsül genişliği bakımından 7 farklı grup oluşturmuşlardır.

Çizelge 4.17 incelendiğinde, I. deneme için kapsül genişliği genel ortalaması 4.74 cm, anaçlar ortalaması 4.65 cm, melez ortalaması ise 4.76 cm; II. deneme için kapsül genişliği genel ortalaması 4.56 cm, anaçlar ortalaması 4.43 cm, melez ortalaması ise 4.58 cm olarak görölmektedir.

Çizelge 4.16 I. ve II. denemede ki haşaşaş çeşit ve melezlerinin kapsül genişliğine ait varyans analizi

V.K.	S.D.	K.T.		K.O.		F	
D.		I.	II.	I.	II.	I.	II.
Gnl.	146	14.613	22.369				
Tek.	2	2.779	1.940	1.389	0.970	17.3925	7.0962
Genotip	48	4.165	7.309	0.087	0.152	1.0863**	1.1142**
Hata	96	7.669	13.120	0.080	0.137		

\*\* %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.17 I. ve II. denemede ki haşaşaş çeşit ve melezlerinin kapsül genişliğinin karşılaştırılması

Sıra	Çeşit ve melezler	Ortalama (cm)		Çeşit ve melezler	Ortalama (cm)
1	<b>Şht 94</b>	4.57 CDEFG	50	<b>Cmc.95</b>	4.06 FG
2	Şht 94xTMO3	4.85 ABCDE	51	Cmc.95xTMO2	4.403 BCDEFG
3	Şht 94xOfs 96	4.63 BCDEFG	52	Cmc.95x Anyrt.95	<b>3.88 G</b>
4	Şht 94x Koct.96	4.64 BCDEFG	53	Cmc.95x Ank.94	4.79 ABC
5	Şht 94x Afykale.95	<b>4.31 G</b>	54	Cmc.95xTMO 1	4.86 ABC
6	Şht 94x Kmrkay.95	4.75 ABCDEFG	55	Cmc.95x Krhsr.96	4.32 CDEFG
7	Şht 94x Afy95	4.75 ABCDEFG	56	Cmc.95x Ofs.95	4.38 BCDEFG
8	<b>TMO3</b>	4.39 FG	57	<b>TMO2</b>	4.40 BCDEFG
9	TMO3x Şht 94	5.04 AB	58	TMO2x Cmc.95	4.76 ABC
10	TMO3x Ofs 96	4.72 ABCDEFG	59	TMO2x Anyrt.95	4.48 ABCDEFG
11	TMO3x Koct.96	4.87 ABCD	60	TMO2x Ank.94	<b>5.01 A</b>
12	TMO3x Afykale.95	4.80 ABCDEF	61	TMO2xTMO 1	4.91 ABC
13	TMO3x Kmrkay.95	4.60 BCDEFG	62	TMO2x Krhsr.96	4.63 ABCDEF
14	TMO3x Afy95	4.77 ABCDEF	63	TMO2x Ofs.95	4.56 ABCDEF
15	<b>Ofs 96</b>	4.84 ABCDEF	64	<b>Anyrt.95</b>	4.15 DEFG
16	Ofs 96x Şht 94	5.01 ABC	65	Anyrt.95x Cmc.95	4.49 ABCDEF
17	Ofs 96xTMO3	4.73 ABCDEFG	66	Anyrt.95xTMO2	4.43 ABCDEFG
18	Ofs 96x Koct.96	5.01 ABC	67	Anyrt.95x Ank.94	4.48 ABCDEFG
19	Ofs 96x Afykale.95	<b>5.14 A</b>	68	Anyrt.95xTMO1	4.45 ABCDEFG
20	Ofs 96x Kmrkay.95	4.51 DEFG	69	Anyrt95x Krhsr96	4.72 ABCD
21	Ofs 96x Afy95	4.75 ABCDEFG	70	Anyrt.95x Ofs.95	4.75 ABC
22	<b>Koct.96</b>	4.75 ABCDEFG	71	<b>Ank.94</b>	4.91 ABC
23	Koct.96x Şht 94	4.89 ABCD	72	Ank.94x Cmc.95	4.70 ABCDE
24	Koct.96xTMO 3	4.85 ABCDEF	73	Ank.94xTMO2	4.64 ABCDEF
25	Koct.96x Ofs 96	4.87 ABCD	74	Ank.94x Anyrt.95	4.59 ABCDEF
26	Koct.96x Afykale.95	4.63 BCDEFG	75	Ank.94xTMO 1	4.66 ABCDE
27	Koct.96xKmrkay.95	4.60 BCDEFG	76	Ank.94x Krhsr.96	4.75 ABCD
28	Kocatepe 96x Afy95	4.76 ABCDEFG	77	Ank.94x Ofs.95	4.74 ABCD
29	<b>Afykale.95</b>	4.78 ABCDEF	78	<b>TMO1</b>	4.50 ABCDEF

Çizelge 4.17 I. ve II. denemede ki haşhaş çeşit ve melezlerinin kapsül genişliğinin karşılaştırılması (devam)

30	Afykale.95x şht 94	4.87 ABCD	79	TMO1x Cmc.95	4.33 CDEFG
31	Afykale.95xTMO3	4.56 CDEFG	80	TMO1xTMO 2	4.59 ABCDEF
32	Afykale.95xOFİS96	4.61 BCDEFG	81	TMO1x Anyrt.95	4.67 ABCDE
33	Afykale95xKmrkay95	4.91 ABCD	82	TMO1x Ank.94	4.57 ABCDEF
34	Afykale.95x Afy95	4.92 ABCD	83	TMO1x Krhsr.96	4.530 ABCDEF
35	Afykale.95x Koct.96	4.71 ABCDEFG	84	TMO1x Ofs.95	4.66 ABCDE
36	<b>Kmrkay.95</b>	4.64 BCDEFG	85	<b>Krhsr.96</b>	4.43 ABCDEFG
37	Kmrkay.95x şht 94	4.71 ABCDEFG	86	Krhsr.96x Cmc.95	4.35 BCDEFG
38	Kmrkay.95xTMO3	4.57 CDEFG	87	Krhsr.96xTMO2	4.11 EFG
39	Kmrkay.95x Ofs 96	4.94 ABCD	88	Krhsr96x Anyrt95	4.63 ABCDEF
40	Kmrkay95xAfykale95	4.91 ABCD	89	Krhsr.96x Ank.94	4.95 AB
41	Kmrkay.95x Afy95	4.56 CDEFG	90	Krhsr.96xTMO1	4.71 ABCD
42	Kmrkay.95x Koct.96	4.81 ABCDEF	91	Krhsr.96x Ofs.95	4.56 ABCDEF
43	<b>Afy95</b>	4.58 CDEFG	92	<b>Ofs.95</b>	4.63 ABCDEF
44	Afy95x şht 94	4.72 ABCDEFG	93	Ofs.95x Cmc.95	4.66 ABCDE
45	Afy95xTMO3	4.69 ABCDEFG	94	Ofs.95xTMO2	4.57 ABCDEF
46	Afy95x Ofs 96	4.40 EFG	95	Ofs.95x Anyrt.95	4.43 ABCDEFG
47	Afy95x Afykale.95	4.74 ABCDEFG	96	Ofs.95x Ank.94	4.60 ABCDEF
48	Afy95x Kmrkay.95	4.77 ABCDEF	97	Ofs.95xTMO1	4.4 BCDEFG
49	Afy95x Koct.96	4.87 ABCD	98	Ofs.95x Krhsr.96	4.61 ABCDEF
Genel ortalama		4.74			4.56
Anaçlar ortalaması		4.65			4.43
Melezler ortalaması		4.76			4.58

AÖF (I. deneme) %5: 0.4584 %1: 0.6069  
AÖF (II. deneme) %5: 0.5999 %1: 0.7942  
(Çizelgedeki gruplandırmalar %5'e göre yapılmıştır.)

İncekara (1963), kapsül genişliği değerini 1-8 cm arasında belirtmiş, Büyükğöçmen (1993), çalışmasında kapsül genişliği değerini 2.43-3.98 cm arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Gümüşçü ve Arslan (1999), kışlık haşhaşlarda yaptıkları çalışmada kapsül genişliği değerini 3.13-4.20 cm olarak bulmuşlardır. Gümüşçü (2002) bazı haşhaş hat ve melezlerinde yürüttüğü çalışmasında kapsül genişliği ortalama değerini 4.26-5.11 cm arasında tespit etmiştir. I. ve II denemeden elde edilen kapsül genişliği değerleri Gümüşçü (2002)'nün bildirdiği değerler ile yakın, diğer araştırmacıların sonuçlarından ise yüksek bulunmuştur. Kapsül genişliği kapsülün büyüklüğü hakkında fikir verir. Kapsülün iri olması çiftçi açısından arzu edilir. El ile yapılan hasatta kolaylık sağlar ve verim açısından istenen bir özellihtir.



#### 4.6.4 Kapsül uzunluğu

Anaçların kapsül uzunluğuna ait I. ve II. denemedeki varyans analiz değerleri çizelge 4.18'de; I. ve II. deneme'ye ait ortalama değerler ve oluşan farklı gruplar çizelge 4.19'da sunulmuştur.

Çizelge 4.18 incelendiğinde de görüleceği gibi I. ve II. denemedeki haşhaş çeşitlerinin kapsül uzunluğu arasındaki farklar istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli çıkmıştır. I. denemede çeşitler ve melezler arasında en yüksek kapsül uzunluğu 5.26 cm ile 5 nolu hatta (Şuhut 94 x Afyonkalesi 95), en düşük kapsül uzunluğu 3.91 cm ile 21 nolu hatta (Ofis 96 x Afyon 95) bulunmuştur. Anaçlar ve melez hatlar kapsül uzunluğu bakımından 13 farklı grup oluşturmuşlardır.

II. denemede çeşitler ve melezler arasında en yüksek kapsül uzunluğu 5.30 cm ile 91 nolu hatta (Karahisar 96 x Ofis 95), en düşük kapsül uzunluğu 4.20 cm ile 72 nolu hatta (Ankara 94 x Camcı 95) bulunmuştur. Anaçlar ve melez hatlar kapsül uzunluğu bakımından 11 farklı grup oluşturmuşlardır.

Çizelge 4.19 incelendiğinde, I. deneme için kapsül uzunluğu genel ortalaması 4.59 cm, anaçlar ortalaması 4.56 cm, melez ortalaması ise 4.60 cm; II. deneme için kapsül uzunluğu genel ortalaması 4.78 cm, anaçlar ortalaması 4.82 cm, melez ortalaması ise 4.78 cm olarak görülmektedir.

Çizelge 4.18 I. ve II. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin kapsül uzunluğuna ait varyans analizi

V.K.	S.D.	K.T.		K.O.		F	
		I.	II.	I.	II.	I.	II.
D.							
Gnl.	146	42.413	33.106				
Tek.	2	15.640	11.625	7.820	5.813	51.5684	52.7696
Genotip	48	12.215	10.906	0.254	0.227	1.6782**	2.0628**
Hata	96	14.558	10.575	0.152	0.110		

\*\* %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.19 I. ve II. denemede ki haşaşaş çeşit ve mele zlerinin kapsül uzunlu ğunun karşılaştırılması

Sır	Çeşit ve mele zler	Ortalama (cm)		Çeşit ve	Ortalama (cm)
1	<b>şht 94</b>	4.20 JKLM	50	<b>Cmc.95</b>	4.54 FGHIJK
2	şht 94xTMO3	4.30 HIJKLM	51	Cmc.95xTMO2	5.00 ABCDEFG
3	şht 94xOfs 96	4.04 LM	52	Cmc.95x	4.42 IJK
4	şht 94x Koct.96	4.94 ABCDEFG	53	Cmc.95x	4.64 DEFGHIJK
5	şht 94x Afykale.95	<b>5.26 A</b>	54	Cmc.95xTMO 1	4.57 EFGHIJK
6	şht 94x Kmrkay.95	4.71 ABCDEFGHIJK	55	Cmc.95x	4.54 FGHIJK
7	şht 94x Afy95	4.39 DEFGHIJKLM	56	Cmc.95x Ofs.95	4.63 DEFGHIJK
8	<b>TMO3</b>	4.68 ABCDEFGHIJK	57	<b>TMO2</b>	4.61 DEFGHIJK
9	TMO3x şht 94	4.66 ABCDEFGHIJKL	58	TMO2x Cmc.95	4.56 EFGHIJK
10	TMO3x Ofs 96	4.31 HIJKLM	59	TMO2x	4.55 FGHIJK
11	TMO3x Koct.96	4.60 BCDEFGHIJKL	60	TMO2x Ank.94	4.54 FGHIJK
12	TMO3x Afykale.95	4.89 ABCDEFGH	61	TMO2xTMO 1	4.53 FGHIJK
13	TMO3x Kmrkay.95	4.74 ABCDEFGHIJ	62	TMO2x	4.85 ABCDEFGHI
14	TMO3x Afy95	4.56 BCDEFGHIJKL	63	TMO2x Ofs.95	4.80 ABCDEFGHIJ
15	<b>Ofs 96</b>	4.10 KLM	64	<b>Anyrt.95</b>	4.73 BCDEFGHIJK
16	Ofs 96x şht 94	4.32 GHIJKLM	65	Anyrt.95x	4.51 GHIJK
17	Ofs 96xTMO3	4.48 BCDEFGHIJKLM	66	Anyrt.95xTMO2	4.69 CDEFGHIJK
18	Ofs 96x Koct.96	4.96 ABCDEF	67	Anyrt.95x	4.40 IJK
19	Ofs 96x Afykale.95	4.21 JKLM	68	Anyrt.95xTMO1	4.87 ABCDEFGHI
20	Ofs 96x Kmrkay.95	4.36 EFGHIJKLM	69	Anyrt95x	5.06 ABCDEF
21	Ofs 96x Afy95	<b>3.91 M</b>	70	Anyrt.95x	4.54 FGHIJK
22	<b>Koct.96</b>	4.99 ABCDE	71	<b>Ank.94</b>	4.61 DEFGHIJK
23	Koct.96x şht 94	4.58 BCDEFGHIJKL	72	Ank.94x	<b>4.20 K</b>
24	Koct.96xTMO 3	4.99 ABCD	73	Ank.94xTMO2	4.79 ABCDEFGHIJ
25	Koct.96x Ofs 96	4.56 BCDEFGHIJKL	74	Ank.94x	4.88 ABCDEFGHI
26	Koct.96x Afykale.95	4.85 ABCDEFGHI	75	Ank.94xTMO 1	4.45 HIJK
27	Koct.96xKmrkay.95	4.83 ABCDEFGHIJ	76	Ank.94x	4.92 ABCDEFGHI
28	Kocatepe 96x Afy95	4.37 DEFGHIJKLM	77	Ank.94X Ofs.95	4.83 ABCDEFGHI
29	<b>Afykale.95</b>	5.07 AB	78	<b>TMO1</b>	4.93 ABCDEFGHI
30	Afykale.95x şht 94	4.68 ABCDEFGHIJK	79	TMO1x Cmc.95	4.66 DEFGHIJK
31	Afykale.95xTMO3	4.65 ABCDEFGHIJKL	80	TMO1xTMO 2	4.94 ABCDEFGHI
32	Afykale.95xOFİS96	4.35 FGHIJKLM	81	TMO1x	5.09 ABCDE
33	Afykale95xKmrkay95	4.76 ABCDEFGHIJ	82	TMO1x Ank.94	5.11 ABCD
34	Afykale.95x Afy95	4.76 ABCDEFGHIJ	83	TMO1x	4.80 ABCDEFGHIJ
35	Afykale.95x Koct.96	4.88 ABCDEFGH	84	TMO1x Ofs.95	4.99 ABCDEFGH
36	<b>Kmrkay.95</b>	4.57 BCDEFGHIJKL	85	<b>Krhrs.96</b>	5.29 A
37	Kmrkay.95x şht 94	5.06 ABC	86	Krhrs.96x	4.59 DEFGHIJK
38	Kmrkay.95xTMO3	4.61 BCDEFGHIJKL	87	Krhrs.96xTMO2	4.41 IJK
39	Kmrkay.95x Ofs 96	4.43 CDEFGHIJKLM	88	Krhrs96x	4.88 ABCDEFGHI
40	Kmrkay95xAfykale95	4.68 ABCDEFGHIJK	89	Krhrs.96x	4.83 ABCDEFGHI
41	Kmrkay.95x Afy95	4.52 BCDEFGHIJKLM	90	Krhrs.96xTMO1	5.20 ABC
42	Kmrkay.95x Koct.96	4.79 ABCDEFGHIJ	91	Krhrs.96x	<b>5.30 A</b>

Çizelge 4.19 I. ve II. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin kapsül uzunluğunun karşılaştırılması (devam)

43	<b>Afy95</b>	4.28	HIJKLM	92	<b>Ofs.95</b>	5.03	ABCDEFGF
44	Afy95x Şht 94	4.40	DEFGHIJKLM	93	Ofs.95x Cmc.95	5.05	ABCDEFGF
45	Afy95xTMO3	4.62	BCDEFGHIJKL	94	Ofs.95xTMO2	5.24	AB
46	Afy95x Ofs 96	4.33	FGHIJKLM	95	Ofs.95x	4.90	ABCDEFGFHI
47	Afy95x Afykale.95	4.22	IJKLM	96	Ofs.95x Ank.94	4.29	JK
48	Afy95x Kmrkay.95	4.67		97	Ofs.95xTMO1	5.09	ABCDE
49	Afy95x Koct.96	4.63		98	Ofs.95x	5.26	AB
Genel ortalama		4.59				4.78	
Anaçlar ortalaması		4.56				4.82	
Melezler ortalaması		4.60				4.78	

AÖF (I. deneme) %5: 0.6319 %1: 0.8366  
AÖF (II. deneme) %5: 0.5375 %1: 0.7117  
(Çizelgedeki gruplandırmalar %5'e göre yapılmıştır.)

İncekara (1963), kapsül uzunluğu değerinin 1.5-9.0 cm arasında değiştiğini bildirmiştir. Büyükgöçmen (1993), çalışmasında kapsül uzunluğunu 2.76-4.29 cm; Gümüşçü ve Arslan (1999), kışlık haşhaşlarda yaptıkları çalışmada kapsül uzunluğu değerini 3.48-4.17 cm olarak bulmuşlardır. Gümüşçü (2002) bazı haşhaş hat ve melezlerinde yürüttüğü çalışmasında kapsül uzunluğu ortalama değerini 3.37-4.35 cm arasında tespit etmiştir. I. ve II denemeden elde edilen kapsül uzunluğu değerleri araştırmacıların sonuçları ile paralellik göstermiştir. Kapsül uzunluğu kapsülün büyüklüğü hakkında fikir verir. Kapsülün iri olması çiftçi açısından talep edilen bir özelliktir.

#### 4.6.5 Kapsül indeksi

Haşhaş çeşit ve melezlerinin kapsül indeksleri çizelge 4.20'de verilmiştir. Kapsül indeksi değerleri, haşhaş çeşit ve melezlerinde; I. deneme için 0.81-1.22 arasında, II. deneme için 0.89-1.19 arasında değişim göstermiştir.

Çizelge 4.20 I. ve II. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin kapsül indeks değerleri

Sıra	Çeşit ve melezler			Çeşit ve melezler	
1	<b>Şht 94</b>	1.15	50	<b>Cmc.95</b>	1.11
2	Şht 94xTMO3	0.88	51	Cmc.95xTMO2	1.13
3	Şht 94xOfs 96	0.87	52	Cmc.95x Anyrt.95	1.13
4	Şht 94x Koct.96	1.06	53	Cmc.95x Ank.94	0.96
5	Şht 94x Afykale.95	<b>1.22</b>	54	Cmc.95xTMO 1	0.94
6	Şht 94x Kmrkay.95	0.99	55	Cmc.95x Krhsr.96	1.05
7	Şht 94x Afy95	0.92	56	Cmc.95x Ofs.95	1.01
8	<b>TMO3</b>	1.06	57	<b>TMO2</b>	1.04
9	TMO3x Şht 94	0.92	58	TMO2x Cmc.95	0.95
10	TMO3x Ofs 96	0.91	59	TMO2x Anyrt.95	1.01
11	TMO3x Koct.96	0.94	60	TMO2x Ank.94	0.90
12	TMO3x Afykale.95	1.01	61	TMO2xTMO 1	0.92
13	TMO3x Kmrkay.95	1.03	62	TMO2x Krhsr.96	1.04
14	TMO3x Afy95	0.95	63	TMO2x Ofs.95	1.05
15	<b>Ofs 96</b>	0.84	64	<b>Anyrt.95</b>	1.13
16	Ofs 96x Şht 94	0.86	65	Anyrt.95x Cmc.95	1.00
17	Ofs 96xTMO3	0.94	66	Anyrt.95xTMO2	1.05
18	Ofs 96x Koct.96	0.99	67	Anyrt.95x Ank.94	0.98
19	Ofs 96x Afykale.95	<b>0.81</b>	68	Anyrt.95xTMO1	1.09
20	Ofs 96x Kmrkay.95	0.96	69	Anyrt95x Krhsr96	1.07
21	Ofs 96x Afy95	0.82	70	Anyrt.95x Ofs.95	0.95
22	<b>Koct.96</b>	1.05	71	<b>Ank.94</b>	0.93
23	Koct.96x Şht 94	0.92	72	Ank.94x Cmc.95	<b>0.89</b>
24	Koct.96xTMO 3	1.02	73	Ank.94xTMO2	1.03
25	Koct.96x Ofs 96	0.93	74	Ank.94x Anyrt.95	1.06
26	Koct.96x Afykale.95	1.04	75	Ank.94xTMO 1	0.95
27	Koct.96xKmrkay.95	1.05	76	Ank.94x Krhsr.96	1.03
28	Kocatepe 96x Afy95	0.91	77	Ank.94X Ofs.95	1.01
29	<b>Afykale.95</b>	1.06	78	<b>TMO1</b>	1.09
30	Afykale.95x Şht 94	0.96	79	TMO1x Cmc.95	1.09
31	Afykale.95xTMO3	1.01	80	TMO1xTMO 2	1.07
32	Afykale.95xOFIS96	0.94	81	TMO1x Anyrt.95	1.08
33	Afykale95xKmrkay95	0.96	82	TMO1x Ank.94	1.11
34	Afykale.95x Afy95	0.96	83	TMO1x Krhsr.96	1.05
35	Afykale.95x Koct.96	1.03	84	TMO1x Ofs.95	1.07
36	<b>Kmrkay.95</b>	0.98	85	<b>Krhsr.96</b>	<b>1.19</b>
37	Kmrkay.95x Şht 94	1.07	86	Krhsr.96x Cmc.95	1.05
38	Kmrkay.95xTMO3	1.00	87	Krhsr.96xTMO2	1.07
39	Kmrkay.95x Ofs 96	0.89	88	Krhsr96x Anyrt95	1.05
40	Kmrkay95xAfykale95	0.95	89	Krhsr.96x Ank.94	0.97
41	Kmrkay.95x Afy95	0.99	90	Krhsr.96xTMO1	1.10
42	Kmrkay.95x Koct.96	0.99	91	Krhsr.96x Ofs.95	1.16
43	<b>Afy95</b>	0.93	92	<b>Ofs.95</b>	1.08
44	Afy95x Şht 94	0.93	93	Ofs.95x Cmc.95	1.08

Çizelge 4.20 I. ve II. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin kapsül indeks değerleri (devam)

45	Afy95xTMO3	0.98	94	Ofs.95xTMO2	1.14
46	Afy95x Ofs 96	0.98	95	Ofs.95x Anyrt.95	1.10
47	Afy95x Afykale.95	0.89	96	Ofs.95x Ank.94	0.93
48	Afy95x Kmrkay.95	0.97	97	Ofs.95xTMO1	1.15
49	Afy95x Koct.96	0.95	98	Ofs.95x Krhsr.96	1.14

Büyüköçmen (1993), araştırmasında kapsül indeksi değerlerini 0.67-1.11 arasında, Erdurmuş (1989), kapsül indeksi değerlerini 0.62-1.50 arasında tespit etmiştir. İncekara (1949), kapsül indeksi değerlerinin 0.43-1.97 arasında değiştiğini belirtmiştir. Gümüşçü ve Arslan (1999), yaptıkları çalışmada kışlık haşhaşlarda kapsül indeksi değerlerinin 0.90-1.18 arasında, yazlık haşhaşlarda ise kapsül indeksi değerlerinin 0.97-1.25 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Gümüşçü (2002) bazı haşhaş hat ve melezlerinde yürüttüğü çalışmasında kapsül indeksi değerlerini 0.70-0.90 arasında tespit etmiştir. I. ve II denemeden elde edilen kapsül genişliği değerleri araştırmacıların sonuçları ile paralellik göstermiştir.

Kapsül indeksi kapsül şekli hakkında fikir edinmemizi sağlar. Kapsül şekli çeşit ayrımında kullanılan önemli özelliklerdendir. Haşhaş kapsül şekli belirlenirken; kapsül boyuna kesit şekli (Düz, dikdörtgenimsi, yuvarlak, eliptik, geniş eliptik ve armut şekilli) ve kapsül taban şekli (sivri, düz ve çökük) incelenir. Örneğin; kapsül indeksi 1 olan haşhaş kapsülünün şekli yuvarlaktır.

#### 4.6.6 Kapsülde tepecik sayısı

Anaçların kapsüldeki tepecik sayısına ait I. ve II. denemedeki varyans analiz değerleri çizelge 4.21’de; I. ve II. deneme’ye ait ortalama değerler ve oluşan farklı gruplar çizelge 4.22’de sunulmuştur.

Çizelge 4.21 incelendiğinde de görüleceği gibi I. ve II. denemedeki haşhaş çeşitlerinin kapsüldeki tepecik sayısı arasındaki farklar istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli çıkmıştır. I. denemede çeşitler ve melezler arasında en yüksek kapsüldeki tepecik sayısı 13.97 adet ile 29 nolu çeşitte (Afyonkalesi 95), en düşük tepecik sayısı değeri

11.43 adet 15 nolu çeşitte (Ofis 96) bulunmuştur. Anaçlar ve melez hatlar tepecik sayısı bakımından 11 farklı grup oluşturmuşlardır.

II. denemede çeşitler ve melezler arasında en yüksek tepecik sayısı 13.87 adet ile 57 nolu çeşitte (TMO 2), en düşük tepecik sayısı 11.43 adet ile 52 nolu hatta (Camcı 95xAnayurt 95) bulunmuştur. Anaçlar ve melez hatlar tepecik sayısı bakımından 11 farklı grup oluşturmuşlardır.

Çizelge 4.22 incelendiğinde, I. deneme için kapsüldeki tepecik sayısı genel ortalaması 12.74 adet, anaçlar ortalaması 12.62 adet, melez ortalaması ise 12.76 adet; II. deneme için kapsüldeki tepecik sayısı genel ortalaması 13.05 adet, anaçlar ortalaması 12.57 adet, melez ortalaması ise 13.13 adet olarak görülmektedir.

Çizelge 4.21 I. ve II. denemede haşhaş çeşit ve melezlerinin kapsüldeki tepecik sayısına ait varyans analizi

V.K.	S.D.	K.T.		K.O.		F	
		I.	II.	I.	II.	I.	II.
Gnl.	146	154.625	128.443				
Tek.	2	31.667	33.961	15.834	16.980	22.6514	32.5554
Genotip	48	55.851	44.409	1.164	0.925	1.6646*	1.7738**
Hata	96	67.106	50.072	0.699	0.522		

\*\* %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.22 I. ve II. denemede haşhaş çeşit ve melezlerinin kapsüldeki tepecik sayısının karşılaştırılması

Sıra	Çeşit ve melezler	Ortalama (adet)		Çeşit ve melezler	Ortalama (adet)
1	<b>Şht 94</b>	12.63 ABCDEFGHIJK	50	<b>Cmc.95</b>	12.07 GHIJK
2	Şht 94xTMO3	12.93 ABCDEFGHI	51	Cmc.95xTMO2	12.87 ABCDEFGHI
3	Şht 94xOfs 96	11.70 HIJK	52	Cmc.95x	<b>11.43 K</b>
4	Şht 94x Koct.96	12.17 EFGHIJK	53	Cmc.95x Ank.94	12.90 ABCDEFGHI
5	Şht 94x Afykale.95	13.10 ABCDEFG	54	Cmc.95xTMO 1	12.43 BCDEFGHIJK
6	Şht 94x Kmrkay.95	12.67 ABCDEFGHIJK	55	Cmc.95x	13.50 ABCD
7	Şht 94x Afy95	12.00 FGHIJK	56	Cmc.95x Ofs.95	12.70 ABCDEFGHIJ
8	<b>TMO3</b>	11.53 JK	57	<b>TMO2</b>	<b>13.87 A</b>
9	TMO3x Şht 94	13.33 ABCDEF	58	TMO2x Cmc.95	13.37 ABCDE
10	TMO3x Ofs 96	13.33 ABCDEF	59	TMO2x	13.50 ABCD

Çizelge 4.22 I. ve II. denemede ki haşaşa şeşit ve melezlerinin kapsüldeki tepecik sayısının karşılaştırılması (devam)

11	TMO3x Koct.96	12.90 ABCDEFGHI	60	TMO2x Ank.94	13.57 AB
12	TMO3x Afykale.95	13.00 ABCDEFGH	61	TMO2xTMO 1	13.47 ABCD
13	TMO3x Kmrkay.95	13.03 ABCDEFGH	62	TMO2x	11.57 JK
14	TMO3x Afy95	13.80 AB	63	TMO2x Ofs.95	13.60 AB
15	<b>Ofs 96</b>	<b>11.43 K</b>	64	<b>Anyrt.95</b>	13.03 ABCDEFGH
16	Ofs 96x şht 94	12.70 ABCDEFGHIJK	65	Anyrt.95x	12.60 BCDEFGHIJK
17	Ofs 96xTMO3	13.33 ABCDEF	66	Anyrt.95xTMO2	12.57 BCDEFGHIJK
18	Ofs 96x Koct.96	12.07 EFGHIJK	67	Anyrt.95x	13.53 ABC
19	Ofs 96x Afykale.95	13.07 ABCDEFG	68	Anyrt.95xTMO1	12.50 BCDEFGHIJK
20	Ofs 96x Kmrkay.95	11.70 HIJK	69	Anyrt95x	12.83 ABCDEFGHI
21	Ofs 96x Afy95	12.77 ABCDEFGHIJK	70	Anyrt.95x	13.53 ABC
22	<b>Koct.96</b>	12.30 DEFGHIJK	71	<b>Ank.94</b>	12.43 BCDEFGHIJK
23	Koct.96x şht 94	12.00 FGHJK	72	Ank.94x Cmc.95	13.27 ABCDEF
24	Koct.96xTMO 3	12.63 ABCDEFGHIJK	73	Ank.94xTMO2	13.07 ABCDEFGH
25	Koct.96x Ofs 96	13.17 ABCDEFG	74	Ank.94x	12.37 CDEFGHIJK
26	Koct.96x Afykale.95	12.87 ABCDEFGHIJ	75	Ank.94xTMO 1	12.20 EFGHIJK
27	Koct.96xKmrkay.95	13.00 ABCDEFGH	76	Ank.94x	12.47
28	Kocatepe 96x Afy95	11.93 GHIJK	77	Ank.94X Ofs.95	13.37 ABCDE
29	<b>Afykale.95</b>	<b>13.97 A</b>	78	<b>TMO1</b>	11.83 IJK
30	Afykale.95x şht 94	12.70 ABCDEFGHIJK	79	TMO1x Cmc.95	12.67 BCDEFGHIJ
31	Afykale.95xTMO3	12.70 ABCDEFGHIJK	80	TMO1xTMO 2	12.33 DEFGHIJK
32	Afykale.95xOFIS96	12.67 ABCDEFGHIJK	81	TMO1x	13.07 ABCDEFGH
33	Afykale95xKmrkay95	13.60 ABCD	82	TMO1x Ank.94	12.10 FGHJK
34	Afykale.95x Afy95	12.97 ABCDEFGHI	83	TMO1x	12.50
35	Afykale.95x Koct.96	13.10 ABCDEFG	84	TMO1x Ofs.95	12.53
36	<b>Kmrkay.95</b>	13.87 AB	85	<b>Krhrsr.96</b>	11.93 HIJK
37	Kmrkay.95x şht 94	13.00 ABCDEFGH	86	Krhrsr.96x	12.90 ABCDEFGHI
38	Kmrkay.95xTMO3	13.37 ABCDE	87	Krhrsr.96xTMO2	12.43
39	Kmrkay.95x Ofs 96	12.63 ABCDEFGHIJK	88	Krhrsr96x	12.50
40	Kmrkay95xAfykale95	13.70 ABC	89	Krhrsr.96x	12.67 BCDEFGHIJ
41	Kmrkay.95x Afy95	12.13 EFGHIJK	90	Krhrsr.96xTMO1	13.43 ABCD
42	Kmrkay.95x Koct.96	12.70 ABCDEFGHIJK	91	Krhrsr.96x	12.83 ABCDEFGHI
43	<b>Afy95</b>	12.63 ABCDEFGHIJK	92	<b>Ofs.95</b>	12.83 ABCDEFGHI
44	Afy95x şht 94	12.40 CDEFGHIJK	93	Ofs.95x Cmc.95	12.80 ABCDEFGHI
45	Afy95xTMO3	12.53 BCDEFGHIJK	94	Ofs.95xTMO2	13.40 ABCD
46	Afy95x Ofs 96	12.57 BCDEFGHIJK	95	Ofs.95x	12.63 BCDEFGHIJ
47	Afy95x Afykale.95	13.57 ABCD	96	Ofs.95x Ank.94	12.93 ABCDEFGHI
48	Afy95x Kmrkay.95	13.00 ABCDEFGH	97	Ofs.95xTMO1	13.17 ABCDEFG
49	Afy95x Koct.96	11.63 IJK	98	Ofs.95x	12.57
Genel ortalama		12.74			13.05
Anaçlar ortalaması		12.62			12.57
Melezler ortalaması		12.76			13.13

AÖF (I. deneme)

%5: 1.355

%1: 1.794

AÖF (II. deneme)

%5: 1.171

%1: 1.550

(Çizelgedeki gruplandırmalar %5'e göre yapılmıştır.)

Erdurmuş (1989), çalışmasında tepecik sayısını 9.70-14.55 adet olarak belirlemiştir. Erdurmuş ve Öneş (1990), tepecik sayısını ortalama 10 adet olarak bildirmişlerdir. Büyükgöçmen (1993), tepecik sayısını 8.1-11.8 adet arasında, Karadavut (1994), ise tepecik sayısını 6.40-14.72 adet arasında tespit etmiştir. Gümüşçü ve Arslan (1999) kışlık ekilmiş haşhaşlarda yaptıkları çalışmada kapsüldeki tepecik sayısını 9.98-12.88 adet olarak bulmuşlardır. Gümüşçü (2002) bazı haşhaş hat ve melezlerinde yürüttüğü çalışmasında kapsüldeki tepecik sayısı ortalamasını 11.73-14.30 arasında tespit etmiştir. I. ve II denemeden elde edilen kapsüldeki tepecik sayısı değerleri araştırmacıların çalışma sonuçları ile paralellik göstermiştir. Kapsüldeki tepecik sayısı kapsül içindeki her bir bölmeyi gösterir. Tohumlar bu bölmelere yapışık halde bulunur, kapsül hasat olgunluğuna geldiğinde tohumlar kuruyarak kapsülün dibine düşer.

#### **4.6.7 Bitki başına kapsül ağırlığı**

Çeşit ve melezlerin bitki başına kapsül ağırlığı ait I. ve II. denemedeki varyans analiz değerleri çizelge 4.23'de; I. ve II. deneme'ye ait ortalama değerler ve oluşan farklı gruplar çizelge 4.24'de sunulmuştur.

Çizelge 4.23 incelendiğinde de görüleceği gibi I. ve II. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin bitki başına kapsül ağırlığı arasındaki farklar istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli çıkmıştır. I. denemede çeşitler ve melezler arasında en yüksek bitki başına kapsül ağırlığı 39.24 g ile 27 nolu hatta (Kocatepe 96 x Kemer kaya 95), en düşük bitki başına kapsül ağırlığı 7.60 g 23 nolu hatta (Kocatepe 96 x Şuhut 94) bulunmuştur. Anaçlar ve melez hatlar bitki başına kapsül ağırlığı bakımından 26 farklı grup oluşturmuşlardır.

II. denemede çeşitler ve melezler arasında en yüksek bitki başına kapsül ağırlığı 28.66 g ile 79 nolu hatta (TMO 1 x Camcı 95), en düşük bitki başına kapsül ağırlığı 6.58 g ile 95 nolu hatta (Ofis 95 x Anayurt 95) bulunmuştur. Anaçlar ve melez hatlar bitki başına kapsül ağırlığı bakımından 26 farklı grup oluşturmuşlardır.



Çizelge 4.24 incelendiğinde, I. deneme için bitki başına kapsül ağırlığı genel ortalaması 16.58 g, anaçlar ortalaması 18.19 g, melez ortalaması ise 16.32 g; II. deneme için bitki başına kapsül ağırlığı genel ortalaması 17.13 g, anaçlar ortalaması 20.91 g, melez ortalaması ise 16.50 g olarak görülmektedir.

Çizelge 4.23 I. ve II. denemede ki haşhaş çeşit ve melezlerinin bitki başına kapsül ağırlığına ait varyans analizi

V.K.	S.D.	K.T.		K.O.		F	
		I.	II.	I.	II.	I.	II.
Gnl.	146	5477.980	3999.316				
Tek.	2	8.527	6.731	4.264	3.365	2.7280	2.0594
Genotip	48	5319.412	3835.707	110.821	79.911	70.9062**	48.9003**
Hata	96	150.041	156.879	1.563	1.634		

\*\* %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.24 I. ve II. denemede ki haşhaş çeşit ve melezlerinin bitki başına kapsül ağırlığının karşılaştırılması

Sıra	Çeşit ve melezler	Ortalama (g)		Çeşit ve melezler	Ortalama (g)
1	<b>Şht 94</b>	19.33 IJK	50	<b>Cmc.95</b>	16.30 NOPQ
2	Şht 94xTMO3	14.02 PQRST	51	Cmc.95xTMO2	11.69 VWX
3	Şht 94xOfs 96	9.74 Z[	52	Cmc.95x	13.18 TUV
4	Şht 94x Koct.96	13.68 RSTU	53	Cmc.95x Ank.94	8.136 YZ
5	Şht 94x Afykale.95	12.28	54	Cmc.95xTMO 1	24.42 CD
6	Şht 94x Kmrkay.95	21.16 FGHI	55	Cmc.95x	15.62 OPQRS
7	Şht 94x Afy95	11.88 UVWXY	56	Cmc.95x Ofs.95	11.62 VWX
8	<b>TMO3</b>	11.25 VWXYZ	57	<b>TMO2</b>	22.84 DEFG
9	TMO3x Şht 94	16.87 LMNO	58	TMO2x Cmc.95	25.43 BC
10	TMO3x Ofs 96	13.88 QRSTU	59	TMO2x Anyrt.95	15.47 PQRS
11	TMO3x Koct.96	16.72 MNO	60	TMO2x Ank.94	15.48 PQRS
12	TMO3x Afykale.95	23.20 DE	61	TMO2xTMO 1	19.85 IJK
13	TMO3x Kmrkay.95	10.52 XYZ[	62	TMO2x Krhsr.96	15.63 OPQRS
14	TMO3x Afy95	13.46 STU	63	TMO2x Ofs.95	16.22 NOPQ
15	<b>Ofs 96</b>	21.14 FGHI	64	<b>Anyrt.95</b>	21.73 FGHI
16	Ofs 96x Şht 94	15.72 NOPQ	65	Anyrt.95x	9.943 XY
17	Ofs 96xTMO3	8.75 [ \	66	Anyrt.95xTMO2	15.24 PQRST
18	Ofs 96x Koct.96	10.36 YZ[	67	Anyrt.95x Ank.94	13.68 STUV
19	Ofs 96x Afykale.95	14.08 PQRST	68	Anyrt.95xTMO1	15.83 NOPQR
20	Ofs 96x Kmrkay.95	18.58 KLM	69	Anyrt95x	11.78 VWX
21	Ofs 96x Afy95	32.25 B	70	Anyrt.95x Ofs.95	15.18 PQRST

Çizelge 4.24 I. ve II. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin bitki başına kapsül ağırlığının karşılaştırılması (devam)

22	<b>Koct.96</b>	15.84	NOPQ	71	<b>Ank.94</b>	20.84	GHIJ
23	Koct.96x Şht 94	<b>7.60</b>	\	72	Ank.94x Cmc.95	23.26	DEF
24	Koct.96xTMO 3	21.62	EFGH	73	Ank.94xTMO2	10.92	WX
25	Koct.96x Ofs 96	12.76	TUVW	74	Ank.94x	23.59	CDEF
26	Koct.96x Afykale.95	16.87	LMNO	75	Ank.94xTMO 1	17.79	KLMN
27	Koct.96xKmrkay.95	<b>39.24 A</b>		76	Ank.94x Krhsr.96	24.20	CD
28	Kocatepe 96x Afy95	20.69	GHIJ	77	Ank.94X Ofs.95	15.28	PQRS
29	<b>Afykale.95</b>	19.65	HIJK	78	<b>TMO1</b>	26.97	AB
30	Afykale.95x Şht 94	10.93	WXYZ	79	TMO1x Cmc.95	<b>28.66 A</b>	
31	Afykale.95xTMO3	11.25	VWXYZ	80	TMO1xTMO 2	15.30	PQRS
32	Afykale.95xOFİS96	14.28	PQRST	81	TMO1x Anyrt.95	19.70	IJKL
33	Afykale95xKmrkay95	23.97	D	82	TMO1x Ank.94	12.33	UVW
34	Afykale.95x Afy95	27.03	C	83	TMO1x Krhsr.96	22.10	EFGH
35	Afykale.95x Koct.96	13.44	STU	84	TMO1x Ofs.95	18.41	KLM
36	<b>Kmrkay.95</b>	24.25	D	85	<b>Krhsr.96</b>	14.71	QRST
37	Kmrkay.95x Şht 94	12.44	TUVWX	86	Krhsr.96x Cmc.95	23.84	CDE
38	Kmrkay.95xTMO3	17.10	LMN	87	Krhsr.96xTMO2	14.30	QRSTU
39	Kmrkay.95x Ofs 96	18.79	JKL	88	Krhsr96x Anyrt95	17.63	LMNO
40	Kmrkay95xAfykale95	15.50	NOPQR	89	Krhsr.96x Ank.94	19.10	JKL
41	Kmrkay.95x Afy95	14.18	PQRST	90	Krhsr.96xTMO1	17.01	MNOP
42	Kmrkay.95x Koct.96	13.25	STUV	91	Krhsr.96x Ofs.95	11.69	VWX
43	<b>Afy95</b>	15.87	NOPQ	92	<b>Ofs.95</b>	23.02	DEF
44	Afy95x Şht 94	14.85	OPQRS	93	Ofs.95x Cmc.95	13.88	RSTU
45	Afy95xTMO3	21.73	EFG	94	Ofs.95xTMO2	20.60	HIJ
46	Afy95x Ofs 96	13.48	STU	95	Ofs.95x Anyrt.95	<b>6.580</b>	<b>Z</b>
47	Afy95x Afykale.95	22.73	DEF	96	Ofs.95x Ank.94	10.73	WX
48	Afy95x Kmrkay.95	15.96	NOP	97	Ofs.95xTMO1	20.73	HIJ
49	Afy95x Koct.96	8.72	[\	98	Ofs.95x Krhsr.96	11.09	WX
Genel ortalama		16.58				17.13	
Anaçlar ortalaması		18.19				20.91	
Melezler ortalaması		16.32				16.50	

AÖF (I. deneme)

%5: 2.026

%1: 2.683

AÖF (II. deneme)

%5: 2.072

%1: 2.743

(Çizelgedeki gruplandırmalar %5'e göre yapılmıştır.)

Erdurmuş (1989), çalışmasında bitki başına kapsül ağırlığını ortalama 10.54 g bulmuştur. Büyükgöçmen (1993), bitki başına kapsül ağırlığını 2.06-5.41 g arasında, Karadavut (1994), ise bitki başına kapsül ağırlığını 0.30-6.48 arasında tespit etmiştir. Gümüşçü ve Arslan (1999) kışlık ekilmiş haşhaşlarda yaptıkları çalışmada bitki başına kapsül ağırlığını 1.78-6.95 g olarak bulmuşlardır. Gümüşçü (2002) bazı haşhaş hat ve

melezlerinde yürüttüğü çalışmasında bitki başına kapsül ağırlığı ortalamasını 9.22-17.55 g arasında bulmuştur. Bu denemede bitki başına kapsül ağırlığı değerlerinin üst sınırı diğer araştırma sonuçlarından daha yüksek bulunmuştur. Denemede materyallerin ve deneme yıllarındaki iklim koşullarının farklılığı sebep olabilir. En yüksek bitki başına kapsül ağırlığı değerleri melez hatlarda tespit edilmiştir. Verim açısından, bitki başına kapsül ağırlığının yüksek olması üretici ve ıslahçı tarafından istenen bir özelliktir.

#### **4.6.8 Bitki başına tohum ağırlığı**

Çeşit ve melezlerin bitki başına tohum ağırlığına ait I. ve II. denemede varyans analiz değerleri çizelge 4.25’de; I. ve II. deneme’ye ait ortalama değerler ve oluşan farklı gruplar çizelge 4.26’da sunulmuştur.

Çizelge 4.25 incelendiğinde de görüleceği gibi I. ve II. denemede haşhaş çeşit ve melezlerinin bitki başına tohum ağırlığı arasındaki farklar istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli çıkmıştır. I. denemede çeşitler ve melezler arasında en yüksek bitki başına tohum ağırlığı 42.56 g ile 27 nolu hatta (Kocatepe 96 x Kemer kaya 95), en düşük bitki başına tohum ağırlığı 10.41 g ile 3 nolu hatta (Şuhut 94 x Ofis 96) bulunmuştur. Anaçlar ve melez hatlar bitki başına tohum ağırlığı bakımından 22 farklı grup oluşturmuşlardır. II. denemede çeşitler ve melezler arasında en yüksek bitki başına tohum ağırlığı 30.55 g ile 58 nolu hatta (TMO 2 x Camcı 95), en düşük bitki başına tohum ağırlığı 11.50 g ile 53 nolu hatta (Camsı 95 x Ankara 94) bulunmuştur. Anaçlar ve melez hatlar bitki başına tohum ağırlığı bakımından 24 farklı grup oluşturmuşlardır.

Çizelge 4.26 incelendiğinde, I. deneme için bitki başına tohum ağırlığı genel ortalaması 20.23 g, anaçlar ortalaması 22.25 g, melez ortalaması ise 19.89 g; II. deneme için bitki başına tohum ağırlığı genel ortalaması 20.67 g, anaçlar ortalaması 24.65 g, melez ortalaması ise 20.01 g olarak görülmektedir.

Çizelge 4.25 I. ve II. denemede ki haşaşaş çeşit ve melezlerinin bitki başına tohum ağırlığına ait varyans analizi

V.K.	S.D.	K.T.		K.O.		F	
D.		I.	II.	I.	II.	I.	II.
Gnl.	146	6596.171	4178.809				
Tek.	2	8.578	2.534	4.289	1.267	2.560	0.8545
Genotip	48	6426.765	4033.907	133.891	84.040	79.9205**	56.6691**
Hata	96	160.829	142.367	1.675	1.483		

\*\* %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.26 I. ve II. denemede ki haşaşaş çeşit ve melezlerinin bitki başına tohum ağırlığının karşılaştırılması

Sıra	Çeşit ve melezler	Ortalama (g)			Çeşit ve melezler	Ortalama (g)	
1	<b>şht 94</b>	20.99	KLM	50	<b>Cmc.95</b>	19.66	LMNO
2	şht 94xTMO3	15.82	QRST	51	Cmc.95xTMO2	16.69	RSTU
3	şht 94xOfs 96	<b>10.41</b>	<b>V</b>	52	Cmc.95x Anyrt.95	14.98	TUV
4	şht 94x Koct.96	21.98	JKL	53	Cmc.95x Ank.94	<b>11.50</b>	<b>X</b>
5	şht 94x Afykale.95	17.34	NOP	54	Cmc.95xTMO 1	29.38	ABC
6	şht 94x Kmrkay.95	24.76	GHI	55	Cmc.95x Krhsr.96	17.33	PQRS
7	şht 94x Afy95	18.42	NOP	56	Cmc.95x Ofs.95	11.67	X
8	<b>TMO3</b>	14.52	RST	57	<b>TMO2</b>	26.28	DE
9	TMO3x şht 94	18.59	MNO	58	TMO2x Cmc.95	<b>30.55</b>	<b>A</b>
10	TMO3x Ofs 96	14.00	TU	59	TMO2x Anyrt.95	22.23	GHIJ
11	TMO3x Koct.96	23.62	HI	60	TMO2x Ank.94	18.80	NOPQ
12	TMO3x Afykale.95	26.64	DEF	61	TMO2xTMO 1	28.17	BCD
13	TMO3x Kmrkay.95	13.82	UV	62	TMO2x Krhsr.96	18.95	MNOP
14	TMO3x Afy95	15.17	RST	63	TMO2x Ofs.95	22.94	GHI
15	<b>Ofs 96</b>	27.90	DE	64	<b>Anyrt.95</b>	28.17	BCD
16	Ofs 96x şht 94	14.52	ST	65	Anyrt.95x Cmc.95	11.64	X
17	Ofs 96xTMO3	12.08	V	66	Anyrt.95xTMO2	23.56	FGH
18	Ofs 96x Koct.96	17.44	NOP	67	Anyrt.95x Ank.94	18.58	OPQR
19	Ofs 96x Afykale.95	17.12	OPQ	68	Anyrt.95xTMO1	17.59	PQRS
20	Ofs 96x Kmrkay.95	23.62	HI	69	Anyrt95x Krhsr96	16.74	RSTU
21	Ofs 96x Afy95	35.59	BC	70	Anyrt.95x Ofs.95	20.14	KLMNO
22	<b>Koct.96</b>	17.32	NOP	71	<b>Ank.94</b>	21.07	IJKL
23	Koct.96x şht 94	10.83	V	72	Ank.94x Cmc.95	25.02	EF
24	Koct.96xTMO 3	23.35	IJ	73	Ank.94xTMO2	15.68	STUV
25	Koct.96x Ofs 96	16.16	PQRST	74	Ank.94x Anyrt.95	28.67	ABC
26	Koct.96x Afykale.95	20.15	LMN	75	Ank.94xTMO 1	22.88	GHI
27	Koct.96xKmrkay.95	<b>42.56</b>	<b>A</b>	76	Ank.94x Krhsr.96	27.72	CD

Çizelge 4.26 I. ve II. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin bitki başına tohum ağırlığının karşılaştırılması (devam)

28	Kocatepe 96x Afy95	25.65	FGH	77	Ank.94X Ofs.95	16.86	QRST
29	<b>Afykale.95</b>	24.78	FGH	78	<b>TMO1</b>	28.69	ABC
30	Afykale.95x Şht 94	14.21	TU	79	TMO1x Cmc.95	25.42	EF
31	Afykale.95xTMO3	11.44	V	80	TMO1xTMO 2	20.47	JKLMNO
32	Afykale.95xOFİS96	17.65	NOP	81	TMO1x Anyrt.95	21.51	IJKL
33	Afykale95xKmrkay95	32.33	D	82	TMO1x Ank.94	13.93	VW
34	Afykale.95x Afy95	33.67	C	83	TMO1x Krhsr.96	29.77	AB
35	Afykale.95x Koct.96	18.44	MNO	84	TMO1x Ofs.95	24.96	EF
36	<b>Kmrkay.95</b>	27.65	DEF	85	<b>Krhsr.96</b>	25.22	EF
37	Kmrkay.95x Şht 94	17.32	OPQ	86	Krhsr.96x Cmc.95	16.54	STU
38	Kmrkay.95xTMO3	18.66	MNO	87	Krhsr.96xTMO2	21.66	HIJK
39	Kmrkay.95x Ofs 96	23.91	GHI	88	Krhsr96x Anyrt95	21.05	IJKL
40	Kmrkay95xAfykale95	21.02	JKL	89	Krhsr.96x Ank.94	20.85	JKLM
41	Kmrkay.95x Afy95	19.26	MNO	90	Krhsr.96xTMO1	18.72	OPQ
42	Kmrkay.95x	16.61	OPQR	91	Krhsr.96x Ofs.95	14.97	TUV
43	<b>Afy95</b>	22.59	IJK	92	<b>Ofs.95</b>	28.14	BCD
44	Afy95x Şht 94	16.57	PQRS	93	Ofs.95x Cmc.95	14.38	VW
45	Afy95xTMO3	23.44	HI	94	Ofs.95xTMO2	20.71	JKLMN
46	Afy95x Ofs 96	16.89	OPQR	95	Ofs.95x Anyrt.95	14.86	UV
47	Afy95x Afykale.95	26.21	EFG	96	Ofs.95x Ank.94	15.61	STUV
48	Afy95x Kmrkay.95	16.23	PQRS	97	Ofs.95xTMO1	24.17	FG
49	Afy95x Koct.96	12.08	UV	98	Ofs.95x Krhsr.96	12.73	WX
Genel ortalama		20.23				20.67	
Anaçlar ortalaması		22.25				24.65	
Melezler ortalaması		19.89				20.01	

AÖF (I. deneme) %5: 2.098 %1: 2.777  
AÖF (II. deneme) %5: 1.974 %1: 2.613  
(Çizelgedeki gruplandırmalar %5'e göre yapılmıştır.)

Erdurmuş (1989), çalışmasında bitki başına tohum ağırlığını ortalama 9.17-22.82 g bulmuştur. Büyükgöçmen (1993), bitki başına tohum ağırlığını 2.41-5.99 g arasında, Karadavut (1994), ise bitki başına tohum ağırlığını 0.26-11.66 g arasında tespit etmiştir. Gümüşçü ve Arslan (1999) kışlık ekilmiş haşhaşlarda yaptıkları çalışmada bitki başına tohum ağırlığını 2.15-7.73 g olarak bulmuşlardır. Gümüşçü (2002) bazı haşhaş hat ve melezlerinde yürüttüğü çalışmasında bitki başına tohum ağırlığı ortalamasını 14.28-26.00 g arasında tespit etmiştir. Denemelerden elde edilen bitki başına tohum ağırlığı değerleri 10.41-42.56 gr arasındadır. Kocatepe 96 x Kemer kaya 95 melezi en yüksek bitki başına tohum ağırlığı değerine sahip olmuştur. Ofs.96 x Afy.95, TMO 2 x Cmc.95, TMO 1 x Krhsr.96 ve Cmc.95 x TMO 1 melezleri de bitki

başına tohum ağırlığı bakımından yüksek değer göstermiştir. Bitki başına tohum ağırlığının yüksek olması, haşhaş tohum verimi açısından üretici ve ıslahçı tarafından istenen bir özelliktir.

#### 4.6.9 Dekara kapsül verimi

Çeşit ve melezlerin kapsül verimine ait I. ve II. denemedeki varyans analiz değerleri çizelge 4.27’de; I. ve II. deneme’ye ait ortalama değerler ve oluşan farklı gruplar çizelge 4.28’de sunulmuştur.

Çizelge 4.27 incelendiğinde de görüleceği gibi I. ve II. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin dekara kapsül verimi arasındaki farklar istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli çıkmıştır. I. denemede çeşitler ve melezler arasında en yüksek kapsül verimi 327.1 kg/da ile 27 nolu hatta (Kocatepe 96 x Kemer kaya 95), en düşük kapsül verimi 63.37 kg/da ile 23 nolu hatta (Kocatepe 96 x Şuhut 94) bulunmuştur. Anaçlar ve melez hatlar kapsül verimi bakımından 26 farklı grup oluşturmuşlardır. II. denemede çeşitler ve melezler arasında en yüksek kapsül verimi 238.8 kg/da ile 79 nolu hatta (TMO 1 x Camcı 95), en düşük kapsül verimi 54.87 kg/da ile 95 nolu hatta (Ofis 95 x Anayurt 95) bulunmuştur. Anaçlar ve melez hatlar kapsül verimi bakımından 25 farklı grup oluşturmuşlardır.

Çizelge 4.28 incelendiğinde, I. deneme için kapsül verimi genel ortalaması 139.46 kg/da, anaçlar ortalaması 144.77 kg/da, melez ortalaması ise 138.58 kg/da; II. deneme için kapsül verimi genel ortalaması 144.67 kg/da, anaçlar ortalaması 174.30 kg/da, melez ortalaması ise 138.99 kg/da olarak görülmektedir.

Çizelge 4.27 I. ve II. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin dekara kapsül verimine ait varyans analizi

V.K.	S.D.	K.T.		K.O.		F	
D.		I.	II.	I.	II.	I.	II.
Gnl.	146	380161.318	287244.655				
Tek.	2	589.093	150.434	294.546	75.217	2.1482	1.0753
Genotip	48	366409.084	280378.742	7633.523	5841.224	55.6720**	83.5022**
Hata	96	13163.141	6715.479	137.116	69.953		

\*\* %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.28 I. ve II. denemede ki haşhaş çeşit ve melezlerinin dekara kapsül veriminin Karşılaştırılması

Sıra	Çeşit ve melezler	Ortalama (kg/da)		Çeşit ve melezler	Ortalama (kg/da)
1	<b>Şht 94</b>	93.73 TUVWX	50	<b>Cmc.95</b>	173.7 HI
2	Şht 94xTMO3	116.8 MNOPQRS	51	Cmc.95xTMO2	97.43 UVW
3	Şht 94xOfs 96	81.20 XYZ	52	Cmc.95x Anyrt.95	109.8 STU
4	Şht 94x Koct.96	114.0 NOPQRS	53	Cmc.95x Ank.94	67.83 Y
5	Şht 94x Afykale.95	102.3 RSTUVW	54	Cmc.95xTMO 1	203.5 CDE
6	Şht 94x Kmrkay.95	176.3 FGH	55	Cmc.95x Krhsr.96	130.2 OP
7	Şht 94x Afy95	99.00 STUVWX	56	Cmc.95x Ofs.95	96.83 UVW
8	<b>TMO3</b>	176.2 FGH	57	<b>TMO2</b>	190.3 EFG
9	TMO3x Şht 94	140.6 KL	58	TMO2x Cmc.95	211.9 BCD
10	TMO3x Ofs 96	115.7 MNOPQRS	59	TMO2x Anyrt.95	128.9 OPQ
11	TMO3x Koct.96	139.4 KL	60	TMO2x Ank.94	129.0 OPQ
12	TMO3x Afykale.95	193.3 DEF	61	TMO2xTMO 1	165.5 IJK
13	TMO3x Kmrkay.95	87.67 VWXY	62	TMO2x Krhsr.96	130.2 OP
14	TMO3x Afy95	112.2 OPQRST	63	TMO2x Ofs.95	135.2 NOP
15	<b>Ofs 96</b>	161.1 HIJ	64	<b>Anyrt.95</b>	181.1 FGH
16	Ofs 96x Şht 94	131.0 LMNO	65	Anyrt.95x Cmc.95	82.87 X
17	Ofs 96xTMO3	72.97 YZ	66	Anyrt.95xTMO2	127.0 PQR
18	Ofs 96x Koct.96	86.37 WXY	67	Anyrt.95x Ank.94	114.0 RST
19	Ofs 96x Afykale.95	117.3 MNOPQRS	68	Anyrt.95xTMO1	131.9 OP
20	Ofs 96x Kmrkay.95	202.1 D	69	Anyrt95x Krhsr96	98.17 UVW
21	Ofs 96x Afy95	268.8 B	70	Anyrt.95x Ofs.95	126.5 PQR
22	<b>Koct.96</b>	132.0 LMN	71	<b>Ank.94</b>	135.8 NOP
23	Koct.96x Şht 94	<b>63.37 Z</b>	72	Ank.94x Cmc.95	224.8 B
24	Koct.96xTMO 3	180.2 FG	73	Ank.94xTMO2	89.03 WX
25	Koct.96x Ofs 96	106.3 QRSTUV	74	Ank.94x Anyrt.95	196.6 E
26	Koct.96x Afykale.95	140.6 KL	75	Ank.94xTMO 1	148.3 LMN
27	Koct.96xKmrkay.95	<b>327.1 A</b>	76	Ank.94x Krhsr.96	201.7 DE
28	Kocatepe 96x Afy95	185.7 DEF	77	Ank.94x Ofs.95	127.3 PQR
29	<b>Afykale.95</b>	163.2 GHI	78	<b>TMO1</b>	193.8 EF
30	Afykale.95x Şht 94	139.6 KL	79	TMO1x Cmc.95	<b>238.8 A</b>
31	Afykale.95xTMO3	91.50 UVWXY	80	TMO1xTMO 2	127.6 PQ
32	Afykale.95xOFİS96	119.0 MNOPQR	81	TMO1x Anyrt.95	164.2 IJK
33	Afykale95xKmrkay9	199.8 DE	82	TMO1x Ank.94	102.8 TUV
34	Afykale.95x Afy95	225.3 C	83	TMO1x Krhsr.96	217.1 BC
35	Afykale.95x Koct.96	112.0 OPQRST	84	TMO1x Ofs.95	180.0 GH
36	<b>Kmrkay.95</b>	154.9 IJK	85	<b>Krhsr.96</b>	153.5 KLM
37	Kmrkay.95x Şht 94	103.7 RSTUVW	86	Krhsr.96x Cmc.95	122.6 PQRS
38	Kmrkay.95xTMO3	142.5 JKL	87	Krhsr.96xTMO2	198.7 DE
39	Kmrkay.95x Ofs 96	156.6 IJK	88	Krhsr96x Anyrt95	147.0 LMN
40	Kmrkay95xAfykale9	129.2 LMNOP	89	Krhsr.96x Ank.94	159.2 JKL
41	Kmrkay.95x Afy95	118.2 MNOPQR	90	Krhsr.96xTMO1	141.8 MNO
42	Kmrkay.95x Koct.96	110.4 PQRSTU	91	Krhsr.96x Ofs.95	97.47 UVW

Çizelge 4.28 I. ve II. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin dekara kapsül veriminin karşılaştırılması (devam)

43	<b>Afy95</b>	132.3	LMN	92	<b>Ofs.95</b>	191.9	EFG
44	Afy95x Şht 94	123.8	LMNOPQ	93	Ofs.95x Cmc.95	115.7	QRST
45	Afy95xTMO3	181.1	EFG	94	Ofs.95xTMO2	171.7	HIJ
46	Afy95x Ofs 96	112.3	OPQRST	95	Ofs.95x Anyrt.95	<b>54.87</b>	<b>Y</b>
47	Afy95x Afykale.95	189.4	DEF	96	Ofs.95x Ank.94	89.47	VWX
48	Afy95x Kmrkay.95	133.0	LM	97	Ofs.95xTMO1	172.8	HI
49	Afy95x Koct.96	72.73	YZ	98	Ofs.95x Krhsr.96	92.47	VWX
Genel ortalama		139.46				144.67	
Anaçlar ortalaması		144.77				174.30	
Melezler ortalaması		138.58				138.99	

AÖF (I. deneme) %5: 18.98

%1: 25.13

AÖF (II. deneme)

%5: 13.56

%1: 17.95

(Çizelgedeki gruplandırmalar %5'e göre yapılmıştır.)

Erdurmuş (1989), çalışmasında dekara kapsül verimini ortalama 73.45-173.56 kg/da bulmuştur. Gümüşçü ve Arslan (1999) kışlık ekilmiş haşhaşlarda yaptıkları çalışmada kapsül verimini 55.54-116.0 kg/da olarak bulmuşlardır. Gümüşçü (2002) bazı haşhaş hat ve melezlerinde yürüttüğü çalışmasında kapsül verimi ortalamasını 45.03-133.1 kg/da arasında tespit etmiştir. Denemeden elde edilen kapsül verimi değerleri araştırmacıların çalışma sonuçlarından daha yüksek değerde bulunmuştur. Dekara kapsül verimi 54.87–327.1 kg/da arasındadır. En yüksek kapsül verimi Kocatepe 96 x Kemer kaya 95 melezinden elde edilmiştir. Ofs.96 x Afy.95, TMO 1 x Cmc.95, Afykale.95 x Afy.95 ve Ank.94 x Cmc.95 melezleri de kapsül verimi açısından yüksek değer göstermiştir. Denemelerdeki en yüksek ve en düşük dekara kapsül verimi değerleri melez hatlardan elde edilmiştir. Bu, anaçlara göre melez hatlarda önemli bir varyasyonun olduğunu göstermektedir.

Denemelerde uygulanan gübreleme ve sulama gibi bakım işlemleri ve deneme yıllarındaki iklim koşulları farklılığı verim miktarında değişikliklere sebep olabilir. Çalışmamızda, araştırmanın ikinci yılı olan 2009-2010 üretim sezonunda, Nisan ve Haziran aylarındaki yağış miktarlarının fazla olması 2010 yılı verim değerlerinin daha yüksek olmasına sebep olmuştur.



#### 4.6.10 Dekara tohum verimi

Çeşit ve melezlerin dekara tohum verimine ait I. ve II. denemedeki varyans analiz değerleri çizelge 4.29'da; I. ve II. deneme'ye ait ortalama değerler ve oluşan farklı gruplar çizelge 4.30'da sunulmuştur.

Çizelge 4.29 incelendiğinde de görüleceği gibi I. ve II. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin dekara tohum verimi arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli çıkmıştır. I. denemede çeşitler ve melezler arasında en yüksek tohum verimi 354.7 kg/da ile 27 nolu hatta (Kocatepe 96 x Kemerkaya 95), en düşük tohum verimi 86.80 kg/da ile 16 nolu hatta (Ofis 96 x Şuhut 94) bulunmuştur. Anaçlar ve melez hatlar dekara tohum verimi bakımından 25 farklı grup oluşturmuşlardır. II. denemede çeşitler ve melezler arasında en yüksek tohum verimi 254.6 kg/da ile 58 nolu hatta (TMO 2 x Camcı 95), en düşük tohum verimi 95.90 kg/da ile 53 nolu hatta (Camacı 95 x Ankara 94) bulunmuştur. Anaçlar ve melez hatlar dekara tohum verimi bakımından 25 farklı grup oluşturmuşlardır.

Çizelge 4.29 incelendiğinde, I. deneme için tohum verimi genel ortalaması 168.29 kg/da, anaçlar ortalaması 170.13 kg/da, melez ortalaması ise 165.44 kg/da; II. deneme için tohum verimi genel ortalaması 172.76 kg/da, anaçlar ortalaması 178.15 kg/da, melez ortalaması ise 167.32 kg/da olarak görülmektedir.

Çizelge 4.29 I. ve II. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin dekara tohum verimine ait varyans analizi

V.K.	S.D.	K.T.		K.O.		F	
D.		I.	II.	I.	II.	I.	II.
Gnl.	146	458012.718	290151.861				
Tek.	2	930.080	100.144	465.040	50.072	4.1634	0.6614
Genotip	48	446359.644	282784.175	9299.159	5891.337	83.2528**	77.8211**
Hata	96	10722.994	7267.542	111.698	75.704		

\*\* %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.30 I. ve II. denemede ki haşaşaş çeşit ve melezlerinin dekara tohum veriminin karşılaştırılması

Sır	Çeşit ve melezler	Ortalama (kg/da)		Çeşit ve melezler	Ortalama (kg/da)
1	<b>şht 94</b>	121.0 STUVW	50	<b>Cmc.95</b>	163.8 NOP
2	şht 94xTMO3	131.8 QRSTUV	51	Cmc.95xTMO2	139.1 RST
3	şht 94xOfs 96	121.0 STUVW	52	Cmc.95x	124.8 UVW
4	şht 94x Koct.96	183.2 IJKL	53	Cmc.95x Ank.94	<b>95.90 Y</b>
5	şht 94x Afykale.95	144.5 OPQR	54	Cmc.95xTMO 1	244.9 ABC
6	şht 94x Kmrkay.95	206.4 EFGH	55	Cmc.95x	144.4 QRS
7	şht 94x Afy95	153.5 MNOPQ	56	Cmc.95x Ofs.95	97.23 Y
8	<b>TMO3</b>	175.0 JKLM	57	<b>TMO2</b>	219.0 DE
9	TMO3x şht 94	154.9 MNOP	58	TMO2x Cmc.95	<b>254.6 A</b>
10	TMO3x Ofs 96	116.7 UVWX	59	TMO2x	185.2 JKL
11	TMO3x Koct.96	196.2 FGHIJ	60	TMO2x Ank.94	156.7 OPQ
12	TMO3x Afykale.95	222.0 DE	61	TMO2xTMO 1	234.8 BC
13	TMO3x Kmrkay.95	115.2 VWX	62	TMO2x Krhsr.96	157.9 OPQ
14	TMO3x Afy95	126.4 RSTUV	63	TMO2x Ofs.95	191.2 IJK
15	<b>Ofs 96</b>	195.3 GHIJ	64	<b>Anyrt.95</b>	195.8 HIJ
16	Ofs 96x şht 94	<b>86.80 Y</b>	65	Anyrt.95x	97.00 Y
17	Ofs 96xTMO3	100.7 WXY	66	Anyrt.95xTMO2	219.0 CD
18	Ofs 96x Koct.96	145.3 OPQR	67	Anyrt.95x	154.9 NOPQR
19	Ofs 96x Afykale.95	142.7 OPQRS	68	Anyrt.95xTMO1	146.6 OPQRS
20	Ofs 96x Kmrkay.95	196.8 FGHIJ	69	Anyrt95x	210.2 DE
21	Ofs 96x Afy95	296.6 B	70	Anyrt.95x	167.9 JKLMN
22	<b>Koct.96</b>	144.3 OPQR	71	<b>Ank.94</b>	163.8 KLMNO
23	Koct.96x şht 94	90.30 Y	72	Ank.94x Cmc.95	208.5 DEF
24	Koct.96xTMO 3	194.6 GHIJ	73	Ank.94xTMO2	130.7 STUV
25	Koct.96x Ofs 96	134.7 PQRSTUV	74	Ank.94x	238.9 AB
26	Koct.96x	168.1 KLMN	75	Ank.94xTMO 1	190.7 FGHI
27	Koct.96xKmrkay.95	<b>354.7 A</b>	76	Ank.94x	231.0 BC
28	Kocatepe 96x	213.8 DEFG	77	Ank.94X Ofs.95	140.5 PQRST
29	<b>Afykale.95</b>	206.5 EFGH	78	<b>TMO1</b>	201.4 DEFG
30	Afykale.95x şht 94	118.4 TUVW	79	TMO1x Cmc.95	211.8 DE
31	Afykale.95xTMO3	95.37 XY	80	TMO1xTMO 2	170.6 JKLMN
32	Afykale.95xOFİS96	147.1 NOPQR	81	TMO1x	195.8 EFGH
33	Afykale95xKmrkay	269.4 C	82	TMO1x Ank.94	116.1 VW
34	Afykale.95x Afy95	280.6 BC	83	TMO1x Krhsr.96	248.1 AB
35	Afykale.95x	153.7 MNOPQ	84	TMO1x Ofs.95	208.0 DEF
36	<b>Kmrkay.95</b>	160.5 LMNO	85	<b>Krhsr.96</b>	139.5 PQRST
37	Kmrkay.95x şht 94	144.3 OPQR	86	Krhsr.96x	137.6 RSTU
38	Kmrkay.95xTMO3	155.5 MNOP	87	Krhsr.96xTMO2	203.0 DEFG
39	Kmrkay.95x Ofs 96	199.3 FGHI	88	Krhsr96x	175.5 IJKL
40	Kmrkay95xAfykale	160.5 LMNO	89	Krhsr.96x	173.8 IJKLM
41	Kmrkay.95x Afy95	230.4 D	90	Krhsr.96xTMO1	156.0 MNOPQR
42	Kmrkay.95x	138.5 OPQRSTU	91	Krhsr.96x Ofs.95	124.8 TUVW

Çizelge 4.30 I. ve II. denemede ki haşhaş çeşit ve melezlerinin dekara tohum veriminin karşılaştırılması (devam)

43	<b>Afy95</b>	188.3	HIJK	92	<b>Ofs.95</b>	191.2	FGHI
44	Afy95x Şht 94	138.1	OPQRSTU	93	Ofs.95x Cmc.95	119.8	UVW
45	Afy95xTMO3	195.3	GHIJ	94	Ofs.95xTMO2	172.6	IJKLMNOP
46	Afy95x Ofs 96	140.7	OPQRST	95	Ofs.95x	123.9	TUVW
47	Afy95x Afykale.95	218.4	DEF	96	Ofs.95x Ank.94	130.1	STUV
48	Afy95x Kmrkay.95	135.3	PQRSTUV	97	Ofs.95xTMO1	239.1	AB
49	Afy95x Koct.96	100.7	WXY	98	Ofs.95x Krhsr.96	106.1	WX
<b>Genel ortalama</b>		<b>168.29</b>				<b>172.76</b>	
<b>Anaçlar ortalaması</b>		<b>170.13</b>				<b>178.15</b>	
<b>Melezler ortalaması</b>		<b>165.44</b>				<b>167.32</b>	

AÖF (I. deneme) %5: 17.13 %1: 22.68  
AÖF (II. deneme) %5: 14.10 %1: 18.67  
(Çizelgedeki gruplandırmalar %5'e göre yapılmıştır.)

Erdurmuş (1989), çalışmasında dekara tohum verimini ortalama 91.73-228.20 kg/da bulmuştur. Gümüşçü ve Arslan (1999) kışlık ekilmiş haşhaşlarda yaptıkları çalışmada tohum verimini 44.93-128.1 kg/da olarak bildirmişlerdir. Gümüşçü (2002) bazı haşhaş hat ve melezlerinde yürüttüğü çalışmasında tohum verimi ortalamasını 51.20-151.1 kg/da arasında tespit etmiştir. Denemede elde edilen tohum verimi değerleri I. de 86.80-354.70 ve II. de 95.90-254.60 kg/da arasında bulunmuştur. En yüksek tohum verimi Kocatepe 96 x Kemer kaya 95 ve TMO 2 x Camcı 95 melezlerinde görülmüştür. Ofs. 96 x Afy.95, Afykale.95 x Afy.95 ve TMO 1 x Krhsr.96 melezleri de tohum verimi açısından yüksek değer göstermiştir. Denemelerdeki en yüksek ve en düşük dekara tohum verimi değerleri melez hatlardan elde edilmiştir. Bu, anaçlara göre melez hatlarda önemli bir varyasyonun olduğunu göstermektedir.

En yüksek tohum verimi değerlerinin elde edildiği melez hatların tohum rengi I. deneme için beyaz, II. deneme için gri renktir. Haşhaş tohum rengi; ihracatta, üretici ve tüccar için önemli kriterlerdendir. Ülkemizde en çok talep gören tohum renkleri, yörelere göre değişmekle birlikte sarı, gri ve beyaz renktir.

Çiftçi tohum verimi yüksek çeşitleri talep etmektedir. Haşhaş kapsülü TMO tarafından alınmaktadır, haşhaş tohumunu ise TMO'ya verme zorunluluğu bulunmamaktadır. Bu nedenle üretici tohumunu istediği şekilde değerlendirmektedir. Ülkemiz için, haşhaş tohumu ihracat geliri önemli paya sahiptir. Türkiye geleneksel haşhaş üreticisi

ülkelerden biridir. Bitki vegetasyon gelişimi süresince kimyasal kullanımı en az seviyede olduğu için üretilen tohum ve kapsül organik sayılmaktadır. En çok tercih edilen renkler olan gri, sarı ve beyaz renkte haşhaş tohumluğu üretilmektedir. Belirtilen nedenler dolayısıyla ihracatta ülkemiz tohumları daha yoğun olarak talep görmektedir.

#### 4.6.11 Kapsül - tohum oranı

Haşhaş çeşit ve melezlerinin kapsül - tohum oranı çizelge 4.31'de verilmiştir. Haşhaş çeşit ve melezlerinde; I. deneme için kapsül oranı % 33.91 – 60.15, tohum oranı % 39.85 – 66.09 arasında, II. deneme için kapsül oranı % 31.84 – 53.00, tohum oranı % 47.00 – 69.31 arasında değişim göstermiştir.

Çizelge 4.31 I. ve II. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin kapsül - tohum oranı

Sıra	Çeşit ve melezler	%Kapsül	%Tohum		Çeşit ve melezler	%Kapsül	%Tohum
1	<b>Şht 94</b>	43,65	56,35	50	<b>Cmc.95</b>	49,73	50,27
2	Şht 94xTMO3	46,98	53,02	51	Cmc.95xTMO2	41,19	58,81
3	Şht 94xOfs 96	40,16	59,84	52	Cmc.95x Anyrt.95	46,80	53,20
4	Şht 94x Koct.96	38,36	61,64	53	Cmc.95x Ank.94	41,43	58,57
5	Şht 94x Afykale.95	41,45	58,55	54	Cmc.95xTMO 1	45,38	54,62
6	Şht 94x Kmrkay.95	46,07	53,93	55	Cmc.95x Krhsr.96	47,41	52,59
7	Şht 94x Afy95	39,21	60,79	56	Cmc.95x Ofs.95	49,90	50,10
8	<b>TMO3</b>	50,17	49,83	57	<b>TMO2</b>	49,22	50,78
9	TMO3x Şht 94	47,58	52,42	58	TMO2x Cmc.95	45,42	54,58
10	TMO3x Ofs 96	49,78	50,22	59	TMO2x Anyrt.95	41,04	58,96
11	TMO3x Koct.96	41,54	58,46	60	TMO2x Ank.94	45,15	54,85
12	TMO3x Afykale.95	46,54	53,46	61	TMO2xTMO 1	41,34	58,66
13	TMO3x Kmrkay.95	43,21	56,79	62	TMO2x Krhsr.96	45,19	54,81
14	TMO3x Afy95	47,02	52,98	63	TMO2x Ofs.95	36,57	63,43
15	<b>Ofs 96</b>	45,20	54,80	64	<b>Anyrt.95</b>	50,25	49,75
16	Ofs 96x Şht 94	<b>60,15</b>	39,85	65	Anyrt.95x Cmc.95	46,07	53,93
17	Ofs 96xTMO3	42,02	57,98	66	Anyrt.95xTMO2	36,71	63,29
18	Ofs 96x Koct.96	37,28	62,72	67	Anyrt.95x Ank.94	42,39	57,61
19	Ofs 96x Afykale.95	45,12	54,88	68	Anyrt.95xTMO1	47,36	52,64
20	Ofs 96x Kmrkay.95	50,66	49,34	69	Anyrt95x Krhsr96	31,84	68,16
21	Ofs 96x Afy95	47,54	52,46	70	Anyrt.95x Ofs.95	42,97	57,03
22	<b>Koct.96</b>	47,77	52,23	71	<b>Ank.94</b>	45,33	54,67
23	Koct.96x Şht 94	41,24	58,76	72	Ank.94x Cmc.95	51,88	48,12
24	Koct.96xTMO 3	48,08	51,92	73	Ank.94xTMO2	40,52	59,48
25	Koct.96x Ofs 96	44,11	55,89	74	Ank.94x Anyrt.95	45,14	54,86

Çizelge 4.31 I. ve II. denemede ki haşaş çeşit ve melezlerinin kapsül - tohum oranı (devam)

26	Koct.96x Afykale.95	45,55	54,45	75	Ank.94xTMO 1	43,75	56,25
27	Koct.96xKmrkay.95	47,98	52,02	76	Ank.94x Krhsr.96	46,61	53,39
28	Kocatepe 96x Afy95	46,48	53,52	77	Ank.94X Ofs.95	47,54	52,46
29	<b>Afykale.95</b>	44,14	55,86	78	<b>TMO1</b>	49,04	50,96
30	Afykale.95x şht 94	54,11	45,89	79	TMO1x Cmc.95	53,00	47,00
31	Afykale.95xTMO3	48,96	51,04	80	TMO1xTMO 2	42,79	57,21
32	Afykale.95xOFİS96	44,72	55,28	81	TMO1x Anyrt.95	45,61	54,39
33	Afykale95xKmrkay95	42,58	57,42	82	TMO1x Ank.94	46,96	53,04
34	Afykale.95x Afy95	44,53	55,47	83	TMO1x Krhsr.96	46,67	53,33
35	Afykale.95x Koct.96	42,15	57,85	84	TMO1x Ofs.95	46,39	53,61
36	<b>Kmrkay.95</b>	49,11	50,89	85	<b>Krhsr.96</b>	52,39	47,61
37	Kmrkay.95x şht 94	41,81	58,19	86	Krhsr.96x Cmc.95	47,12	52,88
38	Kmrkay.95xTMO3	47,82	52,18	87	Krhsr.96xTMO2	49,46	50,54
39	Kmrkay.95x Ofs 96	44,00	56,00	88	Krhsr96x Anyrt95	45,58	54,42
40	Kmrkay95xAfykale95	44,60	55,40	89	Krhsr.96x Ank.94	47,81	52,19
41	Kmrkay.95x Afy95	33,91	66,09	90	Krhsr.96xTMO1	47,62	52,38
42	Kmrkay.95x Koct.96	44,36	55,64	91	Krhsr.96x Ofs.95	43,85	56,15
43	<b>Afy95</b>	41,27	58,73	92	<b>Ofs.95</b>	50,09	49,91
44	Afy95x şht 94	47,27	52,73	93	Ofs.95x Cmc.95	49,13	50,87
45	Afy95xTMO3	48,11	51,89	94	Ofs.95xTMO2	49,87	50,13
46	Afy95x Ofs 96	44,39	55,61	95	Ofs.95x Anyrt.95	30,69	69,31
47	Afy95x Afykale.95	46,44	53,56	96	Ofs.95x Ank.94	40,75	59,25
48	Afy95x Kmrkay.95	49,57	50,43	97	Ofs.95xTMO1	41,95	58,05
49	Afy95x Koct.96	41,94	58,06	98	Ofs.95x Krhsr.96	46,57	53,43

#### 4.6.12 Morfin oranı

Çeşit ve melezlerin morfin oranına ait I. ve II. denemede ki varyans analiz değerleri çizelge 4.32’de; I. ve II. deneme’ye ait ortalama değerler ve oluşan farklı gruplar çizelge 4.33’de sunulmuştur.

Çizelge 4.32 incelendiğinde de gürüleceği gibi I. ve II. denemede ki haşaş çeşit ve melezlerinin morfin oranı arasındaki farklar istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli çıkmıştır. I. denemede çeşitler ve melezler arasında en yüksek morfin oranı 0.7580 ile 44 nolu hatta (Afyon 95 x şuhut 94), en düşük morfin oranı 0.4247 ile 29 nolu hatta (Afyonkalesi 95) bulunmuştur. Anaçlar ve melez hatlar morfin oranı bakımından 17 farklı grup oluşturmuşlardır. II. denemede çeşitler ve melezler arasında en yüksek

morfin oranı 0.9850 ile 57 nolu çeşitte (TMO 2), en düşük morfin oranı 0.5193 ile 62 nolu hatta (TMO 2 x Karahisar 96) bulunmuştur. Anaçlar ve melez hatlar morfin oranı bakımından 18 farklı grup oluşturmuşlardır.

Çizelge 4.33 incelendiğinde, I. deneme için morfin oranı genel ortalaması 0.6026, anaçlar ortalaması 0.5846, melez ortalaması ise 0.6056; II. deneme için morfin oranı genel ortalaması 0.7042, anaçlar ortalaması 0.7175, melez ortalaması ise 0.7020 olarak görülmektedir.

Çizelge 4.32 I. ve II. denemede ki haşhaş çeşit ve melezlerinin morfin oranına ait varyans analizi

V.K.	S.D.	K.T.		K.O.		F	
D.		I.	II.	I.	II.	I.	II.
Gnl.	146	1.282	2.154				
Tek.	2	0.048	0.022	0.024	0.011	5.7355	1.6669
Genotip	48	0.836	1.503	0.017	0.031	4.1929**	4.7780**
Hata	96	0.399	0.629	0.004	0.007		

\*\* %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.33 I. ve II. denemede ki haşhaş çeşit ve melezlerinin morfin oranının karşılaştırılması

Sır	Çeşit ve melezler	Ortalama (%)		Çeşit ve melezler	Ortalama (%)
1	<b>Şht 94</b>	0.6083 EFGHIJKLM	50	<b>Cmc.95</b>	0.7543 BCDEFGHI
2	Şht 94xTMO3	0.6757 ABCDEFG	51	Cmc.95xTMO2	0.8637 ABCD
3	Şht 94xOfs 96	0.6517 BCDEFGHIJ	52	Cmc.95x	0.6867 DEFGHIJKL
4	Şht 94x Koct.96	0.7437 AB	53	Cmc.95x Ank.94	0.6520
5	Şht 94x Afykale.95	0.5640 IJKLMNO	54	Cmc.95xTMO 1	0.7570 BCDEFGHI
6	Şht 94x	0.6487 BCDEFGHIJK	55	Cmc.95x Krhsr.96	0.6503
7	Şht 94x Afy95	0.6727 ABCDEFGH	56	Cmc.95x Ofs.95	0.6320
8	<b>TMO3</b>	0.7297 ABC	57	<b>TMO2</b>	<b>0.9850 A</b>
9	TMO3x Şht 94	0.7200 ABCD	58	TMO2x Cmc.95	0.7493 BCDEFGHIJ
10	TMO3x Ofs 96	0.6080 EFGHIJKLM	59	TMO2x Anyrt.95	0.7087
11	TMO3x Koct.96	0.6780 ABCDEFG	60	TMO2x Ank.94	0.6740 IJKLMNOP
12	TMO3x	0.5300 MNOP	61	TMO2xTMO 1	0.9613 A
13	TMO3x	0.5997 EFGHIJKLM	62	TMO2x Krhsr.96	<b>0.5193 R</b>
14	TMO3x Afy95	0.6180	63	TMO2x Ofs.95	0.8183 ABCDEF
15	<b>Ofs 96</b>	0.5780 GHIJKLMN	64	<b>Anyrt.95</b>	0.5700 OPQR
16	Ofs 96x Şht 94	0.6397 CDEFGHIJKL	65	Anyrt.95x	0.6500
17	Ofs 96xTMO3	0.6753 ABCDEFG	66	Anyrt.95xTMO2	0.8373 ABCDE
18	Ofs 96x Koct.96	0.6903 ABCDEF	67	Anyrt.95x Ank.94	0.5217 QR

Çizelge 4.33 I. ve II. denemede ki haşhaş çeşit ve melezlerinin morfin oranının karşılaştırılması (devam)

19	Ofs 96x	0.5473	KLMNOP	68	Anyrt.95xTMO1	0.6417	KLMNOPQR
20	Ofs 96x	0.5783	GHIJKLMN	69	Anyrt95x Krhsr96	0.6620	JKLMNQP
21	Ofs 96x Afy95	0.5893	FGHIJKLM	70	Anyrt.95x Ofs.95	0.6357	
22	<b>Koçt.96</b>	0.6310		71	<b>Ank.94</b>	0.5453	PQR
23	Koçt.96x Şht 94	0.6483	BCDEFGHIJK	72	Ank.94x Cmc.95	0.7103	
24	Koçt.96xTMO 3	0.6520	BCDEFGHIJ	73	Ank.94xTMO2	0.6210	LMNOPQR
25	Koçt.96x Ofs 96	0.7007	ABCDE	74	Ank.94x Anyrt.95	0.6437	KLMNOPQR
26	Koçt.96x	0.5503	JKLMNOP	75	Ank.94xTMO 1	0.6020	MNOPQR
27	Koçt.96xKmrkay.9	0.5347	MNOP	76	Ank.94x Krhsr.96	0.6717	IJKLMNQP
28	Kocatepe 96x	0.6397	CDEFGHIJKL	77	Ank.94X Ofs.95	0.6023	MNOPQR
29	<b>Afykale.95</b>	<b>0.4247</b>	<b>Q</b>	78	<b>TMO1</b>	0.8817	AB
30	Afykale.95x Şht 94	0.5587	JKLMNO	79	TMO1x Cmc.95	0.7267	BCDEFGHIJ
31	Afykale.95xTMO3	0.5703	HIJKLMNO	80	TMO1xTMO 2	0.7607	BCDEFGHI
32	Afykale.95xOFİS9	0.5513	JKLMNQP	81	TMO1x Anyrt.95	0.6970	
33	Afykale95xKmrka	0.4783	NOPQ	82	TMO1x Ank.94	0.6570	
34	Afykale.95x Afy95	0.5520	JKLMNQP	83	TMO1x Krhsr.96	0.6720	IJKLMNQP
35	Afykale.95x	0.4560	PQ	84	TMO1x Ofs.95	0.8063	ABCDEFQ
36	<b>Kmrkay.95</b>	0.4697	OPQ	85	<b>Krhrsr.96</b>	0.5953	NOPQR
37	Kmrkay.95x Şht	0.5960	FGHIJKLM	86	Krhrsr.96x Cmc.95	0.7450	BCDEFGHIJ
38	Kmrkay.95xTMO3	0.5927	FGHIJKLM	87	Krhrsr.96xTMO2	0.8103	ABCDEFQ
39	Kmrkay.95x Ofs	0.5540	JKLMNQP	88	Krhrsr96x Anyrt95	0.6633	JKLMNQP
40	Kmrkay95xAfykal	0.4533	PQ	89	Krhrsr.96x Ank.94	0.6460	
41	Kmrkay.95x	0.6383	CDEFGHIJKL	90	Krhrsr.96xTMO1	0.7293	BCDEFGHIJ
42	Kmrkay.95x	0.5673	IJKLMNO	91	Krhrsr.96x Ofs.95	0.7807	BCDEFGH
43	<b>Afy95</b>	0.6513	BCDEFGHIJ	92	<b>Ofs.95</b>	0.6910	DEFGHIJKL
44	Afy95x Şht 94	<b>0.7580</b>	<b>A</b>	93	Ofs.95x Cmc.95	0.6450	KLMNOPQR
45	Afy95xTMO3	0.5887	FGHIJKLM	94	Ofs.95xTMO2	0.8727	ABC
46	Afy95x Ofs 96	0.6070	EFGHIJKLM	95	Ofs.95x Anyrt.95	0.6750	EFGHIJKL
47	Afy95x Afykale.95	0.5480	KLMNOP	96	Ofs.95x Ank.94	0.6477	
48	Afy95x	0.5440	LMNOP	97	Ofs.95xTMO1	0.7457	BCDEFGHIJ
49	Afy95x Koçt.96	0.6647	ABCDEFQHI	98	Ofs.95x Krhrsr.96	0.7330	BCDEFGHIJ
Genel ortalama		0.6026				0.7042	
Anaçlar ortalaması		0.5846				0.7175	
Melezler ortalaması		0.6056				0.7020	

AÖF (I. deneme)

%5: 0.1025

%1: 0.1357

AÖF (II. deneme)

%5: 0.1356

%1: 0.1795

(Çizelgedeki gruplandırmalar %5'e göre yapılmıştır.)

Popov vd. (1974), çalışmasında anaçlarda morfin oranını % 0.45-0.60, F<sub>1</sub> hibritlerinde morfin oranını % 0.70-0.90 olarak bulmuşlardır. Arslan (1982), değişik gelişme dönemlerinde morfin oranlarını incelemiş; tomurcuk safhasında % 0.17, yeşil

olgunluk döneminde de % 0.23 olarak tespit etmiştir. Erdurmuş (1989), çalışmasında morfin oranını % 0.325-0.820 olarak bulmuştur. Gümüşçü ve Arslan (1999) yürüttükleri çalışmalarında kışlık ekilmiş haşhaşlarda morfin oranını % 0.53-0.98, yazlık haşhaşlarda % 0.53-0.96 belirlemişlerdir. Gümüşçü (2002) bazı haşhaş hat ve melezlerinde yürüttüğü çalışmasında morfin oranını % 0.421-0.739 arasında tespit etmiştir. Denemelerden elde edilen morfin oranı değerleri araştırmacıların çalışma sonuçlarına göre daha yüksek değerde bulunmuştur. I. denemede 0.7580 ile Afyon 95 x Şuhut 94 melezi ve II. denemede 0.9850 ile TMO 2 çeşidi en yüksek değeri göstermiştir. TMO 2 xTMO 1, Ofs.95 x TMO 2 ve Şht 94 x Koct.96 melezleri ve TMO 1 çeşidinin de morfin oranı değerleri yüksektir.

Ülkemiz ekonomisi için morfin üretimi ve ihracatı önemlidir. Birleşmiş Milletler Türkiye'yi ve Hindistan'ı geleneksel haşhaş üreticisi ülke olarak kabul etmiş ve dünyada üretilen morfinin % 80'lik kısmının bu ülkelerden alınması yönünde tavsiye kararı vermiştir. Türkiye'de çizilmemiş haşhaş kapsülünden morfin elde edilmektedir. Hindistan'da ise haşhaş kapsülü çizilerek afyon sakızı elde edilmekte ve afyon sakızından morfin üretilmektedir. Bitki gelişimi süresince kimyasal kullanımı en az seviyede olduğu için üretilen morfin kalitesi de yüksektir. Bu sebepler dolayısıyla ülkemiz, dünyada haşhaş ve morfin üretiminde ayrı bir öneme sahiptir. Kapsül ve tohum verimi yüksek, aynı zamanda da morfin oranı yüksek çeşitler geliştirmek ıslahçının en önemli amaçlarından biri olmalıdır.

#### **4.6.13 Morfin verimi**

Çeşit ve melezlerin morfin verimine ait I. ve II. denemedeki varyans analiz değerleri çizelge 4.34'de; I. ve II. deneme'ye ait ortalama değerler ve oluşan farklı gruplar çizelge 4.35'de sunulmuştur.

Çizelge 4.34 incelendiğinde de görüleceği gibi I. ve II. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin morfin verimi arasındaki farklar istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli çıkmıştır. I. denemede çeşitler ve melezler arasında en yüksek morfin verimi 1.748 kg/da ile 27 nolu hatta (Kocatepe 96 x Kemer kaya 95), en düşük morfin verimi 0.416



kg/da ile 23 nolu hatta (Kocatepe 96 x Şuhut 94) bulunmuştur. Anaçlar ve melez hatlar morfin verimi bakımından 19 farklı grup oluşturmuşlardır. II. denemede çeşitler ve melezler arasında en yüksek morfin verimi 1.874 kg/da ile 57 nolu hatta (TMO 2), en düşük morfin verimi 0.370 kg/da ile 95 nolu hatta (Ofis 95 x Anayurt 95) bulunmuştur. Anaçlar ve melez hatlar morfin verimi bakımından 24 farklı grup oluşturmuşlardır.

Çizelge 4.35 incelendiğinde, I. deneme için morfin verimi genel ortalaması 0.8135 kg/da, anaçlar ortalaması 0.8600 kg/da, melez ortalaması ise 0.8039 kg/da; II. deneme için morfin verimi genel ortalaması 1.0261 kg/da, anaçlar ortalaması 1.2718 kg/da, melez ortalaması ise 0.9808 kg/da olarak görülmektedir.

Çizelge 4.34 I. ve II. denemede ki haşhaş çeşit ve melezlerinin morfin verimine ait varyans analizi

V.K.	S.D.		K.T.		K.O.		F	
D.	I.	II.	I.	II.	I.	II.	I.	II.
Gnl.	146	146	12.798	22.294				
Tek.	2	2	0.098	0.106	0.049	0.053	2.3585	2.7383
Genotip	48	48	10.699	20.324	0.223	0.423	10.6969**	21.8106**
Hata	96	96	2.000	1.864	0.021	0.019		

\*\* %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.35 I. ve II. denemede ki haşhaş çeşit ve melezlerinin morfin veriminin karşılaştırılması

Sıra	Çeşit ve melezler	Ortalama		Çeşit ve	Ortalama
1	<b>Şht 94</b>	0.570 MNOPQRS	50	<b>Cmc.95</b>	1.310 JK
2	Şht 94xTMO3	0.789 FGHIJKLM	51	Cmc.95xTMO2	0.841 MNOPQRS
3	Şht 94xOfs 96	0.529 NOPQRS	52	Cmc.95x	0.753 PQRSTUV
4	Şht 94x Koct.96	0.847 EFGHIJKL	53	Cmc.95x	0.442 WX
5	Şht 94x Afykale.95	0.576 MNOPQRS	54	Cmc.95xTMO 1	1.540 F
6	Şht 94x Kmrkay.95	1.143 BCD	55	Cmc.95x	0.846 MNOPQRS
7	Şht 94x Afy95	0.665 IJKLMNOPQR	56	Cmc.95x Of.s.95	0.611 TUVW
8	<b>TMO3</b>	1.285 B	57	<b>TMO2</b>	<b>1.874 A</b>
9	TMO3x Şht 94	1.012 BCDEF	58	TMO2x Cmc.95	1.587 DE
10	TMO3x Of.s. 96	0.703 IJKLMNOPQR	59	TMO2x	0.913 KLMNOPQ
11	TMO3x Koct.96	0.945 CDEFG	60	TMO2x Ank.94	0.869 MNOPQRS
12	TMO3x Afykale.95	1.024 BCDEF	61	TMO2xTMO 1	1.590 DE
13	TMO3x Kmrkay.95	0.525 OPQRS	62	TMO2x	0.676 KLMNOPQ
14	TMO3x Afy95	0.693 IJKLMNOPQR	63	TMO2x Of.s.95	1.106 KL

Çizelge 4.35 I. ve II. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin morfin veriminin karşılaştırılması (devam)

15	<b>Ofs 96</b>	0.931	CDEFGH	6	<b>Anyrt.95</b>	1.032	KLM
16	Ofs 96x Şht 94	0.838	EFGHIJKL	6	Anyrt.95x	0.538	VWX
17	Ofs 96xTMO3	0.492	QRS	6	Anyrt.95xTMO	1.063	KLM
18	Ofs 96x Koc.96	0.596	MNOPQRS	6	Anyrt.95x	0.594	TUVW
19	Ofs 96x	0.641	JKLMNOPQRS	6	Anyrt.95xTMO	0.846	MNOPQRS
20	Ofs 96x Kmrkay.95	1.168	BC	6	Anyrt95x	0.649	STUVW
21	Ofs 96x Afy95	1.587	AB	7	Anyrt.95x	0.804	NOPQRST
22	<b>Koc.96</b>	0.837	EFGHIJKL	7	<b>Ank.94</b>	0.740	
23	Koc.96x Şht 94	<b>0.416</b>	<b>S</b>	7	Ank.94x	1.596	D
24	Koc.96xTMO 3	1.177	BC	7	Ank.94xTMO2	0.552	UVWX
25	Koc.96x Ofs 96	0.743	GHIJKLMNOP	7	Ank.94x	1.265	JKL
26	Koc.96x Afykale.95	0.780	FGHIJKLM	7	Ank.94xTMO 1	0.892	LMNOPQR
27	Koc.96xKmrkay.95	<b>1.748</b>	<b>A</b>	7	Ank.94x	1.354	J
28	Kocatepe 96x Afy95	0.758	GHIJKLMNO	7	Ank.94x Ofs.95	0.766	PQRSTU
29	<b>Afykale.95</b>	0.696	IJKLMNOPQR	7	<b>TMO1</b>	1.708	BC
30	Afykale.95x Şht 94	0.507	QRS	7	TMO1x Cmc.95	1.735	B
31	Afykale.95xTMO3	0.531	NOPQRS	8	TMO1xTMO 2	0.900	KLMNOP
32	Afykale.95xOFİS96	0.659	IJKLMNOPQR	8	TMO1x	1.144	HIJK
33	Afykale95xKmrkay9	0.965	CDEFG	8	TMO1x Ank.94	0.675	RSTUV
34	Afykale.95x Afy95	1.217	B	8	TMO1x	1.458	H
35	Afykale.95x Koc.96	0.510	PQRS	8	TMO1x Ofs.95	1.451	HI
36	<b>Kmrkay.95</b>	0.842	EFGHIJKL	8	<b>Krhr.96</b>	0.913	KLMNOPQ
37	Kmrkay.95x Şht 94	0.619	LMNOPQRS	8	Krhr.96x	0.913	KLMNOPQ
38	Kmrkay.95xTMO3	0.842	EFGHIJKL	8	Krhr.96xTMO	1.610	C
39	Kmrkay.95x Ofs 96	0.867	EFGHI	8	Krhr96x	0.975	KLMNO
40	Kmrkay95xAfykale9	0.583	MNOPQRS	8	Krhr.96x	1.028	KLM
41	Kmrkay.95x Afy95	0.761	GHIJKLMN	9	Krhr.96xTMO	1.034	KLM
42	Kmrkay.95x Koc.96	0.627	KLMNOPQRS	9	Krhr.96x	0.760	OPQRSTU
43	<b>Afy95</b>	0.859	EFGHI	9	<b>Ofs.95</b>	1.326	I
44	Afy95x Şht 94	0.937	DEFGH	9	Ofs.95x Cmc.95	0.746	PQRSTU
45	Afy95xTMO3	1.070	BCDE	9	Ofs.95xTMO2	1.498	G
46	Afy95x Ofs 96	0.686	IJKLMNOPQR	9	Ofs.95x	<b>0.370</b>	<b>X</b>
47	Afy95x Afykale.95	1.031	BCDEF	9	Ofs.95x Ank.94	0.579	TUVWX
48	Afy95x Kmrkay.95	0.724	HIJKLMNOPQ	9	Ofs.95xTMO1	1.288	FGHI
49	Afy95x Koc.96	0.484	RS	9	Ofs.95x	0.677	RSTUV
Genel ortalama		0.8135				1.0261	
Anaçlar ortalaması		0.8600				1.2718	
Melezler ortalaması		0.8039				0.9808	

AÖF (I. deneme)

%5: 0.2349

%1: 0.3110

AÖF (II. deneme)

%5: 0.2234

%1: 0.2958

(Çizelgedeki gruplandırmalar %5'e göre yapılmıştır.)

Erdurmuş (1989), çalışmasında morfin verimi değerlerini 0.377-1.012 kg/da olarak bulmuştur. Gümüşçü ve Arslan (1999) kışlık ekilmiş haşhaşlarda yaptıkları çalışmada yazlık haşhaşlarda morfin verimini 0.281-0.849 kg/da, kışlık haşhaşlarda ise 0.468-0.852 kg/da olarak tespit etmişlerdir. Gümüşçü (2002) bazı haşhaş hat ve melezlerinde yürüttüğü çalışmasında morfin verimini 0.269-0.669 kg/da arasında tespit etmiştir. Morfin verimi değerleri araştırma sonuçlarından daha yüksek değerde bulunmuştur. Morfin veriminin yükselmesi için kapsül verimi ve morfin oranı yüksek çeşitlerin geliştirilmesine çalışılmalıdır.

#### 4.7 Melez Gücü (Heterosis) ve Üstün Anaca Göre Melez Gücü (Heterobeltiosis)

Haşhaş melezlerinde hesaplanan I. ve II denemenin Heterosis ve Heterobeltiosis değerlerine ait varyans analiz sonuçları K.O. üzerinden çizelge 4.36’da verilmiştir.

Çizelge 4.36 Haşhaş çeşit ve melezlerinin I. ve II. deneme heterosis ve heterobeltiosis varyans analiz sonuçları

V.K.	SD	B. boyu K.O.	B.B.kaps. s. K.O.	Tepecik s. K.O.	K.uzunl. K.O.	K.genişl. K.O.	I. deneme
Teker.	2	57421	2893	0.154	0.202	1175	
Hatlar	48	45.887**	1.026**	0.794**	0.185**	0.386**	
Denk b.	18	54192	1121	0.665	0.076	0.029	
hata	78	40753	0.875	0.597	0.084	0.057	
C.V.		4,231	13,423	2,806	5,572	6,346	
V.K.	SD	B.b.Kaps. v. K.O.	B.B.Toh. v. K.O.	D.kapsül v. K.O.	D.tohum v. K.O.	Morfin oran K.O.	Morfin v. K.O.
Teker.	2	32666	2101	62579	311762	0.112	0.213
Hatlar	48	15.652**	11.638**	1321.542**	1014.863**	0.085**	0.107**
Denk b.	18	20487	10094	55754	39675	0.342	0.288
hata	78	12345	7464	61.321	67113	0.152	0.197
C.V.		14,111	12,323	9,397	12.436	4,211	3,498

Çizelge 4.36 Haşhaş çeşit ve melezlerinin I. ve II. deneme heterosis ve heterobeltiosis varyans analiz sonuçları (devam)

V.K.	SD	B. boyu K.O.	B.B.kaps. s. K.O.	Tepecik s. K.O.	K.uzunl. K.O.	K.genişl. K.O.	II. deneme
Teker.	2	9.866	0.014	0.076	0.002	0.0001	
Hatlar	48	148.122**	14.146**	2.308**	0.747**	0.617**	
Denk b.	18	113216	12047	1884	0.392	0.128	
hata	78	1.228	0.026	0.032	0.005	0.003	
C.V.		0.84	1.74	1.33	1.44	1.02	
V.K.	SD	B.b.Kaps. v. K.O.	B.B.Toh. v. K.O.	D.kapsül v. K.O.	D.tohum v. K.O.	Morfin oran K.O.	Morfin v. K.O.
Teker.	2	2.153	0.718	75.217	50.072	0.011	0.053
Hatlar	48	84.118**	84.837**	5841.224**	5891.337**	0.031**	0.423**
Denk b.	18	86454	79669	96281	84977	0.264	0.541
hata	78	1.239	1.342	86.096	93.173	0.009	0.024
C.V.		5.78	5.04	5.78	5.04	11.49	13.56

\*\* %1 seviyesinde önemli.

Çizelge 4.36 incelendiğinde; haşhaş melezlerinde incelenen tüm karakterlerde heterosis ve heterobeltiosis değerleri istatistiki açıdan %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

#### 4.7.1 Bitki boyu

Haşhaşların bitki boylarına ilişkin melez gücü ve heterobeltiosis değerleri; I. denemedeki melezler için çizelge 4.37’de ve II. denemedeki melezler için çizelge 4.38’de sunulmuştur.

Çizelge 4.37 incelendiğinde de görüleceği gibi I. denemedeki haşhaşlarda melez gücünün bitki boyu açısından anaçlara etkisi % -7.49 ile % 21.97 arasında değişim göstermiştir. En yüksek melez gücü etkisi 13 nolu hatta (TMO 3 x Kemer kaya 95), en düşük melez gücü etkisi 10 nolu hatta (TMO 3 x Ofis 96) görülmüştür. En yüksek melez gücünün görüldüğü kombinasyonda; ana bitki boyu 118.00, baba bitki boyu 112.67 iken melez bitkinin boyu 140.67 cm’dir. Üstün anaca göre F<sub>1</sub> melez gücünün

etkisi % -9.90 ile % 19.21 arasında değişim göstermiştir. Melez bitkilerden en düşük üstün anaca göre melez gücü etkisi 10 numaralı melezde (TMO 3 x Ofis 96), en yüksek üstün anaca göre melez gücü etkisi 13 numaralı melezde (TMO 3 x Kemer kaya 95) bulunmuştur. Bitki boyu yönünden anaçlar ortalaması 118,83 cm iken melezler ortalaması 128,01 cm'dir. Heterosis ortalaması % 7,77 iken heterobeltiosis ortalaması % 5,80 bulunmuştur.

Çizelge 4.37 I. denemedeki haşhaş melezleri için bitki boyu bakımından heterosis ve heterobeltiosis

No	Melez	Ana	Baba	Anaç Ort,	F <sub>1</sub>	F <sub>1</sub> -A.O.	Heterosis	F <sub>1</sub> -Ü.A.	Heterobeltiosis
2	Şht 94xTMO3	121,17	118,00	119,59	117,83	-1,76	-1,47	-3,34	-2,76
3	Şht 94xOfs 96	121,17	124,50	122,84	138,67	15,84	12,89	14,17	11,38
4	Şht 94x Koct.96	121,17	118,50	119,84	120,17	0,33	0,28	-1,00	-0,83
5	Şht 94x Afykale.95	121,17	120,17	120,67	133,33	12,66	10,49	12,16	10,04
6	Şht 94x Kmrkay.95	121,17	112,67	116,92	141,37	24,45	20,91	20,20	16,67
7	Şht 94x Afy95	121,17	116,50	118,84	131,17	12,34	10,38	10,00	8,25
9	TMO3x Şht 94	118,00	121,17	119,59	127,17	7,58	6,34	6,00	4,95
10	TMO3x Ofis 96	118,00	124,50	121,25	112,17	-9,08	-7,49	-12,33	-9,90
11	TMO3x Koct.96	118,00	118,50	118,25	127,33	9,08	7,68	8,83	7,45
12	TMO3x Afykale.95	118,00	120,17	119,09	134,83	15,75	13,22	14,66	12,20
13	TMO3x Kmrkay.95	118,00	112,67	115,34	140,67	25,34	21,97	22,67	19,21
14	TMO3x Afy95	118,00	120,17	119,09	132,33	13,25	11,12	12,16	10,12
16	Ofis 96x Şht 94	124,50	121,17	122,84	126,67	3,83	3,12	2,17	1,74
17	Ofis 96xTMO3	124,50	118,00	121,25	113,50	-7,75	-6,39	-11,00	-8,84
18	Ofis 96x Koct.96	124,50	118,50	121,50	140,67	19,17	15,78	16,17	12,99
19	Ofis 96x Afykale.95	124,50	120,17	122,34	126,00	3,66	3,00	1,50	1,20
20	Ofis 96x Kmrkay.95	124,50	112,67	118,59	118,50	-0,09	-0,07	-6,00	-4,82
21	Ofis 96x Afy95	124,50	116,50	120,50	113,17	-7,33	-6,08	-11,33	-9,10
23	Koçt.96x Şht 94	118,50	121,17	119,84	127,67	7,83	6,54	6,50	5,36
24	Koçt.96xTMO 3	118,50	118,00	118,25	125,50	7,25	6,13	7,00	5,91
25	Koçt.96x Ofis 96	118,50	124,50	121,50	132,83	11,33	9,33	8,33	6,69
26	Koçt.96x Afykale.95	118,50	120,17	119,34	129,67	10,34	8,66	9,50	7,91
27	Koçt.96xKmrkay.95	118,50	112,67	115,59	131,33	15,75	13,62	12,83	10,83
28	Kocatepe 96x Afy95	118,50	116,50	117,50	129,00	11,50	9,79	10,50	8,86
30	Afykale.95x Şht 94	120,17	121,17	120,67	133,50	12,83	10,63	12,33	10,18
31	Afykale.95xTMO3	120,17	118,00	119,09	139,33	20,25	17,00	19,16	15,94
32	Afykale.95xOFİS96	120,17	124,50	122,34	122,33	-0,01	0,00	-2,17	-1,74
33	Afykale95xKmrkay95	120,17	112,67	116,42	128,83	12,41	10,66	8,66	7,21
34	Afykale.95x Afy95	120,17	116,50	118,34	123,67	5,33	4,51	3,50	2,91
35	Afykale.95x Koçt.96	120,17	118,50	119,34	135,17	15,84	13,27	15,00	12,48
37	Kmrkay.95x Şht 94	112,67	121,17	116,92	128,83	11,91	10,19	7,66	6,32

Çizelge 4.37 I. denemedeki haşhaş melezleri için bitki boyu bakımından heterosis ve heterobeltiosis(devam)

38	Kmrkay.95xTMO3	112,67	118,00	115,34	137,00	21,67	18,78	19,00	16,10
39	Kmrkay.95x Ofs 96	112,67	124,50	118,59	114,67	-3,92	-3,30	-9,83	-7,90
40	Kmrkay95xAfykale95	112,67	120,17	116,42	134,50	18,08	15,53	14,33	11,92
41	Kmrkay.95x Afy95	112,67	116,50	114,59	121,83	7,24	6,32	5,33	4,58
42	Kmrkay.95x Koct.96	112,67	118,50	115,59	124,67	9,08	7,86	6,17	5,21
44	Afy95x Şht 94	116,50	121,17	118,84	123,67	4,83	4,07	2,50	2,06
45	Afy95xTMO3	116,50	118,00	117,25	139,67	22,42	19,12	21,67	18,36
46	Afy95x Ofs 96	116,50	124,50	120,50	122,00	1,50	1,24	-2,50	-2,01
47	Afy95x Afykale.95	116,50	120,17	118,34	134,67	16,34	13,80	14,50	12,07
48	Afy95x Kmrkay.95	116,50	112,67	114,59	108,67	-5,92	-5,16	-7,83	-6,72
49	Afy95x Koct.96	116,50	118,50	117,50	131,67	14,17	12,06	13,17	11,11
<b>Ort.</b>				<b>118,83</b>	<b>128,01</b>		<b>7,77</b>		<b>5,80</b>

Çizelge 4.38 incelendiğinde de görüleceği gibi II. denemedeki haşhaşlarda melez gücünün bitki boyu açısından anaçlara etkisi % -16.78 ile % 15.40 arasında değişim göstermiştir. En yüksek melez gücü etkisi 75 nolu hatta (Ankara 94 x TMO 1), en düşük melez gücü etkisi 84 nolu hatta (TMO 1 x Ofis 95) görülmüştür. En yüksek melez gücünün görüldüğü kombinasyonda; ana bitki boyu 118,33, baba bitki boyu 122,00 iken melez bitkinin boyu 138,67cm'dir. Üstün anaca göre F<sub>1</sub> melez gücünün etkisi % -17.35 ile % 13.66 arasında değişmiştir. Melez bitkilerden en düşük üstün anaca göre melez gücü etkisi 84 numaralı melezde (TMO 1 x Ofis 95), en yüksek üstün anaca göre melez gücü etkisi 75 numaralı melezde (Ankara 94 x TMO 1) bulunmuştur. Bitki boyu yönünden anaçlar ortalaması 122,48 cm iken melezler ortalaması 119,44 cm'dir. Heterosis ortalaması % -2,45 iken heterobeltiosis ortalaması % -3,65 bulunmuştur.

Çizelge 4.38 II. denemedeki haşhaş melezleri için bitki boyu bakımından heterosis ve heterobeltiosis

N o	Melez	Ana	Baba	Anaç Ort,	F <sub>1</sub>	F <sub>1</sub> -A.O.	Heterosis	F <sub>1</sub> -Ü.A.	Hetero Beltiosis
51	Cmc.95xTMO2	123,67	124,00	123,84	124,17	0,33	0,27	0,17	0,14
52	Cmc.95x Anyrt.95	123,67	126,00	124,84	118,00	-6,84	-5,48	-8,00	-6,35
53	Cmc.95x Ank.94	123,67	118,33	121,00	113,00	-8,00	-6,61	-10,67	-8,63
54	Cmc.95xTMO 1	123,67	122,00	122,84	112,17	-10,67	-8,68	-11,50	-9,30
55	Cmc.95x Krhsr.96	123,67	123,00	123,34	120,67	-2,67	-2,16	-3,00	-2,43

Çizelge 4.38 II. denemedeiki haşaş melezleri için bitki boyu bakımından heterosis ve Heterobeltiosis (devam)

56	Cmc.95x Ofs.95	123,67	120,33	122,00	114,50	-7,50	-6,15	-9,17	-7,41
58	TMO2x Cmc.95	124,00	123,67	123,84	123,30	-0,54	-0,43	-0,70	-0,56
59	TMO2x Anyrt.95	124,00	126,00	125,00	109,00	-16,00	-12,80	-17,00	-13,49
60	TMO2x Ank.94	124,00	118,33	121,17	114,50	-6,66	-5,50	-9,50	-7,66
61	TMO2xTMO 1	124,00	122,00	123,00	117,83	-5,17	-4,20	-6,17	-4,98
62	TMO2x Krhsr.96	124,00	123,00	123,50	114,83	-8,67	-7,02	-9,17	-7,40
63	TMO2x Ofs.95	124,00	120,33	122,17	114,83	-7,33	-6,00	-9,17	-7,40
65	Anyrt.95x Cmc.95	126,00	123,67	124,84	137,33	12,50	10,01	11,33	8,99
66	Anyrt.95xTMO2	126,00	124,00	125,00	119,00	-6,00	-4,80	-7,00	-5,56
67	Anyrt.95x Ank.94	126,00	118,33	122,17	110,00	-12,17	-9,96	-16,00	-12,70
68	Anyrt.95xTMO1	126,00	122,00	124,00	115,67	-8,33	-6,72	-10,33	-8,20
69	Anyrt95x Krhsr96	126,00	123,00	124,50	126,67	2,17	1,74	0,67	0,53
70	Anyrt.95x Ofs.95	126,00	120,33	123,17	121,17	-1,99	-1,62	-4,83	-3,83
72	Ank.94x Cmc.95	118,33	123,67	121,00	124,00	3,00	2,48	0,33	0,27
73	Ank.94xTMO2	118,33	124,00	121,17	118,50	-2,66	-2,20	-5,50	-4,44
74	Ank.94x Anyrt.95	118,33	126,00	122,17	114,83	-7,33	-6,00	-11,17	-8,87
75	Ank.94xTMO 1	118,33	122,00	120,17	138,67	18,51	15,40	16,67	13,66
76	Ank.94x Krhsr.96	118,33	123,00	120,67	138,33	17,67	14,64	15,33	12,46
77	Ank.94X Ofs.95	118,33	120,33	119,33	129,33	10,00	8,38	9,00	7,48
79	TMO1x Cmc.95	122,00	123,67	122,84	123,33	0,49	0,40	-0,34	-0,27
80	TMO1xTMO 2	122,00	124,00	123,00	118,00	-5,00	-4,07	-6,00	-4,84
81	TMO1x Anyrt.95	122,00	126,00	124,00	121,67	-2,33	-1,88	-4,33	-3,44
82	TMO1x Ank.94	122,00	118,33	120,17	117,00	-3,16	-2,63	-5,00	-4,10
83	TMO1x Krhsr.96	122,00	123,00	122,50	132,17	9,67	7,89	9,17	7,46
84	TMO1x Ofs.95	122,00	120,33	121,17	100,83	-20,34	-16,78	-21,17	-17,35
86	Krhsr.96x Cmc.95	123,00	123,67	123,34	124,03	0,69	0,56	0,36	0,29
87	Krhsr.96xTMO2	123,00	124,00	123,50	103,67	-19,83	-16,06	-20,33	-16,40
88	Krhsr96x Anyrt95	123,00	126,00	124,50	110,83	-13,67	-10,98	-15,17	-12,04
89	Krhsr.96x Ank.94	123,00	118,33	120,67	112,50	-8,16	-6,77	-10,50	-8,54
90	Krhsr.96xTMO1	123,00	122,00	122,50	105,33	-17,17	-14,02	-17,67	-14,37
91	Krhsr.96x Ofs.95	123,00	120,33	121,67	123,00	1,34	1,10	0,00	0,00
93	Ofs.95x Cmc.95	120,33	123,67	122,00	124,00	2,00	1,64	0,33	0,27
94	Ofs.95xTMO2	120,33	124,00	122,17	127,17	5,01	4,10	3,17	2,56
95	Ofs.95x Anyrt.95	120,33	126,00	123,17	111,33	-11,84	-9,61	-14,67	-11,64
96	Ofs.95x Ank.94	120,33	118,33	119,33	129,33	10,00	8,38	9,00	7,48
97	Ofs.95xTMO1	120,33	122,00	121,17	122,63	1,47	1,21	0,63	0,52
98	Ofs.95x Krhsr.96	120,33	123,00	121,67	119,17	-2,49	-2,05	-3,83	-3,11
<b>Ort.</b>				<b>122,48</b>	<b>119,44</b>		<b>-2,45</b>		<b>-3,65</b>

Işıkan (1963), çalışmasında bitki boyu bakımından % 5-19 arasında heterosis görülmüştür. Sharma vd. (1988), çalışmalarında yerel bir çeşit olan Shyama'nın bitki boyu bakımından yüksek heterosis gösterdiğini belirlemiştir. Singh ve Khanna (1991), çalışmalarında bitki boyu dışında tüm karakterlerde heterosis gözlemlemiştir. Shukla vd. (2000), heterosisin; ebeveynler üzerinde gerçekleştirilen gen aktarımlı ıslah çalışmalarının; haşhaşa verim özelliklerinde büyük artışlar sağlayabileceğini ortaya koymuştur. Shukla vd. (2001), bazı haşhaş çeşitlerinde ve bunların on melezinde bitki boyu gibi verim bileşenleri bakımından heterosis düzeyleri üzerine bir araştırma yapmışlardır. İncelenen özellikler bakımından melezlerin hiç birinin yüksek heterosis göstermediğini, heterosis miktarı özellikler ve melezler açısından geniş bir farklılık sergilediğini belirtmişlerdir. Kumar vd. (2008), genel kombinasyon yeteneğinden dolayı bitki boyu için istatistiksel olarak önemli ortalama kareler toplamı bulmuş ve ebeveyn olarak çoğunlukla zayıf genel kombinasyon yeteneğine sahip melezlerde önemli heterosislerin görüldüğünü bildirmişlerdir. Çalışmamızda I. denemede bitki boyu açısından en yüksek heterosis gösteren melez hattın genel kombinasyon değerinin düşük, II. denemede bitki boyu açısından en yüksek heterosis gösteren melez hattın genel kombinasyon değerinin yüksek olduğu görülmüştür. Kocatepe 96, Şuhut 94 ve Ofis 95 çeşitlerinin resiprok melezlerinde heterosis yüksek bulunmuştur.

#### **4.7.2 Bitki başına kapsül sayısı**

Haşhaşların bitki başına kapsül sayısına ilişkin melez gücü ve heterobeltiosis değerleri I. denemede melezler için çizelge 4.39'da ve II. denemede melezler için çizelge 4.40'da sunulmuştur.

Çizelge 4.39 incelendiğinde de görüleceği gibi I. denemede haşhaşlarda melez gücünün bitki başına kapsül sayısı açısından anaçlara etkisi % -27.01 ile % 47.62 arasında değişim göstermiştir. En yüksek melez gücü etkisi 39 nolu hatta (Kemer kaya 95 x Ofis 96), en düşük melez gücü etkisi 33 nolu hatta (Afyonkalesi 95 x Kemer kaya 95) görülmüştür. En yüksek melez gücünün görüldüğü kombinasyonda; ana bitki başına kapsül sayısı 7.43, baba bitki başına kapsül sayısı 5.17 iken melez bitkinin



bitki başına kapsül sayısı 9.30 adet'dir. Üstün anaca göre F<sub>1</sub> melez gücünün etkisi % -36.34 ile % 30.52 arasında değişmiştir. Melez bitkilerden en düşük üstün anaca göre melez gücü etkisi 33 numaralı melezde (Afyonkalesi 95 x Kemer kaya 95), en yüksek üstün anaca göre melez gücü etkisi 17 numaralı melezde (Ofis 96 x TMO 3) bulunmuştur. Bitki başına kapsül sayısı yönünden anaçlar ortalaması 5.95 adet iken melezler ortalaması 5.85 adettir. Heterosis ortalaması % -1.07 iken heterobeltiosis ortalaması % -1.28 bulunmuştur.

Çizelge 4.39 I. denemedeki haşhaş melezleri için bitki başına kapsül sayısı bakımından heterosis ve heterobeltiosis

N O	Melez	Ana	Baba	Anaç Ort,	F <sub>1</sub>	F <sub>1</sub> -A.O.	Heterosis	F <sub>1</sub> -Ü.A.	Heterobeltiosis
2	Şht 94xTMO3	5,97	5,80	5,89	4,93	-0,96	-16,23	-1,04	-17,42
3	Şht 94xOfs 96	5,97	5,17	5,57	4,43	-1,14	-20,47	-1,54	-25,80
4	Şht 94x Koct.96	5,97	4,90	5,44	4,87	-0,57	-10,40	-1,10	-18,43
5	Şht 94x Afykale.95	5,97	5,53	5,75	4,83	-0,92	-16,00	-1,14	-19,10
6	Şht 94x Kmrkay.95	5,97	7,43	6,70	5,17	-1,53	-22,84	-0,80	-13,40
7	Şht 94x Afy95	5,97	6,87	6,42	5,13	-1,29	-20,09	-0,84	-14,07
9	TMO3x Şht 94	5,80	5,97	5,89	5,37	-0,52	-8,75	-0,60	-10,05
10	TMO3x Ofs 96	5,80	5,17	5,49	6,97	1,49	27,07	1,17	20,17
11	TMO3x Koct.96	5,80	4,90	5,35	6,13	0,78	14,58	0,33	5,69
12	TMO3x Afykale.95	5,80	5,53	5,67	4,67	-1,00	-17,56	-1,13	-19,48
13	TMO3x Kmrkay.95	5,80	7,43	6,62	5,27	-1,35	-20,33	-2,16	-29,07
14	TMO3x Afy95	5,80	6,87	6,34	6,70	0,37	5,76	-0,17	-2,47
16	Ofs 96x Şht 94	5,17	5,97	5,57	5,83	0,26	4,67	-0,14	-2,35
17	Ofs 96xTMO3	5,17	5,80	5,49	7,57	2,09	38,01	1,77	30,52
18	Ofs 96x Koct.96	5,17	4,90	5,04	4,53	-0,51	-10,03	-0,64	-12,38
19	Ofs 96x Afykale.95	5,17	5,53	5,35	5,47	0,12	2,24	-0,06	-1,08
20	Ofs 96x Kmrkay.95	5,17	7,43	6,30	6,17	-0,13	-2,06	-1,26	-16,96
21	Ofs 96x Afy95	5,17	6,87	6,02	7,10	1,08	17,94	0,23	3,35
23	Koçt.96x Şht 94	4,90	5,97	5,44	5,13	-0,31	-5,61	-0,84	-14,07
24	Koçt.96xTMO 3	4,90	5,80	5,35	6,03	0,68	12,71	0,23	3,97
25	Koçt.96x Ofs 96	4,90	5,17	5,04	6,53	1,50	29,69	1,36	26,31
26	Koçt.96x Afykale.95	4,90	5,53	5,22	6,20	0,99	18,89	0,67	12,12
27	Koçt.96xKmrkay.95	4,90	7,43	6,17	5,13	-1,04	-16,79	-2,30	-30,96
28	Kocatepe 96x Afy95	4,90	6,87	5,89	6,47	0,59	9,94	-0,40	-5,82
30	Afykale.95x Şht 94	5,53	5,97	5,75	4,53	-1,22	-21,22	-1,44	-24,12
31	Afykale.95xTMO3	5,53	5,80	5,67	5,80	0,14	2,38	0,00	0,00
32	Afykale.95xOFİS96	5,53	5,17	5,35	5,80	0,45	8,41	0,27	4,88
33	Afykale95xKmrkay95	5,53	7,43	6,48	4,73	-1,75	-27,01	-2,70	-36,34
34	Afykale.95x Afy95	5,53	6,87	6,20	5,37	-0,83	-13,39	-1,50	-21,83

Çizelge 4.39 I. denemedeki haşhaş melezleri için bitki başına kapsül sayısı bakımından heterosis ve heterobeltiosis (devam)

35	Afykale.95x Koc.96	5,53	4,90	5,22	6,23	1,02	19,46	0,70	12,66
37	Kmrkay.95x Şht 94	7,43	5,97	6,70	5,40	-1,30	-19,40	-2,03	-27,32
38	Kmrkay.95xTMO3	7,43	5,80	6,62	5,93	-0,69	-10,36	-1,50	-20,19
39	Kmrkay.95x Ofs 96	7,43	5,17	6,30	9,30	3,00	47,62	1,87	25,17
40	Kmrkay95xAfykale95	7,43	5,53	6,48	5,17	-1,31	-20,22	-2,26	-30,42
41	Kmrkay.95x Afy95	7,43	6,87	7,15	5,90	-1,25	-17,48	-1,53	-20,59
42	Kmrkay.95x Koc.96	7,43	4,90	6,17	5,40	-0,77	-12,41	-2,03	-27,32
44	Afy95x Şht 94	6,87	5,97	6,42	8,60	2,18	33,96	1,73	25,18
45	Afy95xTMO3	6,87	5,80	6,34	5,67	-0,67	-10,50	-1,20	-17,47
46	Afy95x Ofs 96	6,87	5,17	6,02	6,83	0,81	13,46	-0,04	-0,58
47	Afy95x Afykale.95	6,87	5,53	6,20	5,70	-0,50	-8,06	-1,17	-17,03
48	Afy95x Kmrkay.95	6,87	7,43	7,15	7,53	0,38	5,31	0,10	1,35
49	Afy95x Koc.96	6,87	4,90	5,89	5,30	-0,59	-9,94	-1,57	-22,85
<b>Ort.</b>				<b>5.95</b>	<b>5.85</b>		<b>-1.07</b>		<b>-8.28</b>

Çizelge 4.40 incelendiğinde de görüleceği gibi II. denemedeki haşhaşlarda melez gücünün bitki başına kapsül sayısı açısından anaçlara etkisi % -41.39 ile % 55.78 arasında değişim göstermiştir. En yüksek melez gücü etkisi 66 nolu hatta (Anayurt 95 x TMO 2), en düşük melez gücü etkisi 55 nolu hatta (Camcı 95 x Karahisar 96) görülmüştür. En yüksek melez gücünün görüldüğü kombinasyonda; ana bitki başına kapsül sayısı 6.33, baba bitki başına kapsül sayısı 8.73 iken melez bitkinin bitki başına kapsül sayısı 11.73 adet'dir. Üstün anaca göre F<sub>1</sub> melez gücünün etkisi % -50.57 ile % 46.29 arasında değişmiştir. Melez bitkilerden en düşük üstün anaca göre melez gücü etkisi 55 numaralı melezde (Camcı 95 x Karahisar 96), en yüksek üstün anaca göre melez gücü etkisi 80 numaralı melezde (TMO 1 x TMO 2) bulunmuştur. Bitki başına kapsül sayısı yönünden anaçlar ortalaması 7.96 adet iken melezler ortalaması 8.45 adettir. Heterosis ortalaması % 6.44 iken, heterobeltiosis ortalaması % -3.63 bulunmuştur.

Çizelge 4.40 II. denemedeiki haşaş melezleri için bitki başına kapsül sayıı bakımından heterosis ve heterobeltiosis

N O	Melez	Ana	Baba	Anaç Ort,	F <sub>1</sub>	F <sub>1</sub> -A.O.	Heterosis	F <sub>1</sub> -Ü.A.	Heterobeltiosis
51	Cmc.95xTMO2	9,57	8,73	9,15	9,83	0,68	7,43	0,26	2,72
52	Cmc.95x Anyrt.95	9,57	6,33	7,95	7,53	-0,42	-5,28	-2,04	-21,32
53	Cmc.95x Ank.94	9,57	8,67	9,12	8,77	-0,35	-3,84	-0,80	-8,36
54	Cmc.95xTMO 1	9,57	9,57	9,57	11,37	1,80	18,81	1,80	18,81
55	Cmc.95x Krhsr.96	9,57	6,57	8,07	4,73	-3,34	-41,39	-4,84	-50,57
56	Cmc.95x Ofs.95	9,57	6,27	7,92	7,67	-0,25	-3,16	-1,90	-19,85
58	TMO2x Cmc.95	8,73	9,57	9,15	8,77	-0,38	-4,15	-0,80	-8,36
59	TMO2x Anyrt.95	8,73	6,33	7,53	6,30	-1,23	-16,33	-2,43	-27,84
60	TMO2x Ank.94	8,73	8,67	8,70	11,43	2,73	31,38	2,70	30,93
61	TMO2xTMO 1	8,73	9,57	9,15	9,00	-0,15	-1,64	-0,57	-5,96
62	TMO2x Krhsr.96	8,73	6,57	7,65	8,50	0,85	11,11	-0,23	-2,63
63	TMO2x Ofs.95	8,73	6,27	7,50	6,90	-0,60	-8,00	-1,83	-20,96
65	Anyrt.95x Cmc.95	6,33	9,57	7,95	8,20	0,25	3,14	-1,37	-14,32
66	Anyrt.95xTMO2	6,33	8,73	7,53	11,73	4,20	55,78	3,00	34,36
67	Anyrt.95x Ank.94	6,33	8,67	7,50	8,47	0,97	12,93	-0,20	-2,31
68	Anyrt.95xTMO1	6,33	9,57	7,95	12,13	4,18	52,58	2,56	26,75
69	Anyrt95x Krhsr96	6,33	6,57	6,45	6,27	-0,18	-2,79	-0,30	-4,57
70	Anyrt.95x Ofs.95	6,33	6,27	6,30	8,70	2,40	38,10	2,37	37,44
72	Ank.94x Cmc.95	8,67	9,57	9,12	11,27	2,15	23,57	1,70	17,76
73	Ank.94xTMO2	8,67	8,73	8,70	9,23	0,53	6,09	0,50	5,73
74	Ank.94x Anyrt.95	8,67	6,33	7,50	6,50	-1,00	-13,33	-2,17	-25,03
75	Ank.94xTMO 1	8,67	9,57	9,12	6,73	-2,39	-26,21	-2,84	-29,68
76	Ank.94x Krhsr.96	8,67	6,57	7,62	5,57	-2,05	-26,90	-3,10	-35,76
77	Ank.94X Ofs.95	8,67	6,27	7,47	6,30	-1,17	-15,66	-2,37	-27,34
79	TMO1x Cmc.95	9,57	9,57	9,57	7,77	-1,80	-18,81	-1,80	-18,81
80	TMO1xTMO 2	9,57	8,73	9,15	14,00	4,85	53,01	4,43	46,29
81	TMO1x Anyrt.95	9,57	6,33	7,95	9,23	1,28	16,10	-0,34	-3,55
82	TMO1x Ank.94	9,57	8,67	9,12	8,03	-1,09	-11,95	-1,54	-16,09
83	TMO1x Krhsr.96	9,57	6,57	8,07	8,27	0,20	2,48	-1,30	-13,58
84	TMO1x Ofs.95	9,57	6,27	7,92	5,47	-2,45	-30,93	-4,10	-42,84
86	Krhsr.96x Cmc.95	6,57	9,57	8,07	11,20	3,13	38,79	1,63	17,03
87	Krhsr.96xTMO2	6,57	8,73	7,65	11,47	3,82	49,93	2,74	31,39
88	Krhsr96x Anyrt95	6,57	6,33	6,45	8,97	2,52	39,07	2,40	36,53
89	Krhsr.96x Ank.94	6,57	8,67	7,62	8,30	0,68	8,92	-0,37	-4,27
90	Krhsr.96xTMO1	6,57	9,57	8,07	5,87	-2,20	-27,26	-3,70	-38,66
91	Krhsr.96x Ofs.95	6,57	6,27	6,42	5,60	-0,82	-12,77	-0,97	-14,76
93	Ofs.95x Cmc.95	6,27	9,57	7,92	9,70	1,78	22,47	0,13	1,36
94	Ofs.95xTMO2	6,27	8,73	7,50	10,03	2,53	33,73	1,30	14,89

Çizelge 4.40 II. denemedeki haşhaş melezleri için bitki başına kapsül sayısı bakımından heterosis ve heterobeltiosis (devam)

95	Ofs.95x Anyrt.95	6,27	6,33	6,30	8,20	1,90	30,16	1,87	29,54
96	Ofs.95x Ank.94	6,27	8,67	7,47	7,07	-0,40	-5,35	-1,60	-18,45
97	Ofs.95xTMO1	6,27	9,57	7,92	7,57	-0,35	-4,42	-2,00	-20,90
98	Ofs.95x Krhsr.96	6,27	6,57	6,42	6,10	-0,32	-4,98	-0,47	-7,15
<b>Ort.</b>				<b>7.96</b>	<b>8.45</b>		<b>6.44</b>		<b>-3.63</b>

Işıkan (1963), çalışmasında bitki başına kapsül sayısı bakımından %10-93 arasında heterosis görülmüştür. Kaicker vd. (1974), 8 anaç hat ve bunlara ait 56 resiprok F1 hibritlerinin 6 tanesinin kapsül sayısı bakımından üstün anaçtan daha iyi olduğunu bildirmiştir. Sip vd. (1977, 5 varyete üzerinde yürüttükleri çalışmalarında verim bileşenleri üzerine etkiyi eklemeli genlerin yaptığını ve heterosisin etkisinin çok az olduğunu bildirmişlerdir. Sharma vd. (1977), çalışmalarında 15 anaç, 32 hibrit ve üçlü melezlerinde kapsül sayısı bakımından yüksek oranda heterosis bulmuştur. Gümüştü (2002) bazı haşhaş hat ve melezlerinde yürüttüğü çalışmasında bitki başına kapsül sayısı bakımından heterosisi % -17.00-41.32 arasında tespit etmiştir. Denemedeki çeşitlerimizden Kocatepe 96, Anayurt 95 ve Karahisar 96'nın resiprok melezlerinde bitki başına kapsül sayısı bakımından yüksek heterosis bulunmuştur.

#### 4.7.3 Kapsülde tepecik sayısı

Haşhaşların kapsülde tepecik sayısına ilişkin melez gücü ve heterobeltiosis değerleri I. denemedeki melezler için çizelge 4.41'de ve II. denemedeki melezler için çizelge 4.42'de sunulmuştur.

Çizelge 4.41 incelendiğinde de görüleceği gibi I. denemedeki haşhaşlarda melez gücünün kapsülde tepecik sayısı açısından anaçlara etkisi % -8.45 ile % 16.11 arasında değişim göstermiştir. En yüksek melez gücü etkisi 10 nolu hatta (TMO 3 x Ofis 96) ve 17 nolu hatta (Ofis 96 x TMO 3), en düşük melez gücü etkisi 41 nolu hatta (Kemer kaya 95 x Afyon 95) görülmüştür. En yüksek melez gücünün görüldüğü kombinasyonda; ana bitki kapsülde tepecik sayısı 11.53 ve 11.43, baba bitki bitki

kapsülde tepecik sayısı 11.43 ve 11.53 iken melez bitkinin kapsülde tepecik sayısı 13.33 adet'dir. Üstün anaca göre F<sub>1</sub> melez gücünün etkisi % -15.65 ile %15.61 arasında değişmiştir. Melez bitkilerden en düşük üstün anaca göre melez gücü etkisi 20 numaralı melezde (Ofis 96 x Kemer kaya 95), en yüksek üstün anaca göre melez gücü etkisi 10 ve 17 numaralı melezlerde (TMO 3 x Ofis 96) ve (Ofis 96 x TMO 3) bulunmuştur. Kapsülde tepecik sayısı yönünden anaçlar ortalaması 12.62 adet iken melezler ortalaması 12.77 adettir. Heterosis ortalaması % 1.33 iken, heterobeltiosis ortalaması % -3.17 bulunmuştur.

Çizelge 4.41 I. denemedeki haşhaş melezleri için kapsülde tepecik sayısı bakımından heterosis ve heterobeltiosis

N O	Melez	Ana	Baba	Anaç Ort,	F <sub>1</sub>	F <sub>1</sub> -A.O.	Heterosis	F <sub>1</sub> -Ü.A.	Hetero Beltiosis
2	Şht 94xTMO3	12,63	11,53	12,08	12,93	0,85	7,04	0,30	2,38
3	Şht 94xOfs 96	12,63	11,43	12,03	11,70	-0,33	-2,74	-0,93	-7,36
4	Şht 94x Koc.96	12,63	12,30	12,47	12,17	-0,30	-2,37	-0,46	-3,64
5	Şht 94x Afykale.95	12,63	13,97	13,30	13,10	-0,20	-1,50	-0,87	-6,23
6	Şht 94x Kmrkay.95	12,63	13,87	13,25	12,67	-0,58	-4,38	-1,20	-8,65
7	Şht 94x Afy95	12,63	12,63	12,63	12,00	-0,63	-4,99	-0,63	-4,99
9	TMO3x Şht 94	11,53	12,63	12,08	13,33	1,25	10,35	0,70	5,54
10	TMO3x Ofs 96	11,53	11,43	11,48	13,33	1,85	16,11	1,80	15,61
11	TMO3x Koc.96	11,53	12,30	11,92	12,90	0,99	8,27	0,60	4,88
12	TMO3x Afykale.95	11,53	13,97	12,75	13,00	0,25	1,96	-0,97	-6,94
13	TMO3x Kmrkay.95	11,53	13,87	12,70	13,03	0,33	2,60	-0,84	-6,06
14	TMO3x Afy95	11,53	12,63	12,08	13,80	1,72	14,24	1,17	9,26
16	Ofs 96x Şht 94	11,43	12,63	12,03	12,70	0,67	5,57	0,07	0,55
17	Ofs 96xTMO3	11,43	11,53	11,48	13,33	1,85	16,11	1,80	15,61
18	Ofs 96x Koc.96	11,43	12,30	11,87	12,07	0,21	1,73	-0,23	-1,87
19	Ofs 96x Afykale.95	11,43	13,97	12,70	13,07	0,37	2,91	-0,90	-6,44
20	Ofs 96x Kmrkay.95	11,43	13,87	12,65	11,70	-0,95	-7,51	-2,17	-15,65
21	Ofs 96x Afy95	11,43	12,63	12,03	12,77	0,74	6,15	0,14	1,11
23	Koc.96x Şht 94	12,30	12,63	12,47	12,00	-0,47	-3,73	-0,63	-4,99
24	Koc.96xTMO 3	12,30	11,53	11,92	12,63	0,72	6,00	0,33	2,68
25	Koc.96x Ofs 96	12,30	11,43	11,87	13,17	1,31	11,00	0,87	7,07
26	Koc.96x Afykale.95	12,30	13,97	13,14	12,87	-0,27	-2,02	-1,10	-7,87
27	Koc.96xKmrkay.95	12,30	13,87	13,09	13,00	-0,09	-0,65	-0,87	-6,27
28	Kocatepe 96x Afy95	12,30	12,63	12,47	11,93	-0,54	-4,29	-0,70	-5,54
30	Afykale.95x Şht 94	13,97	12,63	13,30	12,70	-0,60	-4,51	-1,27	-9,09
31	Afykale.95xTMO3	13,97	11,53	12,75	12,70	-0,05	-0,39	-1,27	-9,09
32	Afykale.95xOFİS96	13,97	11,43	12,70	12,67	-0,03	-0,24	-1,30	-9,31
33	Afykale95xKmrkay95	13,97	13,87	13,92	13,60	-0,32	-2,30	-0,37	-2,65

Çizelge 4.41 I. denemedeki haşhaş melezleri için kapsülde tepecik sayısı bakımından heterosis ve heterobeltiosis (devam)

34	Afykale.95x Afy95	13,97	12,63	13,30	12,97	-0,33	-2,48	-1,00	-7,16
35	Afykale.95x Koct.96	13,97	12,30	13,14	13,10	-0,04	-0,27	-0,87	-6,23
37	Kmrkay.95x Şht 94	13,87	12,63	13,25	13,00	-0,25	-1,89	-0,87	-6,27
38	Kmrkay.95xTMO3	13,87	11,53	12,70	13,37	0,67	5,28	-0,50	-3,60
39	Kmrkay.95x Ofs 96	13,87	11,43	12,65	12,63	-0,02	-0,16	-1,24	-8,94
40	Kmrkay95xAfykale95	13,87	13,97	13,92	13,70	-0,22	-1,58	-0,27	-1,93
41	Kmrkay.95x Afy95	13,87	12,63	13,25	12,13	-1,12	-8,45	-1,74	-12,55
42	Kmrkay.95x Koct.96	13,87	12,30	13,09	12,70	-0,39	-2,94	-1,17	-8,44
44	Afy95x Şht 94	12,63	12,63	12,63	12,40	-0,23	-1,82	-0,23	-1,82
45	Afy95xTMO3	12,63	11,53	12,08	12,53	0,45	3,73	-0,10	-0,79
46	Afy95x Ofs 96	12,63	11,43	12,03	12,57	0,54	4,49	-0,06	-0,48
47	Afy95x Afykale.95	12,63	13,97	13,30	13,57	0,27	2,03	-0,40	-2,86
48	Afy95x Kmrkay.95	12,63	13,87	13,25	13,00	-0,25	-1,89	-0,87	-6,27
49	Afy95x Koct.96	12,63	12,30	12,47	11,63	-0,83	-6,70	-1,00	-7,92
<b>Ort.</b>				<b>12,62</b>	<b>12,77</b>		<b>1,33</b>		<b>-3,17</b>

Çizelge 4.42 incelendiğinde de görüleceği gibi II. denemedeki haşhaşlarda melez gücünün kapsülde tepecik sayısı açısından anaçlara etkisi % -10.31 ile % 13.05 arasında değişim göstermiştir. En yüksek melez gücü etkisi 90 nolu hatta (Karahisar 96 x TMO 1), en düşük melez gücü etkisi 62 nolu hatta (TMO 2 x Karahisar 96) görülmüştür. En yüksek melez gücünün görüldüğü kombinasyonda; ana bitki kapsülde tepecik sayısı 11.93, baba bitki bitki kapsülde tepecik sayısı 11.83, melez bitkinin kapsülde tepecik sayısı 13.43 adet'dir. Üstün anaca göre F<sub>1</sub> melez gücünün etkisi % -16.58 ile % 12.57 arasında değişmiştir. Melez bitkilerden en düşük üstün anaca göre melez gücü etkisi 62 numaralı melezde (TMO 2 x Karahisar 96), en yüksek üstün anaca göre melez gücü etkisi 90 numaralı melezde (Karahisar 96 x TMO 1) bulunmuştur.

Kapsülde tepecik sayısı yönünden anaçlar ortalaması 12.57 adet iken melezler ortalaması 12.83 adettir. Heterosis ortalaması % 2.12 iken heterobeltiosis ortalaması % -1.15 bulunmuştur.

Çizelge 4.42 II. denemedeeki haşhaş melezleri için kapsülde tepecik sayısı bakımından heterosis ve heterobeltiosis

No	Melez	Ana	Baba	Anaç Ort,	F <sub>1</sub>	F <sub>1</sub> -A.O.	Heterosis	F <sub>1</sub> -Ü.A.	Hetero Beltiosis
51	Cmc.95xTMO2	12,07	13,87	12,97	12,87	-0,10	-0,77	-1,00	-7,21
52	Cmc.95x Anyrt.95	12,07	13,03	12,55	11,43	-1,12	-8,92	-1,60	-12,28
53	Cmc.95x Ank.94	12,07	12,43	12,25	12,90	0,65	5,31	0,47	3,78
54	Cmc.95xTMO 1	12,07	11,83	11,95	12,43	0,48	4,02	0,36	2,98
55	Cmc.95x Krhsr.96	12,07	11,93	12,00	13,50	1,50	12,50	1,43	11,85
56	Cmc.95x Ofs.95	12,07	12,83	12,45	12,70	0,25	2,01	-0,13	-1,01
58	TMO2x Cmc.95	13,87	12,07	12,97	13,37	0,40	3,08	-0,50	-3,60
59	TMO2x Anyrt.95	13,87	13,03	13,45	13,50	0,05	0,37	-0,37	-2,67
60	TMO2x Ank.94	13,87	12,43	13,15	13,57	0,42	3,19	-0,30	-2,16
61	TMO2xTMO 1	13,87	11,83	12,85	13,47	0,62	4,82	-0,40	-2,88
62	TMO2x Krhsr.96	13,87	11,93	12,90	11,57	-1,33	-10,31	-2,30	-16,58
63	TMO2x Ofs.95	13,87	12,83	13,35	13,60	0,25	1,87	-0,27	-1,95
65	Anyrt.95x Cmc.95	13,03	12,07	12,55	12,60	0,05	0,40	-0,43	-3,30
66	Anyrt.95xTMO2	13,03	13,87	13,45	12,57	-0,88	-6,54	-1,30	-9,37
67	Anyrt.95x Ank.94	13,03	12,43	12,73	13,53	0,80	6,28	0,50	3,84
68	Anyrt.95xTMO1	13,03	11,83	12,43	12,50	0,07	0,56	-0,53	-4,07
69	Anyrt95x Krhsr96	13,03	11,93	12,48	12,83	0,35	2,80	-0,20	-1,53
70	Anyrt.95x Ofs.95	13,03	12,83	12,93	13,53	0,60	4,64	0,50	3,84
72	Ank.94x Cmc.95	12,43	12,07	12,25	13,27	1,02	8,33	0,84	6,76
73	Ank.94xTMO2	12,43	13,87	13,15	13,07	-0,08	-0,61	-0,80	-5,77
74	Ank.94x Anyrt.95	12,43	13,03	12,73	12,37	-0,36	-2,83	-0,66	-5,07
75	Ank.94xTMO 1	12,43	11,83	12,13	12,20	0,07	0,58	-0,23	-1,85
76	Ank.94x Krhsr.96	12,43	11,93	12,18	12,47	0,29	2,38	0,04	0,32
77	Ank.94X Ofs.95	12,43	12,83	12,63	13,37	0,74	5,86	0,54	4,21
79	TMO1x Cmc.95	11,83	12,07	11,95	12,67	0,72	6,03	0,60	4,97
80	TMO1xTMO 2	11,83	13,87	12,85	12,33	-0,52	-4,05	-1,54	-11,10
81	TMO1x Anyrt.95	11,83	13,03	12,43	13,07	0,64	5,15	0,04	0,31
82	TMO1x Ank.94	11,83	12,43	12,13	12,10	-0,03	-0,25	-0,33	-2,65
83	TMO1x Krhsr.96	11,83	11,93	11,88	12,50	0,62	5,22	0,57	4,78
84	TMO1x Ofs.95	11,83	12,83	12,33	12,53	0,20	1,62	-0,30	-2,34
86	Krhsr.96x Cmc.95	11,93	12,07	12,00	12,90	0,90	7,50	0,83	6,88
87	Krhsr.96xTMO2	11,93	13,87	12,90	12,43	-0,47	-3,64	-1,44	-10,38
88	Krhsr96x Anyrt95	11,93	13,03	12,48	12,50	0,02	0,16	-0,53	-4,07
89	Krhsr.96x Ank.94	11,93	12,43	12,18	12,67	0,49	4,02	0,24	1,93
90	Krhsr.96xTMO1	11,93	11,83	11,88	13,43	1,55	13,05	1,50	12,57

Çizelge 4.42 II. denemedeki haşhaş melezleri için kapsülde tepecik sayısı bakımından heterosis ve heterobeltiosis (devam)

91	Krhrs.96x Ofs.95	11,93	12,83	12,38	12,83	0,45	3,63	0,00	0,00
93	Ofs.95x Cmc.95	12,83	12,07	12,45	12,80	0,35	2,81	-0,03	-0,23
94	Ofs.95xTMO2	12,83	13,87	13,35	13,40	0,05	0,37	-0,47	-3,39
95	Ofs.95x Anyrt.95	12,83	13,03	12,93	12,63	-0,30	-2,32	-0,40	-3,07
96	Ofs.95x Ank.94	12,83	12,43	12,63	12,93	0,30	2,38	0,10	0,78
97	Ofs.95xTMO1	12,83	11,83	12,33	13,17	0,84	6,81	0,34	2,65
98	Ofs.95x Krhrs.96	12,83	11,93	12,38	12,57	0,19	1,53	-0,26	-2,03
<b>Ort.</b>				<b>12,57</b>	<b>12,83</b>		<b>2,12</b>		<b>-1,15</b>

Işıkan (1963), çalışmasında kapsülde tepecik sayısı bakımından % -3 - 7 arasında heterosis bulmuştur. Gümüştü (2002) bazı haşhaş hat ve melezlerinde yürüttüğü çalışmasında heterosisi % -12.79 - 7.12 arasında tespit etmiştir. Shukla and Singh (2006), haşhaşa heterosisle ilişkili genetik uyumsuzluk üzerine yaptıkları çalışmada; 27 ebeveyn ile birlikte bunların 72 hibritini farklı özellikler bakımından genetik uyumsuzluk ve heterosis açısından değerlendirmiştir. I. ve II denemeden elde edilen heterosis değerleri araştırmacıların çalışma sonuçları ile benzerlik göstermektedir. TMO 3, Ofis 96 ve TMO 2'nin resiprok melezlerinde kapsülde tepecik sayısı bakımından yüksek heterosis bulunmuştur.

#### 4.7.4 Kapsül genişliği

Haşhaşların kapsül genişliğine ilişkin melez gücü ve heterobeltiosis değerleri I. denemedeki melezler için çizelge 4.43'de ve II. denemedeki melezler için çizelge 4.44'da sunulmuştur.

Çizelge 4.43 incelendiğinde I. denemedeki haşhaşlarda melez gücünün kapsül genişliği açısından anaçlara etkisinin % -7.91 ile % 12.37 arasında değişim gösterdiği görülmektedir. En yüksek melez gücü etkisi 9 nolu hatta (TMO 3 x Şuhut 94), en düşük melez gücü etkisi 5 nolu hatta (Şuhut 94 x Afyonkalesi 95) görülmüştür. En yüksek melez gücünün görüldüğü kombinasyonda; ana bitki kapsül genişliği 4.40, baba bitki kapsül genişliği 4.57, melez bitkinin kapsül genişliği 5.04 cm'dir. Üstün anaca göre F<sub>1</sub> melez gücünün etkisi % -10.02 ile % 10.28 arasında değişmiştir. Melez



bitkilerden en düşük üstün anaca göre melez gücü etkisi 5 numaralı melezde (Şuhut 94 x Afyonkalesi 95), en yüksek üstün anaca göre melez gücü etkisi 9 numaralı melezde (TMO 3 x Şuhut 94) bulunmuştur. Kapsül genişliği yönünden anaçlar ortalaması 4.65 cm iken melezler ortalaması 4.75 cm'dir. Heterosis ortalaması % 2.07 iken heterobeltiosis ortalaması % 0.10 bulunmuştur.

Çizelge 4.43 I. denemedeki haşhaş melezleri için kapsül genişliği bakımından heterosis ve heterobeltiosis

N O	Melez	Ana	Baba	Anaç Ort,	F <sub>1</sub>	F <sub>1</sub> -A.O.	Heterosis	F <sub>1</sub> -Ü.A.	Heterobeltiosis
2	Şht 94xTMO3	4,57	4,40	4,49	4,86	0,38	8,36	0,29	6,35
3	Şht 94xOfs 96	4,57	4,84	4,71	4,63	-0,08	-1,59	-0,21	-4,34
4	Şht 94x Koc.96	4,57	4,75	4,66	4,64	-0,02	-0,43	-0,11	-2,32
5	Şht 94x Afykale.95	4,57	4,79	4,68	4,31	-0,37	-7,91	-0,48	-10,02
6	Şht 94x Kmrkay.95	4,57	4,65	4,61	4,75	0,14	3,04	0,10	2,15
7	Şht 94x Afy95	4,57	4,58	4,58	4,75	0,18	3,83	0,17	3,71
9	TMO3x Şht 94	4,40	4,57	4,49	5,04	0,56	12,37	0,47	10,28
10	TMO3x Ofs 96	4,40	4,84	4,62	4,72	0,10	2,16	-0,12	-2,48
11	TMO3x Koc.96	4,40	4,75	4,58	4,87	0,30	6,45	0,12	2,53
12	TMO3x Afykale.95	4,40	4,79	4,60	4,80	0,20	4,46	0,01	0,21
13	TMO3x Kmrkay.95	4,40	4,65	4,53	4,60	0,07	1,66	-0,05	-1,08
14	TMO3x Afy95	4,40	4,58	4,49	4,77	0,28	6,24	0,19	4,15
16	Ofs 96x Şht 94	4,84	4,57	4,71	5,01	0,31	6,48	0,17	3,51
17	Ofs 96xTMO3	4,84	4,40	4,62	4,38	-0,24	-5,19	-0,46	-9,50
18	Ofs 96x Koc.96	4,84	4,75	4,80	5,01	0,22	4,48	0,17	3,51
19	Ofs 96x Afykale.95	4,84	4,79	4,82	5,14	0,33	6,75	0,30	6,20
20	Ofs 96x Kmrkay.95	4,84	4,65	4,75	4,51	-0,24	-4,95	-0,33	-6,82
21	Ofs 96x Afy95	4,84	4,58	4,71	4,75	0,04	0,85	-0,09	-1,86
23	Koc.96x Şht 94	4,75	4,57	4,66	4,89	0,23	4,94	0,14	2,95
24	Koc.96xTMO 3	4,75	4,40	4,58	4,85	0,27	6,01	0,10	2,11
25	Koc.96x Ofs 96	4,75	4,84	4,80	4,88	0,09	1,77	0,04	0,83
26	Koc.96x Afykale.95	4,75	4,79	4,77	4,63	-0,14	-2,94	-0,16	-3,34
27	Koc.96xKmrkay.95	4,75	4,65	4,70	4,60	-0,10	-2,13	-0,15	-3,16
28	Kocatepe 96x Afy95	4,75	4,58	4,67	4,76	0,09	2,04	0,01	0,21
30	Afykale.95x Şht 94	4,79	4,57	4,68	4,88	0,20	4,27	0,09	1,88
31	Afykale.95xTMO3	4,79	4,40	4,60	4,56	-0,04	-0,76	-0,23	-4,80
32	Afykale.95xOFİS96	4,79	4,84	4,82	4,61	-0,20	-4,26	-0,23	-4,75
33	Afykale95xKmrkay95	4,79	4,65	4,72	4,92	0,20	4,24	0,13	2,71
34	Afykale.95x Afy95	4,79	4,58	4,69	4,92	0,23	5,02	0,13	2,71
35	Afykale.95x Koc.96	4,79	4,75	4,77	4,71	-0,06	-1,26	-0,08	-1,67
37	Kmrkay.95x Şht 94	4,65	4,57	4,61	4,71	0,10	2,17	0,06	1,29

Çizelge 4.43 I. denemedeki haşhaş melezleri için kapsül genişliği bakımından heterosis ve heterobeltiosis (devam)

38	Kmrkay.95xTMO3	4,65	4,40	4,53	4,57	0,04	0,99	-0,08	-1,72
39	Kmrkay.95x Ofs 96	4,65	4,84	4,75	4,94	0,20	4,11	0,10	2,07
40	Kmrkay95xAfykale95	4,65	4,79	4,72	4,91	0,19	4,03	0,12	2,51
41	Kmrkay.95x Afy95	4,65	4,58	4,62	4,57	-0,04	-0,98	-0,08	-1,72
42	Kmrkay.95x Koct.96	4,65	4,75	4,70	4,82	0,12	2,55	0,07	1,47
44	Afy95x Şht 94	4,58	4,57	4,58	4,72	0,15	3,17	0,14	3,06
45	Afy95xTMO3	4,58	4,40	4,49	4,69	0,20	4,45	0,11	2,40
46	Afy95x Ofs 96	4,58	4,84	4,71	4,41	-0,30	-6,37	-0,43	-8,88
47	Afy95x Afykale.95	4,58	4,79	4,69	4,74	0,05	1,17	-0,05	-1,04
48	Afy95x Kmrkay.95	4,58	4,65	4,62	4,77	0,15	3,36	0,12	2,58
49	Afy95x Koct.96	4,58	4,75	4,67	4,87	0,21	4,39	0,12	2,53
Ort.				4,65	4,75		2,07		0,10

Çizelge 4.44 incelendiğinde II. denemedeki haşhaşlarda melez gücünün kapsül genişliği açısından anaçlara etkisinin % -5.35 ile % 13.55 arasında değişim gösterdiği görülmektedir. En yüksek melez gücü etkisi 54 nolu hatta (Camcı 95 x TMO 1), en düşük melez gücü etkisi 52 nolu hatta (Camcı 95 x Anayurt 95) görülmüştür. En yüksek melez gücünün görüldüğü kombinasyonda; ana bitki kapsül genişliği 4.06, baba bitki kapsül genişliği 4.50, melez bitkinin kapsül genişliği 4.86 cm'dir. Üstün anaca göre F<sub>1</sub> melez gücünün etkisi % -8.57 ile % 9.33 arasında değişmiştir. Melez bitkilerden en düşük üstün anaca göre melez gücü etkisi 67 numaralı melezde (Anayurt 95 x Ankara 94), en yüksek üstün anaca göre melez gücü etkisi 61 numaralı melezde (TMO 2 x TMO 1) bulunmuştur. Kapsül genişliği yönünden anaçlar ortalaması 4.44 cm iken melezler ortalaması 4.58 cm'dir. Heterosis ortalaması % 3.22 iken heterobeltiosis ortalaması % -0.53 bulunmuştur.

Çizelge 4.44 II. denemedeki haşhaş melezleri için kapsül genişliği bakımından heterosis ve heterobeltiosis

N o	Melez	Ana	Baba	Anaç Ort,	F <sub>1</sub>	F <sub>1</sub> -A.O.	Heterosis	F <sub>1</sub> -Ü.A.	Heterobeltiosis
51	Cmc.95xTMO2	4,06	4,40	4,23	4,40	0,17	4,02	0,00	0,00
52	Cmc.95x Anyrt.95	4,06	4,16	4,11	3,89	-0,22	-5,35	-0,27	-6,49
53	Cmc.95x Ank.94	4,06	4,90	4,48	4,80	0,32	7,14	-0,10	-2,04
54	Cmc.95xTMO 1	4,06	4,50	4,28	4,86	0,58	13,55	0,36	8,00

Çizelge 4.44 II. denemedeiki haşaş melezleri için kapsül genişliği bakımından heterosis ve heterobeltiosis (devam)

55	Cmc.95x Krhsr.96	4,06	4,44	4,25	4,33	0,08	1,88	-0,11	-2,48
56	Cmc.95x Ofs.95	4,06	4,63	4,35	4,38	0,04	0,81	-0,25	-5,40
58	TMO2x Cmc.95	4,40	4,06	4,23	4,77	0,54	12,77	0,37	8,41
59	TMO2x Anyrt.95	4,40	4,16	4,28	4,48	0,20	4,67	0,08	1,82
60	TMO2x Ank.94	4,40	4,90	4,65	5,01	0,36	7,74	0,11	2,24
61	TMO2xTMO 1	4,40	4,50	4,45	4,92	0,47	10,56	0,42	9,33
62	TMO2x Krhsr.96	4,40	4,44	4,42	4,63	0,21	4,75	0,19	4,28
63	TMO2x Ofs.95	4,40	4,63	4,52	4,56	0,04	1,00	-0,07	-1,51
65	Anyrt.95x Cmc.95	4,16	4,06	4,11	4,49	0,38	9,25	0,33	7,93
66	Anyrt.95xTMO2	4,16	4,40	4,28	4,43	0,15	3,50	0,03	0,68
67	Anyrt.95x Ank.94	4,16	4,90	4,53	4,48	-0,05	-1,10	-0,42	-8,57
68	Anyrt.95xTMO1	4,16	4,50	4,33	4,45	0,12	2,77	-0,05	-1,11
69	Anyrt95x Krhsr96	4,16	4,44	4,30	4,72	0,42	9,77	0,28	6,31
70	Anyrt.95x Ofs.95	4,16	4,63	4,40	4,76	0,37	8,30	0,13	2,81
72	Ank.94x Cmc.95	4,90	4,06	4,48	4,70	0,22	4,91	-0,20	-4,08
73	Ank.94xTMO2	4,90	4,40	4,65	4,64	-0,01	-0,22	-0,26	-5,31
74	Ank.94x Anyrt.95	4,90	4,16	4,53	4,59	0,06	1,32	-0,31	-6,33
75	Ank.94xTMO 1	4,90	4,50	4,70	4,66	-0,04	-0,85	-0,24	-4,90
76	Ank.94x Krhsr.96	4,90	4,44	4,67	4,75	0,08	1,71	-0,15	-3,06
77	Ank.94x Ofs.95	4,90	4,63	4,77	4,74	-0,03	-0,52	-0,16	-3,27
79	TMO1x Cmc.95	4,50	4,06	4,28	4,34	0,06	1,40	-0,16	-3,56
80	TMO1xTMO 2	4,50	4,40	4,45	4,59	0,14	3,15	0,09	2,00
81	TMO1x Anyrt.95	4,50	4,16	4,33	4,68	0,35	8,08	0,18	4,00
82	TMO1x Ank.94	4,50	4,90	4,70	4,58	-0,12	-2,55	-0,32	-6,53
83	TMO1x Krhsr.96	4,50	4,44	4,47	4,53	0,06	1,34	0,03	0,67
84	TMO1x Ofs.95	4,50	4,63	4,57	4,66	0,10	2,08	0,03	0,65
86	Krhsr.96x Cmc.95	4,44	4,06	4,25	4,35	0,10	2,35	-0,09	-2,03
87	Krhsr.96xTMO2	4,44	4,40	4,42	4,11	-0,31	-7,01	-0,33	-7,43
88	Krhsr96x Anyrt95	4,44	4,16	4,30	4,63	0,33	7,67	0,19	4,28
89	Krhsr.96x Ank.94	4,44	4,90	4,67	4,95	0,28	6,00	0,05	1,02
90	Krhsr.96xTMO1	4,44	4,50	4,47	4,71	0,24	5,37	0,21	4,67
91	Krhsr.96x Ofs.95	4,44	4,63	4,54	4,57	0,04	0,77	-0,06	-1,30
93	Ofs.95x Cmc.95	4,63	4,06	4,35	4,66	0,32	7,25	0,03	0,65
94	Ofs.95xTMO2	4,63	4,40	4,52	4,57	0,05	1,22	-0,06	-1,30
95	Ofs.95x Anyrt.95	4,63	4,16	4,40	4,43	0,04	0,80	-0,20	-4,32
96	Ofs.95x Ank.94	4,63	4,90	4,77	4,60	-0,17	-3,46	-0,30	-6,12
97	Ofs.95xTMO1	4,63	4,50	4,57	4,41	-0,15	-3,40	-0,22	-4,75
98	Ofs.95x Krhsr.96	4,63	4,44	4,54	4,62	0,09	1,87	-0,01	-0,22
<b>Ort.</b>				<b>4,44</b>	<b>4,58</b>		<b>3,22</b>		<b>-0,53</b>

Gümüşçü (2002) bazı haşhaş hat ve melezlerinde yürüttüğü çalışmasında kapsül genişliği yönünden heterosisi % -10.01 – 10.19 arasında tespit etmiştir. Dodiya vd. (2005), haşhaşta (*Papaver somniferum*) heterosis ve kombinasyon yeteneğini araştırmak amacıyla yürüttükleri çalışmada; haşhaşta tohum verimi, lateks verimi ve ilgili bileşenler açısından uyum yeteneği ve heterosisi değerlendirmişlerdir. Shukla and Singh (2006), haşhaşta heterosisle ilişkili genetik uyumsuzluk üzerine yaptıkları çalışmada; 27 ebeveyn ile birlikte bunların 72 hibritini farklı özellikler bakımından genetik uyumsuzluk ve heterosis açısından değerlendirmiştir. Çalışmamızda kullanılan TMO 3, TMO 2 ve Karahisar 96 çeşitlerinin resiprok melezleri kapsül genişliği yönünden heterosis göstermiştir.

#### **4.7.5 Kapsül uzunluğu**

Haşhaşların kapsül uzunluğuna ilişkin melez gücü ve heterobeltiosis değerleri I. denemedeki melezler için çizelge 4.45 ve II. denemedeki melezler için çizelge 4.46'da sunulmuştur.

Çizelge 4.45 incelendiğinde de görüleceği gibi I. denemedeki haşhaşlarda melez gücünün kapsül uzunluğu açısından anaçlara etkisi % -9.62 ile % 15.26 arasında değişim göstermiştir. En yüksek melez gücü etkisi 37 nolu hatta (Kemer kaya 95 x şuhut 94), en düşük melez gücü etkisi 47 nolu hatta (Afyon 95 x Afyonkalesi 95) görülmüştür. En yüksek melez gücünün görüldüğü kombinasyonda; ana bitki kapsül uzunluğu 4.57, baba bitki kapsül uzunluğu 4.21, melez bitkinin kapsül uzunluğu 5.06 cm'dir. Üstün anaca göre F<sub>1</sub> melez gücünün etkisi % -16.96 ile % 10.72 arasında değişmiştir. Melez bitkilerden en düşük üstün anaca göre melez gücü etkisi 19 numaralı melezde (Ofis 96 x Afyonkalesi 95), en yüksek üstün anaca göre melez gücü etkisi 37 numaralı melezde (Kemer kaya 95 x şuhut 94) bulunmuştur. Kapsül uzunluğu yönünden anaçlar ortalaması 4.56 cm iken melezler ortalaması 4.60 cm'dir. Heterosis ortalaması % 0.84 iken heterobeltiosis ortalaması % -3.95 bulunmuştur.

Çizelge 4.45 I. denemedeki haşhaş melezleri için kapsül uzunluğu bakımından heterosis ve heterobeltiosis

No	Melez	Ana	Baba	Anaç Ort,	F <sub>1</sub>	F <sub>1</sub> -A.O.	Heterosis	F <sub>1</sub> -Ü.A.	Heterobeltiosis
2	Şht 94xTMO3	4,21	4,69	4,45	4,30	-0,15	-3,37	-0,39	-8,32
3	Şht 94xOfs 96	4,21	4,10	4,16	4,05	-0,11	-2,53	-0,16	-3,80
4	Şht 94x Koct.96	4,21	4,99	4,60	4,94	0,34	7,39	-0,05	-1,00
5	Şht 94x Afykale.95	4,21	5,07	4,64	5,26	0,62	13,36	0,19	3,75
6	Şht 94x Kmrkay.95	4,21	4,57	4,39	4,72	0,33	7,52	0,15	3,28
7	Şht 94x Afy95	4,21	4,29	4,25	4,39	0,14	3,29	0,10	2,33
9	TMO3x Şht 94	4,69	4,21	4,45	4,66	0,21	4,72	-0,03	-0,64
10	TMO3x Ofs 96	4,69	4,10	4,40	4,31	-0,09	-1,93	-0,38	-8,10
11	TMO3x Koct.96	4,69	4,99	4,84	4,60	-0,24	-4,96	-0,39	-7,82
12	TMO3x Afykale.95	4,69	5,07	4,88	4,90	0,02	0,41	-0,17	-3,35
13	TMO3x Kmrkay.95	4,69	4,57	4,63	4,74	0,11	2,38	0,05	1,07
14	TMO3x Afy95	4,69	4,29	4,49	4,56	0,07	1,56	-0,13	-2,77
16	Ofs 96x Şht 94	4,10	4,21	4,16	4,32	0,17	3,97	0,11	2,61
17	Ofs 96xTMO3	4,10	4,69	4,40	4,49	0,10	2,16	-0,20	-4,26
18	Ofs 96x Koct.96	4,10	4,99	4,55	4,96	0,42	9,13	-0,03	-0,60
19	Ofs 96x Afykale.95	4,10	5,07	4,59	4,21	-0,38	-8,18	-0,86	-16,96
20	Ofs 96x Kmrkay.95	4,10	4,57	4,34	4,36	0,03	0,58	-0,21	-4,60
21	Ofs 96x Afy95	4,10	4,29	4,20	3,91	-0,29	-6,79	-0,38	-8,86
23	Koct.96x Şht 94	4,99	4,21	4,60	4,59	-0,01	-0,22	-0,40	-8,02
24	Koct.96xTMO 3	4,99	4,69	4,84	5,00	0,16	3,31	0,01	0,20
25	Koct.96x Ofs 96	4,99	4,10	4,55	4,56	0,01	0,33	-0,43	-8,62
26	Koct.96x Afykale.95	4,99	5,07	5,03	4,86	-0,17	-3,38	-0,21	-4,14
27	Koct.96xKmrkay.95	4,99	4,57	4,78	4,84	0,06	1,26	-0,15	-3,01
28	Kocatepe 96x Afy95	4,99	4,29	4,64	4,37	-0,27	-5,82	-0,62	-12,42
30	Afykale.95x Şht 94	5,07	4,21	4,64	4,68	0,04	0,86	-0,39	-7,69
31	Afykale.95xTMO3	5,07	4,69	4,88	4,66	-0,22	-4,51	-0,41	-8,09
32	Afykale.95xOFİS96	5,07	4,10	4,59	4,35	-0,24	-5,13	-0,72	-14,20
33	Afykale95xKmrkay95	5,07	4,57	4,82	4,76	-0,06	-1,24	-0,31	-6,11
34	Afykale.95x Afy95	5,07	4,29	4,68	4,76	0,08	1,71	-0,31	-6,11
35	Afykale.95x Koct.96	5,07	4,99	5,03	4,88	-0,15	-2,98	-0,19	-3,75
37	Kmrkay.95x Şht 94	4,57	4,21	4,39	5,06	0,67	15,26	0,49	10,72
38	Kmrkay.95xTMO3	4,57	4,69	4,63	4,61	-0,02	-0,43	-0,08	-1,71
39	Kmrkay.95x Ofs 96	4,57	4,10	4,34	4,44	0,11	2,42	-0,13	-2,84
40	Kmrkay95xAfykale95	4,57	5,07	4,82	4,68	-0,14	-2,90	-0,39	-7,69
41	Kmrkay.95x Afy95	4,57	4,29	4,43	4,52	0,09	2,03	-0,05	-1,09
42	Kmrkay.95x Koct.96	4,57	4,99	4,78	4,80	0,02	0,42	-0,19	-3,81
44	Afy95x Şht 94	4,29	4,21	4,25	4,40	0,15	3,53	0,11	2,56
45	Afy95xTMO3	4,29	4,69	4,49	4,62	0,13	2,90	-0,07	-1,49
46	Afy95x Ofs 96	4,29	4,10	4,20	4,33	0,14	3,22	0,04	0,93

Çizelge 4.45 I. denemedeki haşhaş melezleri için kapsül uzunluğu bakımından heterosis ve heterobeltiosis (devam)

47	Afy95x Afykale.95	4,29	5,07	4,68	4,23	-0,45	-9,62	-0,84	-16,57
48	Afy95x Kmrkay.95	4,29	4,57	4,43	4,67	0,24	5,42	0,10	2,19
49	Afy95x Koct.96	4,29	4,99	4,64	4,64	0,00	0,00	-0,35	-7,01
<b>Ort.</b>				<b>4,56</b>	<b>4,60</b>		<b>0,84</b>		<b>-3,95</b>

Çizelge 4.46 incelendiğinde de görüleceği gibi II. denemedeki haşhaşlarda melez gücünün kapsül uzunluğu açısından anaçlara etkisi % -11.09 ile % 9.29 arasında değişim göstermiştir. En yüksek melez gücü etkisi 51 nolu hatta (Camcı 95 x TMO 2), en düşük melez gücü etkisi 96 nolu hatta (Ofis 95 x Ankara 94) görülmüştür. En yüksek melez gücünün görüldüğü kombinasyonda; ana bitki kapsül uzunluğu 4.54, baba bitki kapsül uzunluğu 4.61, melez bitkinin kapsül uzunluğu 5.00 cm'dir. Üstün anaca göre F<sub>1</sub> melez gücünün etkisi % -16.79 ile % 8.46 arasında değişmiştir. Melez bitkilerden en düşük üstün anaca göre melez gücü etkisi 87 numaralı melezde (Karahisar 96 x TMO 2), en yüksek üstün anaca göre melez gücü etkisi 51 numaralı melezde (Camcı 95 x TMO 2) bulunmuştur. Kapsül uzunluğu yönünden anaçlar ortalaması 4.82 cm iken melezler ortalaması 4.77 cm'dir. Heterosis ortalaması % -0.99 iken heterobeltiosis ortalaması % -4.12 bulunmuştur.

Çizelge 4.46 II. denemedeki haşhaş melezleri için kapsül uzunluğu bakımından heterosis ve heterobeltiosis

N o	Melez	Ana	Baba	Anaç Ort,	F <sub>1</sub>	F <sub>1</sub> -A.O.	Heterosis	F <sub>1</sub> -Ü.A.	Heterobeltiosis
51	Cmc.95xTMO2	4,54	4,61	4,58	5,00	0,43	9,29	0,39	8,46
52	Cmc.95x Anyrt.95	4,54	4,73	4,64	4,42	-0,22	-4,64	-0,31	-6,55
53	Cmc.95x Ank.94	4,54	4,62	4,58	4,65	0,07	1,53	0,03	0,65
54	Cmc.95xTMO 1	4,54	4,93	4,74	4,57	-0,16	-3,48	-0,36	-7,30
55	Cmc.95x Krhsr.96	4,54	5,30	4,92	4,55	-0,37	-7,52	-0,75	-14,15
56	Cmc.95x Ofs.95	4,54	5,03	4,79	4,64	-0,15	-3,03	-0,39	-7,75
58	TMO2x Cmc.95	4,61	4,54	4,58	4,56	-0,02	-0,33	-0,05	-1,08
59	TMO2x Anyrt.95	4,61	4,73	4,67	4,55	-0,12	-2,57	-0,18	-3,81
60	TMO2x Ank.94	4,61	4,62	4,62	4,54	-0,08	-1,63	-0,08	-1,73
61	TMO2xTMO 1	4,61	4,93	4,77	4,54	-0,23	-4,82	-0,39	-7,91
62	TMO2x Krhsr.96	4,61	5,30	4,96	4,85	-0,11	-2,12	-0,45	-8,49
63	TMO2x Ofs.95	4,61	5,03	4,82	4,80	-0,02	-0,41	-0,23	-4,57
65	Anyrt.95x Cmc.95	4,73	4,54	4,64	4,52	-0,12	-2,48	-0,21	-4,44

Çizelge 4.46 II. denemedeeki haşhaş melezleri için kapsül uzunluğu bakımından heterosis ve heterobeltiosis (devam)

66	Anyrt.95xTMO2	4,73	4,61	4,67	4,69	0,02	0,43	-0,04	-0,85
67	Anyrt.95x Ank.94	4,73	4,62	4,68	4,41	-0,27	-5,67	-0,32	-6,77
68	Anyrt.95xTMO1	4,73	4,93	4,83	4,87	0,04	0,83	-0,06	-1,22
69	Anyrt95x Krhsr96	4,73	5,30	5,02	5,07	0,05	1,10	-0,23	-4,34
70	Anyrt.95x Ofs.95	4,73	5,03	4,88	4,55	-0,33	-6,76	-0,48	-9,54
72	Ank.94x Cmc.95	4,62	4,54	4,58	4,21	-0,37	-8,08	-0,41	-8,87
73	Ank.94xTMO2	4,62	4,61	4,62	4,79	0,18	3,79	0,17	3,68
74	Ank.94x Anyrt.95	4,62	4,73	4,68	4,88	0,20	4,39	0,15	3,17
75	Ank.94xTMO 1	4,62	4,93	4,78	4,46	-0,32	-6,60	-0,47	-9,53
76	Ank.94x Krhsr.96	4,62	5,30	4,96	4,93	-0,03	-0,60	-0,37	-6,98
77	Ank.94X Ofs.95	4,62	5,03	4,83	4,83	0,00	0,10	-0,20	-3,98
79	TMO1x Cmc.95	4,93	4,54	4,74	4,66	-0,07	-1,58	-0,27	-5,48
80	TMO1xTMO 2	4,93	4,61	4,77	4,94	0,17	3,56	0,01	0,20
81	TMO1x Anyrt.95	4,93	4,73	4,83	5,09	0,26	5,38	0,16	3,25
82	TMO1x Ank.94	4,93	4,62	4,78	5,11	0,34	7,02	0,18	3,65
83	TMO1x Krhsr.96	4,93	5,30	5,12	4,81	-0,31	-5,96	-0,49	-9,25
84	TMO1x Ofs.95	4,93	5,03	4,98	4,99	0,01	0,20	-0,04	-0,80
86	Krhsr.96x Cmc.95	5,30	4,54	4,92	4,59	-0,33	-6,71	-0,71	-13,40
87	Krhsr.96xTMO2	5,30	4,61	4,96	4,41	-0,55	-11,00	-0,89	-16,79
88	Krhsr96x Anyrt95	5,30	4,73	5,02	4,89	-0,13	-2,49	-0,41	-7,74
89	Krhsr.96x Ank.94	5,30	4,62	4,96	4,84	-0,12	-2,42	-0,46	-8,68
90	Krhsr.96xTMO1	5,30	4,93	5,12	5,20	0,09	1,66	-0,10	-1,89
91	Krhsr.96x Ofs.95	5,30	5,03	5,17	5,30	0,14	2,61	0,00	0,00
93	Ofs.95x Cmc.95	5,03	4,54	4,79	5,05	0,27	5,54	0,02	0,40
94	Ofs.95xTMO2	5,03	4,61	4,82	5,24	0,42	8,71	0,21	4,17
95	Ofs.95x Anyrt.95	5,03	4,73	4,88	4,90	0,02	0,41	-0,13	-2,58
96	Ofs.95x Ank.94	5,03	4,62	4,83	4,29	-0,54	-11,09	-0,74	-14,71
97	Ofs.95xTMO1	5,03	4,93	4,98	5,09	0,11	2,21	0,06	1,19
98	Ofs.95x Krhsr.96	5,03	5,30	5,17	5,26	0,09	1,84	-0,04	-0,75
<b>Ort.</b>				<b>4,82</b>	<b>4,77</b>		<b>-0,99</b>		<b>-4,12</b>

Gümüşçü (2002) bazı haşhaş hat ve melezlerinde yürüttüğü çalışmasında kapsül uzunluğu yönünden heterosisi % -7.88 – 10.92 arasında tespit etmiştir. Dubey vd. (2007), haşhaşta (*Papaver somniferum* L.) lateks verimi, tohum verimi ve diğer agronomik özellikler bakımından kombinasyon yeteneği ve heterosisi incelemiştir. Genel olarak lateks verimi açısından standart heterosis arasında yakın bir ilişki

gözlenmiştir. Denememizde kapsül uzunluğu yönünden yüksek heterosis Şuhut 94 ve TMO 1 çeşitlerinin resiprok melezlerinde görülmüştür.

#### 4.7.6 Bitki başına kapsül verimi

Haşhaşların bitki başına kapsül verimine ilişkin melez gücü ve heterobeltiosis değerleri I. denemedeki melezler için çizelge 4.47’de ve II. denemedeki melezler için çizelge 4.48’de sunulmuştur.

Çizelge 4.47 incelendiğinde de görüleceği gibi I. denemedeki haşhaşlarda melez gücünün bitki başına kapsül verimi açısından anaçlara etkisi % -56.78 ile % 95.76 arasında değişim göstermiştir. En yüksek melez gücü etkisi 27 nolu hatta (Kocatepe 96 x Kemer kaya 95), en düşük melez gücü etkisi 23 nolu hatta (Kocatepe 96 x Şuhut 94) görülmüştür. En yüksek melez gücünün görüldüğü kombinasyonda; ana bitki başına kapsül verimi 15.84, baba bitki başına kapsül verimi 24.25, melez bitkinin bitki başına kapsül verimi 39.24 g’dır. Üstün anaca göre F<sub>1</sub> melez gücünün etkisi % -60.68 ile % 61.81 arasında değişmiştir. Melez bitkilerden en düşük üstün anaca göre melez gücü etkisi 23 numaralı melezde (Kocatepe 96 x Şuhut 94), en yüksek üstün anaca göre melez gücü etkisi 27 numaralı melezde (Kocatepe 96 x Kemer kaya 95) bulunmuştur. Bitki başına kapsül verimi yönünden anaçlar ortalaması 18.19 g iken melezler ortalaması 16.32 g’dır. Heterosis ortalaması % -8.59 iken heterobeltiosis ortalaması % -19.25 bulunmuştur.

Çizelge 4.47 I. denemedeki haşhaş melezleri için bitki başına kapsül verimi bakımından heterosis ve heterobeltiosis

No	Melez	Ana	Baba	Anaç Ort,	F <sub>1</sub>	F <sub>1</sub> -A.O.	Heterosis	F <sub>1</sub> -Ü.A.	Hetero Beltiosis
2	Şht 94xTMO3	19,33	11,25	15,29	14,02	-1,27	-8,31	-5,31	-27,47
3	Şht 94xOfs 96	19,33	21,14	20,24	9,74	-10,50	-51,87	-11,40	-53,93
4	Şht 94x Koct.96	19,33	15,84	17,59	13,68	-3,91	-22,21	-2,16	-11,17
5	Şht 94x Afykale.95	19,33	19,65	19,49	12,28	-7,21	-36,99	-7,37	-37,51
6	Şht 94x Kmrkay.95	19,33	24,25	21,79	21,16	-0,63	-2,89	-3,09	-12,74
7	Şht 94x Afy95	19,33	15,87	17,60	11,88	-5,72	-32,50	-3,99	-20,64
9	TMO3x Şht 94	11,25	19,33	15,29	16,87	1,58	10,33	-2,46	-12,73
10	TMO3x Ofs 96	11,25	21,14	16,20	13,88	-2,32	-14,29	-7,26	-34,34
11	TMO3x Koct.96	11,25	15,84	13,55	16,72	3,18	23,44	0,88	5,56
12	TMO3x Afykale.95	11,25	19,65	15,45	23,20	7,75	50,16	3,55	18,07



Çizelge 4.47 I. denemedeki haşhaş melezleri için bitki başına kapsül verimi bakımından heterosis ve heterobeltiosis (devam)

13	TMO3x Kmrkay.95	11,25	24,25	17,75	10,52	-7,23	-40,73	-13,73	-56,62
14	TMO3x Afy95	11,25	15,87	13,56	13,46	-0,10	-0,74	-2,41	-15,19
16	Ofs 96x Şht 94	21,14	19,33	20,24	15,72	-4,52	-22,31	-5,42	-25,64
17	Ofs 96xTMO3	21,14	11,25	16,20	8,75	-7,45	-45,97	-12,39	-58,61
18	Ofs 96x Koct.96	21,14	15,84	18,49	10,36	-8,13	-43,97	-10,78	-50,99
19	Ofs 96x Afykale.95	21,14	19,65	20,40	14,08	-6,32	-30,96	-7,06	-33,40
20	Ofs 96x Kmrkay.95	21,14	24,25	22,70	18,58	-4,12	-18,13	-5,67	-23,38
21	Ofs 96x Afy95	21,14	15,87	18,51	32,25	13,75	74,28	11,11	52,55
23	Koct.96x Şht 94	15,84	19,33	17,59	7,60	-9,99	-56,78	-11,73	-60,68
24	Koct.96xTMO 3	15,84	11,25	13,55	21,62	8,08	59,62	5,78	36,49
25	Koct.96x Ofs 96	15,84	21,14	18,49	12,76	-5,73	-30,99	-8,38	-39,64
26	Koct.96x Afykale.95	15,84	19,65	17,75	16,87	-0,87	-4,93	-2,78	-14,15
27	Koct.96xKmrkay.95	15,84	24,25	20,05	39,24	19,20	95,76	14,99	61,81
28	Kocatepe 96x Afy95	15,84	15,87	15,86	20,69	4,84	30,50	4,82	30,37
30	Afykale.95x Şht 94	19,65	19,33	19,49	10,93	-8,56	-43,92	-8,72	-44,38
31	Afykale.95xTMO3	19,65	11,25	15,45	11,25	-4,20	-27,18	-8,40	-42,75
32	Afykale.95xOFİS96	19,65	21,14	20,40	14,28	-6,12	-29,98	-6,86	-32,45
33	Afykale95xKmrkay95	19,65	24,25	21,95	23,97	2,02	9,20	-0,28	-1,15
34	Afykale.95x Afy95	19,65	15,87	17,76	27,03	9,27	52,20	7,38	37,56
35	Afykale.95x Koct.96	19,65	15,84	17,75	13,44	-4,31	-24,26	-6,21	-31,60
37	Kmrkay.95x Şht 94	24,25	19,33	21,79	12,44	-9,35	-42,91	-11,81	-48,70
38	Kmrkay.95xTMO3	24,25	11,25	17,75	17,10	-0,65	-3,66	-7,15	-29,48
39	Kmrkay.95x Ofs 96	24,25	21,14	22,70	18,79	-3,91	-17,21	-5,46	-22,52
40	Kmrkay95xAfykale95	24,25	19,65	21,95	15,50	-6,45	-29,38	-8,75	-36,08
41	Kmrkay.95x Afy95	24,25	15,87	20,06	14,18	-5,88	-29,31	-10,07	-41,53
42	Kmrkay.95x Koct.96	24,25	15,84	20,05	13,25	-6,80	-33,90	-11,00	-45,36
44	Afy95x Şht 94	15,87	19,33	17,60	14,85	-2,75	-15,63	-4,48	-23,18
45	Afy95xTMO3	15,87	11,25	13,56	21,73	8,17	60,25	5,86	36,93
46	Afy95x Ofs 96	15,87	21,14	18,51	13,48	-5,03	-27,15	-7,66	-36,23
47	Afy95x Afykale.95	15,87	19,65	17,76	22,73	4,97	27,98	3,08	15,67
48	Afy95x Kmrkay.95	15,87	24,25	20,06	15,96	-4,10	-20,44	-8,29	-34,19
49	Afy95x Koct.96	15,87	15,84	15,86	8,72	-7,14	-45,00	-7,15	-45,05
<b>Ort.</b>				<b>18,19</b>	<b>16,32</b>		<b>-8,59</b>		<b>-19,25</b>

Çizelge 4.48 incelendiğinde de görüleceği gibi II. denemedeki haşhaşlarda melez gücünün bitki başına kapsül verimi açısından anaçlara etkisi % 70.59 ile % 62.07 arasında değişim göstermiştir. En yüksek melez gücü etkisi 86 nolu hatta (Karahisar 96 x Camcı 95), en düşük melez gücü etkisi 95 nolu hatta (Ofis 95 x Anayurt 95)

görülmüştür. En yüksek melez gücünün görüldüğü kombinasyonda; ana bitki başına kapsül verimi 14.71, baba bitki başına kapsül verimi 16.30, melez bitkinin bitki başına kapsül verimi 23.84 g'dır. Üstün anaca göre F<sub>1</sub> melez gücünün etkisi % -71.42 ile % 46.26 arasında değişmiştir. Melez bitkilerden en düşük üstün anaca göre melez gücü etkisi 95 numaralı melezde (Ofis 95 x Anayurt 95), en yüksek üstün anaca göre melez gücü etkisi 86 numaralı melezde (Karahisar 96 x Camcı 95) bulunmuştur. Bitki başına kapsül verimi yönünden anaçlar ortalaması 21.30 g iken melezler ortalaması 16.50 g'dır. Heterosis ortalaması % -21.53 iken heterobeltiosis ortalaması % -28.37 bulunmuştur.

Çizelge 4.48 II. denemedeki haşhaş melezleri için bitki başına kapsül verimi bakımından heterosis ve heterobeltiosis

N o	Melez	Ana	Baba	Anaç Ort,	F <sub>1</sub>	F <sub>1</sub> -A.O.	Heterosis	F <sub>1</sub> -Ü.A.	Hetero Beltiosis
51	Cmc.95xTMO2	16,30	22,84	19,57	11,69	-7,88	-40,27	-11,15	-48,82
52	Cmc.95x Anyrt.95	16,30	21,73	19,02	13,18	-5,84	-30,69	-8,55	-39,35
53	Cmc.95x Ank.94	16,30	20,84	18,57	8,14	-10,43	-56,17	-12,70	-60,94
54	Cmc.95xTMO 1	16,30	26,97	21,64	24,42	2,79	12,87	-2,55	-9,45
55	Cmc.95x Krhsr.96	16,30	14,71	15,51	15,62	0,11	0,74	-0,68	-4,17
56	Cmc.95x Ofs.95	16,30	23,02	19,66	11,62	-8,04	-40,90	-11,40	-49,52
58	TMO2x Cmc.95	22,84	16,30	22,84	25,43	2,59	11,34	2,59	11,34
59	TMO2x Anyrt.95	22,84	21,73	22,29	15,47	-6,82	-30,58	-7,37	-32,27
60	TMO2x Ank.94	22,84	20,84	21,84	15,48	-6,36	-29,12	-7,36	-32,22
61	TMO2xTMO 1	22,84	26,97	24,91	19,85	-5,06	-20,30	-7,12	-26,40
62	TMO2x Krhsr.96	22,84	14,71	18,78	15,63	-3,15	-16,75	-7,21	-31,57
63	TMO2x Ofs.95	22,84	23,02	22,93	16,22	-6,71	-29,26	-6,80	-29,54
65	Anyrt.95x Cmc.95	21,73	16,30	21,73	9,94	-11,79	-54,26	-11,79	-54,26
66	Anyrt.95xTMO2	21,73	22,84	22,29	15,24	-7,05	-31,61	-7,60	-33,27
67	Anyrt.95x Ank.94	21,73	20,84	21,29	13,68	-7,61	-35,73	-8,05	-37,05
68	Anyrt.95xTMO1	21,73	26,97	24,35	15,83	-8,52	-34,99	-11,14	-41,31
69	Anyrt95x Krhsr96	21,73	14,71	18,22	11,78	-6,44	-35,35	-9,95	-45,79
70	Anyrt.95x Ofs.95	21,73	23,02	22,38	15,18	-7,20	-32,16	-7,84	-34,06
72	Ank.94x Cmc.95	20,84	16,30	20,84	23,26	2,42	11,61	2,42	11,61
73	Ank.94xTMO2	20,84	22,84	21,84	10,92	-10,92	-50,00	-11,92	-52,19
74	Ank.94x Anyrt.95	20,84	21,73	21,29	23,59	2,31	10,83	1,86	8,56
75	Ank.94xTMO 1	20,84	26,97	23,91	17,79	-6,12	-25,58	-9,18	-34,04
76	Ank.94x Krhsr.96	20,84	14,71	17,78	24,20	6,43	36,15	3,36	16,12
77	Ank.94X Ofs.95	20,84	23,02	21,93	15,28	-6,65	-30,32	-7,74	-33,62
79	TMO1x Cmc.95	26,97	16,30	26,97	28,66	1,69	6,27	1,69	6,27

Çizelge 4.48 II. denemedeki haşhaş melezleri için bitki başına kapsül verimi bakımından heterosis ve heterobeltiosis (devam)

80	TMO1xTMO 2	26,97	22,84	24,91	15,30	-9,61	-38,57	-11,67	-43,27
81	TMO1x Anyrt.95	26,97	21,73	24,35	19,70	-4,65	-19,10	-7,27	-26,96
82	TMO1x Ank.94	26,97	20,84	23,91	12,33	-11,58	-48,42	-14,64	-54,28
83	TMO1x Krhsr.96	26,97	14,71	20,84	22,10	1,26	6,05	-4,87	-18,06
84	TMO1x Ofs.95	26,97	23,02	25,00	18,41	-6,59	-26,35	-8,56	-31,74
86	Krhsr.96x Cmc.95	14,71	16,30	14,71	23,84	9,13	62,07	7,54	46,26
87	Krhsr.96xTMO2	14,71	22,84	18,78	14,30	-4,48	-23,83	-8,54	-37,39
88	Krhsr96x Anyrt95	14,71	21,73	18,22	17,63	-0,59	-3,24	-4,10	-18,87
89	Krhsr.96x Ank.94	14,71	20,84	17,78	19,10	1,33	7,45	-1,74	-8,35
90	Krhsr.96xTMO1	14,71	26,97	20,84	17,01	-3,83	-18,38	-9,96	-36,93
91	Krhsr.96x Ofs.95	14,71	23,02	18,87	11,69	-7,18	-38,03	-11,33	-49,22
93	Ofs.95x Cmc.95	23,02	16,30	23,02	13,88	-9,14	-39,70	-9,14	-39,70
94	Ofs.95xTMO2	23,02	22,84	22,93	20,60	-2,33	-10,16	-2,42	-10,51
95	Ofs.95x Anyrt.95	23,02	21,73	22,38	6,58	-15,80	-70,59	-16,44	-71,42
96	Ofs.95x Ank.94	23,02	20,84	21,93	10,73	-11,20	-51,07	-12,29	-53,39
97	Ofs.95xTMO1	23,02	26,97	25,00	20,73	-4,27	-17,06	-2,29	-9,95
98	Ofs.95x Krhsr.96	23,02	14,71	18,87	11,09	-7,78	-41,21	-11,93	-51,82
<b>Ort.</b>				<b>21,30</b>	<b>16,50</b>		<b>-21,53</b>		<b>-28,37</b>

Gümüşçü (2002) bazı haşhaş hat ve melezlerinde yürüttüğü çalışmasında bitki başına kapsül verimi açısından heterosisi % -22.47– 40.30 arasında tespit etmiştir. Çalışmamızda bitki başına kapsül verimi açısından; I. deneme için TMO 3 ve Kocatepe 96'nın, II. deneme için Ankara 94 ve Karahisar 96'nın bazı melezlerinde heterosis görülmüştür.

#### 4.7.7 Bitki başına tohum verimi

Haşhaşların bitki başına tohum verimine ilişkin melez gücü ve heterobeltiosis değerleri I. denemedeki melezler için çizelge 4.49'da ve II. denemedeki melezler için çizelge 4.50'de sunulmuştur.

Çizelge 4.49 incelendiğinde de I. denemedeki haşhaşlarda melez gücünün bitki başına tohum verimi açısından anaçlara etkisi % 57.41 ile % 89.28 arasında değişim göstermiştir. En yüksek melez gücü etkisi 27 nolu hatta (Kocatepe 96 x Kemer kaya

95), en düşük melez gücü etkisi 3 nolu hatta (Şuhut 94 x Ofis 96) görülmüştür. En yüksek melez gücünün görüldüğü kombinasyonda; ana bitki başına tohum verimi 17.32, baba bitki başına tohum verimi 27.65, melez bitkinin bitki başına tohum verimi 42.56 g'dır. Üstün anaca göre F<sub>1</sub> melez gücünün etkisi % -62.69 ile % 53.92 arasında değişmiştir. Melez bitkilerden en düşük üstün anaca göre melez gücü etkisi 3 numaralı melezde (Şuhut 94 x Ofis 96), en yüksek üstün anaca göre melez gücü etkisi 27 numaralı melezde (Kocatepe 96 x Kemer kaya 95) bulunmuştur. Bitki başına tohum verimi yönünden anaçlar ortalaması 22.25 g iken melezler ortalaması 19.89 g'dır. Heterosis ortalaması % -9.41 iken heterobeltiosis ortalaması % -20.16 bulunmuştur.

Çizelge 4.49 I. denemedeki haşhaş melezleri için bitki başına tohum verimi bakımından heterosis ve heterobeltiosis

No	Melez	Ana	Baba	Anaç Ort,	F <sub>1</sub>	F <sub>1</sub> -A.O.	Heterosis	F <sub>1</sub> -Ü.A.	Heterobeltiosis
2	Şht 94xTMO3	20,99	14,52	17,76	15,82	-1,94	-10,90	-5,17	-24,63
3	Şht 94xOfs 96	20,99	27,90	24,45	10,41	-14,04	-57,41	-17,49	-62,69
4	Şht 94x Koct.96	20,99	17,32	19,16	21,98	2,83	14,75	0,99	4,72
5	Şht 94x Afykale.95	20,99	24,78	22,89	17,34	-5,55	-24,23	-7,44	-30,02
6	Şht 94x Kmrkay.95	20,99	27,65	24,32	24,76	0,44	1,81	-2,89	-10,45
7	Şht 94x Afy95	20,99	22,59	21,79	18,42	-3,37	-15,47	-4,17	-18,46
9	TMO3x Şht 94	14,52	20,99	17,76	18,59	0,84	4,70	-2,40	-11,43
10	TMO3x Ofs 96	14,52	27,90	21,21	14,00	-7,21	-33,99	-13,90	-49,82
11	TMO3x Koct.96	14,52	17,32	15,92	23,55	7,63	47,93	6,23	35,97
12	TMO3x Afykale.95	14,52	24,78	19,65	26,64	6,99	35,57	1,86	7,51
13	TMO3x Kmrkay.95	14,52	27,65	21,09	13,82	-7,27	-34,46	-13,83	-50,02
14	TMO3x Afy95	14,52	22,59	18,56	15,17	-3,39	-18,24	-7,42	-32,85
16	Ofs 96x Şht 94	27,90	20,99	24,45	14,52	-9,93	-40,60	-13,38	-47,96
17	Ofs 96xTMO3	27,90	14,52	21,21	12,08	-9,13	-43,05	-15,82	-56,70
18	Ofs 96x Koct.96	27,90	17,32	22,61	17,44	-5,17	-22,87	-10,46	-37,49
19	Ofs 96x Afykale.95	27,90	24,78	26,34	17,12	-9,22	-35,00	-10,78	-38,64
20	Ofs 96x Kmrkay.95	27,90	27,65	27,78	23,62	-4,16	-14,96	-4,28	-15,34
21	Ofs 96x Afy95	27,90	22,59	25,25	35,59	10,35	40,98	7,69	27,56
23	Koct.96x Şht 94	17,32	20,99	19,16	10,83	-8,33	-43,46	-10,16	-48,40
24	Koct.96xTMO 3	17,32	14,52	15,92	23,35	7,43	46,67	6,03	34,82
25	Koct.96x Ofs 96	17,32	27,90	22,61	16,16	-6,45	-28,53	-11,74	-42,08
26	Koct.96x Afykale.95	17,32	24,78	21,05	20,15	-0,90	-4,28	-4,63	-18,68
27	Koct.96xKmrkay.95	17,32	27,65	22,49	42,56	20,08	89,28	14,91	53,92
28	Kocatepe 96x Afy95	17,32	22,59	19,96	25,65	5,70	28,54	3,06	13,55
30	Afykale.95x Şht 94	24,78	20,99	22,89	14,21	-8,68	-37,91	-10,57	-42,66

Çizelge 4.49 I. denemedeki haşhaş melezleri için bitki başına tohum verimi bakımından heterosis ve heterobeltiosis (devam)

31	Afykale.95xTMO3	24,78	14,52	19,65	11,44	-8,21	-41,78	-13,34	-53,83
32	Afykale.95xOFİS96	24,78	27,90	26,34	17,65	-8,69	-32,99	-10,25	-36,74
33	Afykale95xKmrkay95	24,78	27,65	26,22	32,33	6,12	23,33	4,68	16,93
34	Afykale.95x Afy95	24,78	22,59	23,69	33,67	9,99	42,16	8,89	35,88
35	Afykale.95x Koct.96	24,78	17,32	21,05	18,44	-2,61	-12,40	-6,34	-25,59
37	Kmrkay.95x Şht 94	27,65	20,99	24,32	17,32	-7,00	-28,78	-10,33	-37,36
38	Kmrkay.95xTMO3	27,65	14,52	21,09	18,66	-2,43	-11,50	-8,99	-32,51
39	Kmrkay.95x Ofs 96	27,65	27,90	27,78	23,91	-3,87	-13,92	-3,99	-14,43
40	Kmrkay95xAfykale95	27,65	24,78	26,22	21,02	-5,20	-19,82	-6,63	-23,98
41	Kmrkay.95x Afy95	27,65	22,59	25,12	19,26	-5,86	-23,33	-8,39	-30,34
42	Kmrkay.95x Koct.96	27,65	17,32	22,49	16,61	-5,88	-26,13	-11,04	-39,93
44	Afy95x Şht 94	22,59	20,99	21,79	16,57	-5,22	-23,96	-6,02	-26,65
45	Afy95xTMO3	22,59	14,52	18,56	23,44	4,89	26,33	0,85	3,76
46	Afy95x Ofs 96	22,59	27,90	25,25	16,89	-8,36	-33,10	-11,01	-39,46
47	Afy95x Afykale.95	22,59	24,78	23,69	26,21	2,53	10,66	1,43	5,77
48	Afy95x Kmrkay.95	22,59	27,65	25,12	16,23	-8,89	-35,39	-11,42	-41,30
49	Afy95x Koct.96	22,59	17,32	19,96	12,08	-7,88	-39,46	-10,51	-46,53
<b>Ort.</b>				<b>22,25</b>	<b>19,89</b>		<b>-9,41</b>		<b>-20,16</b>

Çizelge 4.50 incelendiğinde de görüleceği gibi II. denemedeki haşhaşlarda melez gücünün bitki başına tohum verimi açısından anaçlara etkisi % 52.29 ile % 33.00 arasında değişim göstermiştir. En yüksek melez gücü etkisi 58 nolu hatta (TMO 2 x Camcı 95), en düşük melez gücü etkisi 98 nolu hatta (Ofis 95 x Karahisar 96) görülmüştür. En yüksek melez gücünün görüldüğü kombinasyonda; ana bitki başına tohum verimi 26.28, baba bitki başına tohum verimi 19.66, melez bitkinin bitki başına tohum verimi 30.55 g'dır. Üstün anaca göre F<sub>1</sub> melez gücünün etkisi % -58.53 ile % 22.05 arasında değişmiştir. Melez bitkilerden en düşük üstün anaca göre melez gücü etkisi 56 numaralı melezde (Cancı 95 x Ofis 95), en yüksek üstün anaca göre melez gücü etkisi 74 numaralı melezde (Ankara 94 x Anayurt 95) bulunmuştur. Bitki başına tohum verimi yönünden anaçlar ortalaması 24.65 g iken melezler ortalaması 20.01 g'dır. Heterosis ortalaması % -18.60 iken heterobeltiosis ortalaması % -24.87 bulunmuştur.

Çizelge 4.50 II. denemede ki haşhaş melezleri için bitki başına tohum verimi bakımından heterosis ve heterobeltiosis

No	Melez	Ana	Baba	Anaç Ort,	F <sub>1</sub>	F <sub>1</sub> -A.O.	Heterosis	F <sub>1</sub> -Ü.A.	Hetero Beltiosis
51	Cmc.95xTMO2	19,66	26,28	22,97	16,69	-6,28	-27,34	-9,59	-36,49
52	Cmc.95x Anyrt.95	19,66	23,49	21,58	14,98	-6,60	-30,57	-8,51	-36,23
53	Cmc.95x Ank.94	19,66	21,07	20,37	11,50	-8,87	-43,53	-9,57	-45,42
54	Cmc.95xTMO 1	19,66	28,69	24,18	29,38	5,21	21,53	0,69	2,41
55	Cmc.95x Krhsr.96	19,66	25,22	22,44	17,33	-5,11	-22,77	-7,89	-31,28
56	Cmc.95x Ofs.95	19,66	28,14	23,90	11,67	-12,23	-51,17	-16,47	-58,53
58	TMO2x Cmc.95	26,28	19,66	22,97	30,55	7,58	33,00	4,27	16,25
59	TMO2x Anyrt.95	26,28	23,49	24,89	22,23	-2,66	-10,67	-4,05	-15,41
60	TMO2x Ank.94	26,28	21,07	23,68	18,80	-4,88	-20,59	-7,48	-28,46
61	TMO2xTMO 1	26,28	28,69	27,49	28,17	0,69	2,49	-0,52	-1,81
62	TMO2x Krhsr.96	26,28	25,22	25,75	18,95	-6,80	-26,41	-7,33	-27,89
63	TMO2x Ofs.95	26,28	28,14	27,21	22,94	-4,27	-15,69	-5,20	-18,48
65	Anyrt.95x Cmc.95	23,49	19,66	21,58	11,64	-9,94	-46,05	-11,85	-50,45
66	Anyrt.95xTMO2	23,49	26,28	24,89	23,56	-1,33	-5,32	-2,72	-10,35
67	Anyrt.95x Ank.94	23,49	21,07	22,28	18,58	-3,70	-16,61	-4,91	-20,90
68	Anyrt.95xTMO1	23,49	28,69	26,09	17,59	-8,50	-32,58	-11,10	-38,69
69	Anyrt95x Krhsr96	23,49	25,22	24,36	16,74	-7,62	-31,27	-8,48	-33,62
70	Anyrt.95x Ofs.95	23,49	28,14	25,82	20,14	-5,68	-21,98	-8,00	-28,43
72	Ank.94x Cmc.95	21,07	19,66	20,37	25,02	4,66	22,86	3,95	18,75
73	Ank.94xTMO2	21,07	26,28	23,68	15,68	-8,00	-33,77	-10,60	-40,33
74	Ank.94x Anyrt.95	21,07	23,49	22,28	28,67	6,39	28,68	5,18	22,05
75	Ank.94xTMO 1	21,07	28,69	24,88	22,88	-2,00	-8,04	-5,81	-20,25
76	Ank.94x Krhsr.96	21,07	25,22	23,15	27,72	4,58	19,77	2,50	9,91
77	Ank.94x Ofs.95	21,07	28,14	24,61	16,86	-7,75	-31,48	-11,28	-40,09
79	TMO1x Cmc.95	28,69	19,66	24,18	25,42	1,25	5,15	-3,27	-11,40
80	TMO1xTMO 2	28,69	26,28	27,49	20,47	-7,02	-25,52	-8,22	-28,65
81	TMO1x Anyrt.95	28,69	23,49	26,09	21,51	-4,58	-17,55	-7,18	-25,03
82	TMO1x Ank.94	28,69	21,07	24,88	13,93	-10,95	-44,01	-14,76	-51,45
83	TMO1x Krhsr.96	28,69	25,22	26,96	29,77	2,82	10,44	1,08	3,76
84	TMO1x Ofs.95	28,69	28,14	28,42	24,96	-3,46	-12,16	-3,73	-13,00
86	Krhr.96x Cmc.95	25,22	19,66	22,44	16,54	-5,90	-26,29	-8,68	-34,42
87	Krhr.96xTMO2	25,22	26,28	25,75	21,66	-4,09	-15,88	-4,62	-17,58
88	Krhr96x Anyrt95	25,22	23,49	24,36	21,05	-3,31	-13,57	-4,17	-16,53
89	Krhr.96x Ank.94	25,22	21,07	23,15	20,85	-2,30	-9,92	-4,37	-17,33
90	Krhr.96xTMO1	25,22	28,69	26,96	18,72	-8,24	-30,55	-9,97	-34,75
91	Krhr.96x Ofs.95	25,22	28,14	26,68	14,97	-11,71	-43,89	-13,17	-46,80
93	Ofs.95x Cmc.95	28,14	19,66	23,90	14,38	-9,52	-39,83	-13,76	-48,90
94	Ofs.95xTMO2	28,14	26,28	27,21	20,71	-6,50	-23,89	-7,43	-26,40
95	Ofs.95x Anyrt.95	28,14	23,49	25,82	14,86	-10,96	-42,44	-13,28	-47,19
96	Ofs.95x Ank.94	28,14	21,07	24,61	15,61	-9,00	-36,56	-12,53	-44,53

Çizelge 4.50 II. denemedeki haşhaş melezleri için bitki başına tohum verimi bakımından heterosis ve heterobeltiosis (devam)

97	Ofs.95xTMO1	28,14	28,69	28,42	24,17	-4,25	-14,94	-4,52	-15,75
98	Ofs.95x Krhsr.96	28,14	25,22	26,68	12,73	-13,95	-52,29	-15,41	-54,76
<b>Ort.</b>				<b>24,65</b>	<b>20,01</b>		<b>-18,60</b>		<b>-24,87</b>

Gümüşçü (2002) bazı haşhaş hat ve melezlerinde yürüttüğü çalışmasında bitki başına tohum verimi açısından heterosisi % -13.42– 37.14 arasında tespit etmiştir. Çalışmamızda bitki başına tohum verimi açısından; I. deneme için TMO 3, Kocatepe 96, Afyonkale 95 melezlerinin ve II. deneme için Ankara 94 melezlerinin bazılarında yüksek heterosis görülmüştür.

#### 4.7.8 Dekara kapsül verimi

Haşhaşların kapsül verimine ilişkin melez gücü ve heterobeltiosis değerleri I. denemedeki melezler için çizelge 4.51’de ve II. denemedeki melezler için çizelge 4.52’de sunulmuştur.

Çizelge 4.51 incelendiğinde I. denemedeki haşhaşlarda melez gücünün dekara kapsül verimi açısından anaçlara etkisinin % -56.76 ile % 95.81 arasında değiştiği görülmektedir. En yüksek melez gücü etkisi 27 nolu hatta (Kocatepe 96 x Kemerkaya 95), en düşük melez gücü etkisi 23 nolu hatta (Kocatepe 96 x Şuhut 94) görülmüştür. En yüksek melez gücünün görüldüğü kombinasyonda; ana bitki kapsül verimi 132.00, baba bitki kapsül verimi 202.10, melez bitkinin kapsül verimi 327.10 kg’dır. Üstün anaca göre F<sub>1</sub> melez gücünün etkisi % -60.67 ile % 61.85 arasında değişmiştir. Melez bitkilerden en düşük üstün anaca göre melez gücü etkisi 23 numaralı melezde (Camcı 95 x Ofis 95), en yüksek üstün anaca göre melez gücü etkisi 27 numaralı melezde (Kocatepe 96 x Kemerkaya 95) bulunmuştur. Dekara kapsül verimi yönünden anaçlar ortalaması 151.52 kg iken melezler ortalaması 135.56 kg’dır. Heterosis ortalaması % -8.67 iken heterobeltiosis ortalaması % -20.07 bulunmuştur.

Çizelge 4.51 I. denemedeki haşhaş melezleri için dekara kapsül verimi bakımından heterosis ve heterobeltiosis

No	Melez	Ana	Baba	Anaç Ort,	F <sub>1</sub>	F <sub>1</sub> -A.O.	Heterosis	F <sub>1</sub> -Ü.A.	Heterobeltiosis
2	Şht 94xTMO3	161,13	93,73	127,43	116,83	-10,60	-8,32	-44,30	-27,49
3	Şht 94xOfs 96	161,13	176,20	168,67	81,20	-87,47	-51,86	-95,00	-53,92
4	Şht 94x Koct.96	161,13	132,00	146,57	114,00	-32,57	-22,22	-47,13	-29,25
5	Şht 94x Afykale.95	161,13	163,17	162,15	102,33	-59,82	-36,89	-60,84	-37,29
6	Şht 94x Kmrkay.95	161,13	202,10	181,62	176,33	-5,29	-2,91	-25,77	-12,75
7	Şht 94x Afy95	161,13	132,30	146,72	99,00	-47,72	-32,52	-62,13	-38,56
9	TMO3x Şht 94	93,73	161,13	127,43	140,63	13,20	10,36	-20,50	-12,72
10	TMO3x Ofs 96	93,73	176,20	134,97	115,67	-19,30	-14,30	-60,53	-34,35
11	TMO3x Koct.96	93,73	132,00	112,87	139,37	26,51	23,48	7,37	5,58
12	TMO3x Afykale.95	93,73	163,17	128,45	193,33	64,88	50,51	30,16	18,48
13	TMO3x Kmrkay.95	93,73	202,10	147,92	87,67	-60,25	-40,73	-114,43	-56,62
14	TMO3x Afy95	93,73	132,30	113,02	112,17	-0,85	-0,75	-20,13	-15,22
16	Ofs 96x Şht 94	176,20	161,13	168,67	131,00	-37,67	-22,33	-45,20	-25,65
17	Ofs 96xTMO3	176,20	93,73	134,97	72,97	-62,00	-45,93	-103,23	-58,59
18	Ofs 96x Koct.96	176,20	132,00	154,10	86,37	-67,73	-43,95	-89,83	-50,98
19	Ofs 96x Afykale.95	176,20	163,17	169,69	117,33	-52,36	-30,85	-58,87	-33,41
20	Ofs 96x Kmrkay.95	176,20	202,10	189,15	154,87	-34,28	-18,12	-47,23	-23,37
21	Ofs 96x Afy95	176,20	132,30	154,25	268,77	114,52	74,24	92,57	52,54
23	Koct.96x Şht 94	132,00	161,13	146,57	63,37	-83,20	-56,76	-97,76	-60,67
24	Koct.96xTMO 3	132,00	93,73	112,87	180,17	67,31	59,63	48,17	36,49
25	Koct.96x Ofs 96	132,00	176,20	154,10	106,33	-47,77	-31,00	-69,87	-39,65
26	Koct.96x Afykale.95	132,00	163,17	147,59	140,57	-7,01	-4,75	-22,60	-13,85
27	Koct.96xKmrkay.95	132,00	202,10	167,05	327,10	160,05	95,81	125,00	61,85
28	Kocatepe 96x Afy95	132,00	132,30	132,15	185,70	53,55	40,52	53,40	40,36
30	Afykale.95x Şht 94	163,17	161,13	162,15	139,63	-22,52	-13,89	-23,54	-14,43
31	Afykale.95xTMO3	163,17	93,73	128,45	91,50	-36,95	-28,77	-71,67	-43,92
32	Afykale.95xOFİS96	163,17	176,20	169,69	119,03	-50,66	-29,85	-57,17	-32,45
33	Afykale95xKmrkay95	163,17	202,10	182,64	119,77	-62,87	-34,42	-82,33	-40,74
34	Afykale.95x Afy95	163,17	132,30	147,74	225,27	77,54	52,48	62,10	38,06
35	Afykale.95x Koct.96	163,17	132,00	147,59	112,03	-35,56	-24,09	-51,14	-31,34
37	Kmrkay.95x Şht 94	202,10	161,13	181,62	103,70	-77,92	-42,90	-98,40	-48,69
38	Kmrkay.95xTMO3	202,10	93,73	147,92	142,53	-5,38	-3,64	-59,57	-29,48
39	Kmrkay.95x Ofs 96	202,10	176,20	189,15	156,60	-32,55	-17,21	-45,50	-22,51
40	Kmrkay95xAfykale95	202,10	163,17	182,64	129,23	-53,41	-29,24	-72,87	-36,06
41	Kmrkay.95x Afy95	202,10	132,30	167,20	118,20	-49,00	-29,31	-83,90	-41,51
42	Kmrkay.95x Koct.96	202,10	132,00	167,05	110,43	-56,62	-33,89	-91,67	-45,36
44	Afy95x Şht 94	132,30	161,13	146,72	123,77	-22,95	-15,64	-37,36	-23,19
45	Afy95xTMO3	132,30	93,73	113,02	181,10	68,09	60,24	48,80	36,89
46	Afy95x Ofs 96	132,30	176,20	154,25	112,33	-41,92	-27,18	-63,87	-36,25
47	Afy95x Afykale.95	132,30	163,17	147,74	189,40	41,67	28,20	26,23	16,08



Çizelge 4.51 I. denemedeki haşhaş melezleri için dekara kapsül verimi bakımından heterosis ve heterobeltiosis (devam)

48	Afy95x Kmrkay.95	132,30	202,10	167,20	133,00	-34,20	-20,45	-69,10	-34,19
49	Afy95x Koct.96	132,30	132,00	132,15	72,73	-59,42	-44,96	-59,57	-45,03
Ort.				151,52	135,56		-8,67		-20,07

Çizelge 4.52 incelendiğinde II. denemedeki haşhaşlarda melez gücünün dekara kapsül verimi açısından anaçlara etkisi % -70.58 ile % 32.46 arasında değişim göstermiştir. En yüksek melez gücü etkisi 79 nolu hatta (TMO 1 x Camcı 95), en düşük melez gücü etkisi 95 nolu hatta (Ofis 95 x Anayurt 95) görülmüştür. En yüksek melez gücünün görüldüğü kombinasyonda; ana bitki kapsül verimi 224.77, baba bitki kapsül verimi 135.83, melez bitkinin kapsül verimi 238.83 kg'dır. Üstün anaca göre F<sub>1</sub> melez gücünün etkisi % -71.40 ile % 16.14 arasında değişmiştir. Melez bitkilerden en düşük üstün anaca göre melez gücü etkisi 95 numaralı melezde (Ofis 95 x Anayurt 95), en yüksek üstün anaca göre melez gücü etkisi 76 numaralı melezde (Ankara 94 x Karahisar 96) bulunmuştur. Dekara kapsül verimi yönünden anaçlar ortalaması 178.72 kg iken melezler ortalaması 138.99 kg'dır. Heterosis ortalaması % -21.90 iken heterobeltiosis ortalaması % -28.92 bulunmuştur.

Çizelge 4.52 II. denemedeki haşhaş melezleri için dekara kapsül verimi bakımından heterosis ve heterobeltiosis

N o	Melez	Ana	Baba	Anaç Ort.	F <sub>1</sub>	F <sub>1</sub> -A.O.	Heterosis	F <sub>1</sub> -Ü.A.	Heterobeltiosis
51	Cmc.95xTMO2	135,83	190,33	163,08	97,43	-65,65	-40,26	-92,90	-48,81
52	Cmc.95x Anyrt.95	135,83	181,13	158,48	109,83	-48,65	-30,70	-71,30	-39,36
53	Cmc.95x Ank.94	135,83	173,67	154,75	67,83	-86,92	-56,17	-105,84	-60,94
54	Cmc.95xTMO 1	135,83	224,77	180,30	203,53	23,23	12,88	-21,24	-9,45
55	Cmc.95x Krhsr.96	135,83	153,47	144,65	130,17	-14,48	-10,01	-23,30	-15,18
56	Cmc.95x Ofis.95	135,83	191,87	163,85	96,83	-67,02	-40,90	-95,04	-49,53
58	TMO2x Cmc.95	190,33	135,83	163,08	211,93	48,85	29,95	21,60	11,35
59	TMO2x Anyrt.95	190,33	181,13	185,73	128,90	-56,83	-30,60	-61,43	-32,28
60	TMO2x Ank.94	190,33	173,67	182,00	129,00	-53,00	-29,12	-61,33	-32,22
61	TMO2xTMO 1	190,33	224,77	207,55	165,47	-42,08	-20,27	-59,30	-26,38
62	TMO2x Krhsr.96	190,33	153,47	171,90	130,23	-41,67	-24,24	-60,10	-31,58

Çizelge 4.52 II. denemedeeki haşhaş melezleri için dekara kapsül verimi bakımından heterosis ve heterobeltiosis (devam)

63	TMO2x Ofs.95	190,33	191,87	191,10	135,23	-55,87	-29,24	-56,64	-29,52
65	Anyrt.95x Cmc.95	181,13	135,83	158,48	82,87	-75,61	-47,71	-98,26	-54,25
66	Anyrt.95xTMO2	181,13	190,33	185,73	127,00	-58,73	-31,62	-63,33	-33,27
67	Anyrt.95x Ank.94	181,13	173,67	177,40	114,00	-63,40	-35,74	-67,13	-37,06
68	Anyrt.95xTMO1	181,13	224,77	202,95	131,90	-71,05	-35,01	-92,87	-41,32
69	Anyrt95x Krhsr96	181,13	153,47	167,30	98,17	-69,13	-41,32	-82,96	-45,80
70	Anyrt.95x Ofs.95	181,13	191,87	186,50	126,53	-59,97	-32,16	-65,34	-34,05
72	Ank.94x Cmc.95	173,67	135,83	154,75	193,83	39,08	25,25	20,16	11,61
73	Ank.94xTMO2	173,67	190,33	182,00	89,03	-92,97	-51,08	-101,30	-53,22
74	Ank.94x Anyrt.95	173,67	181,13	177,40	196,60	19,20	10,82	15,47	8,54
75	Ank.94xTMO 1	173,67	224,77	199,22	148,30	-50,92	-25,56	-76,47	-34,02
76	Ank.94x Krhsr.96	173,67	153,47	163,57	201,70	38,13	23,31	28,03	16,14
77	Ank.94x Ofs.95	173,67	191,87	182,77	127,33	-55,44	-30,33	-64,54	-33,64
79	TMO1x Cmc.95	224,77	135,83	180,30	238,83	58,53	32,46	14,06	6,26
80	TMO1xTMO 2	224,77	190,33	207,55	127,57	-79,98	-38,54	-97,20	-43,24
81	TMO1x Anyrt.95	224,77	181,13	202,95	164,23	-38,72	-19,08	-60,54	-26,93
82	TMO1x Ank.94	224,77	173,67	199,22	102,77	-96,45	-48,41	-122,00	-54,28
83	TMO1x Krhsr.96	224,77	153,47	189,12	217,07	27,95	14,78	-7,70	-3,43
84	TMO1x Ofs.95	224,77	191,87	208,32	180,03	-28,29	-13,58	-44,74	-19,90
86	Krhsr.96x Cmc.95	153,47	135,83	144,65	122,57	-22,08	-15,26	-30,90	-20,13
87	Krhsr.96xTMO2	153,47	190,33	171,90	198,67	26,77	15,57	8,34	4,38
88	Krhsr96x Anyrt95	153,47	181,13	167,30	146,97	-20,33	-12,15	-34,16	-18,86
89	Krhsr.96x Ank.94	153,47	173,67	163,57	159,17	-4,40	-2,69	-14,50	-8,35
90	Krhsr.96xTMO1	153,47	224,77	189,12	141,83	-47,29	-25,01	-82,94	-36,90
91	Krhsr.96x Ofs.95	153,47	191,87	172,67	97,47	-75,20	-43,55	-94,40	-49,20
93	Ofs.95x Cmc.95	191,87	135,83	163,85	115,67	-48,18	-29,40	-76,20	-39,71
94	Ofs.95xTMO2	191,87	190,33	191,10	171,67	-19,43	-10,17	-20,20	-10,53
95	Ofs.95x Anyrt.95	191,87	181,13	186,50	54,87	-131,63	-70,58	-137,00	-71,40
96	Ofs.95x Ank.94	191,87	173,67	182,77	89,47	-93,30	-51,05	-102,40	-53,37
97	Ofs.95xTMO1	191,87	224,77	208,32	172,77	-35,55	-17,07	-52,00	-23,13
98	Ofs.95x Krhsr.96	191,87	153,47	172,67	92,47	-80,20	-46,45	-99,40	-51,81
<b>Ort.</b>				<b>178,72</b>	<b>138,99</b>		<b>-21,90</b>		<b>-28,92</b>

Popov vd. (1976), *P. turcicum* ve *P. eurasiaticum*'un arasındaki melezlemelerden elde edilen 6 hibrit kombinasyonu üzerinde çalışmışlar, melez hatlarda kapsül ağırlıklarında heterosis elde etmişlerdir. Saini ve Kaicker (1982), haşhaşta kapsül verimi için heterosisi % 52.8 olarak bulmuşlardır. Patidar (1994), 1988-1999 yıllarında haşhaşta yürüttüğü çalışmada 4 ana, 31 baba varyetesi ile 124 melezi incelemiştir. Kapsül verimi yönünden anaç ortalamasını % 71.6-131.2 ve heterobeltiosis % -76.5 - 131.2 olarak belirlemiştir. Gümüşçü (2002) bazı haşhaş hat ve melezlerinde yürüttüğü çalışmasında kapsül verimi açısından heterosisi % -33.92–45.30 arasında tespit etmiştir. Haşhaşların dekara kapsül verimine ilişkin en yüksek melez gücü etkisi Kocatepe 96 x Kemer kaya 95 melezinde görülmüştür. Bu melezin GKY ve ÖKY değeri de yüksektir. Dekara kapsül verimi açısından I. deneme için TMO 3, Ofis 96, Afyon 95 ve Kocatepe 96'nın, II. deneme için Ankara 94 ve TMO 1'in bazı melezlerinde heterosis görülmüştür.

#### **4.7.9 Dekara tohum verimi**

Haşhaşların dekara tohum verimine ilişkin melez gücü ve heterobeltiosis değerleri I. denemedeki melezler için çizelge 4.53'de ve II. denemedeki melezler için çizelge 4.54'de sunulmuştur.

Çizelge 4.53 incelendiğinde de görüleceği gibi I. denemedeki haşhaşlarda melez gücünün dekara tohum verimi açısından anaçlara etkisi % -57.40 ile % 89.29 arasında değişim göstermiştir. En yüksek melez gücü etkisi 27 nolu hatta (Kocatepe 96 x Kemer kaya 95), en düşük melez gücü etkisi 3 nolu hatta (Şuhut 94 x Ofis 96) görülmüştür. En yüksek melez gücünün görüldüğü kombinasyonda; ana bitki tohum verimi 144.33, baba bitki tohum verimi 230.43, melez bitkinin tohum verimi 354.70 kg'dır. Üstün anaca göre F<sub>1</sub> melez gücünün etkisi % -62.67 ile % 53.93 arasında değişmiştir. Melez bitkilerden en düşük üstün anaca göre melez gücü etkisi 3 numaralı melezde (Şuhut 94 x Ofis 96), en yüksek üstün anaca göre melez gücü etkisi 27 numaralı melezde (Kocatepe 96 x Kemer kaya 95) bulunmuştur. Dekara tohum verimi yönünden anaçlar ortalaması 185.44 kg iken melezler ortalaması 165.45 kg'dır. Heterosis ortalaması % -9.57 iken heterobeltiosis ortalaması % -20.31 bulunmuştur.

Çizelge 4.53 I. denemedeki haşhaş melezleri için dekara tohum verimi bakımından heterosis ve heterobeltiosis

No	Melez	Ana	Baba	Anaç Ort,	F <sub>1</sub>	F <sub>1</sub> -A.O.	Heterosis	F <sub>1</sub> -Ü.A.	Hetero Beltiosis
2	Şht 94xTMO3	174,97	121,00	147,99	131,83	-16,16	-10,92	-43,14	-24,66
3	Şht 94xOfs 96	174,97	232,53	203,75	86,80	-116,95	-57,40	-145,73	-62,67
4	Şht 94x Koc.96	174,97	144,33	159,65	183,17	23,52	14,73	8,20	4,69
5	Şht 94x Afykale.95	174,97	206,50	190,74	144,53	-46,21	-24,22	-61,97	-30,01
6	Şht 94x Kmrkay.95	174,97	230,43	202,70	206,37	3,67	1,81	-24,06	-10,44
7	Şht 94x Afy95	174,97	188,30	181,64	153,53	-28,11	-15,47	-34,77	-18,47
9	TMO3x Şht 94	121,00	174,97	147,99	154,90	6,91	4,67	-20,07	-11,47
10	TMO3x Ofs 96	121,00	232,53	176,77	116,67	-60,10	-34,00	-115,86	-49,83
11	TMO3x Koc.96	121,00	144,33	132,67	196,23	63,57	47,91	51,90	35,96
12	TMO3x Afykale.95	121,00	206,50	163,75	222,00	58,25	35,57	15,50	7,51
13	TMO3x Kmrkay.95	121,00	230,43	175,72	115,17	-60,55	-34,46	-115,26	-50,02
14	TMO3x Afy95	121,00	188,30	154,65	126,40	-28,25	-18,27	-61,90	-32,87
16	Ofs 96x Şht 94	232,53	174,97	203,75	121,00	-82,75	-40,61	-111,53	-47,96
17	Ofs 96xTMO3	232,53	121,00	176,77	100,70	-76,07	-43,03	-131,83	-56,69
18	Ofs 96x Koc.96	232,53	144,33	188,43	145,33	-43,10	-22,87	-87,20	-37,50
19	Ofs 96x Afykale.95	232,53	206,50	219,52	142,70	-76,82	-34,99	-89,83	-38,63
20	Ofs 96x Kmrkay.95	232,53	230,43	231,48	196,83	-34,65	-14,97	-35,70	-15,35
21	Ofs 96x Afy95	232,53	188,30	210,42	296,60	86,19	40,96	64,07	27,55
23	Koc.96x Şht 94	144,33	174,97	159,65	90,30	-69,35	-43,44	-84,67	-48,39
24	Koc.96xTMO 3	144,33	121,00	132,67	194,60	61,94	46,69	50,27	34,83
25	Koc.96x Ofs 96	144,33	232,53	188,43	134,73	-53,70	-28,50	-97,80	-42,06
26	Koc.96x Afykale.95	144,33	206,50	175,42	168,07	-7,35	-4,19	-38,43	-18,61
27	Koc.96xKmrkay.95	144,33	230,43	187,38	354,70	167,32	89,29	124,27	53,93
28	Kocatepe 96x Afy95	144,33	188,30	166,32	213,80	47,49	28,55	25,50	13,54
30	Afykale.95x Şht 94	206,50	174,97	190,74	118,40	-72,34	-37,92	-88,10	-42,66
31	Afykale.95xTMO3	206,50	121,00	163,75	95,37	-68,38	-41,76	-111,13	-53,82
32	Afykale.95xOFİS96	206,50	232,53	219,52	147,07	-72,45	-33,00	-85,46	-36,75
33	Afykale95xKmrkay95	206,50	230,43	218,47	269,43	50,97	23,33	39,00	16,93
34	Afykale.95x Afy95	206,50	188,30	197,40	280,60	83,20	42,15	74,10	35,88
35	Afykale.95x Koc.96	206,50	144,33	175,42	153,70	-21,72	-12,38	-52,80	-25,57
37	Kmrkay.95x Şht 94	230,43	174,97	202,70	144,33	-58,37	-28,80	-86,10	-37,36
38	Kmrkay.95xTMO3	230,43	121,00	175,72	155,53	-20,19	-11,49	-74,90	-32,50
39	Kmrkay.95x Ofs 96	230,43	232,53	231,48	199,27	-32,21	-13,91	-33,26	-14,30
40	Kmrkay95xAfykale95	230,43	206,50	218,47	160,53	-57,94	-26,52	-69,90	-30,33
41	Kmrkay.95x Afy95	230,43	188,30	209,37	160,53	-48,84	-23,33	-69,90	-30,33
42	Kmrkay.95x Koc.96	230,43	144,33	187,38	138,47	-48,91	-26,10	-91,96	-39,91
44	Afy95x Şht 94	188,30	174,97	181,64	138,10	-43,54	-23,97	-50,20	-26,66
45	Afy95xTMO3	188,30	121,00	154,65	195,33	40,68	26,30	7,03	3,73

Çizelge 4.53 I. denemedeki haşhaş melezleri için dekara tohum verimi bakımından heterosis ve heterobeltiosis (devam)

46	Afy95x Ofs 96	188,30	232,53	210,42	140,73	-69,69	-33,12	-91,80	-39,48
47	Afy95x Afykale.95	188,30	206,50	197,40	218,40	21,00	10,64	11,90	5,76
48	Afy95x Kmrkay.95	188,30	230,43	209,37	135,27	-74,10	-35,39	-95,16	-41,30
49	Afy95x Koct.96	188,30	144,33	166,32	100,73	-65,59	-39,43	-87,57	-46,51
<b>Ort.</b>				<b>185,44</b>	<b>165,45</b>		<b>-9,57</b>		<b>-20,31</b>

Çizelge 4.54 incelendiğinde de görüleceği gibi II. denemedeki haşhaşlarda melez gücünün dekara tohum verimi açısından anaçlara etkisi % -52.27 ile % 28.66 arasında değişim göstermiştir. En yüksek melez gücü etkisi 74 nolu hatta (Ankara 94 x Anayurt 95), en düşük melez gücü etkisi 98 nolu hatta (Ofis 95 x Karahisar 96) görülmüştür. En yüksek melez gücünün görüldüğü kombinasyonda; ana bitki tohum verimi 175.60, baba bitki tohum verimi 195.80, melez bitkinin tohum verimi 238.93 kg'dır. Üstün anaca göre F<sub>1</sub> melez gücünün etkisi % -58.54 ile % 22.03 arasında değişmiştir. Melez bitkilerden en düşük üstün anaca göre melez gücü etkisi 56 numaralı melezde (Camcı 95 x Ofis 95), en yüksek üstün anaca göre melez gücü etkisi 74 numaralı melezde (Ankara 94 x Anayurt 95) bulunmuştur. Dekara tohum verimi yönünden anaçlar ortalaması 205.43 kg iken melezler ortalaması 167.33 kg'dır. Heterosis ortalaması % -18.35 iken heterobeltiosis ortalaması % -24.63 bulunmuştur.

Çizelge 4.54 II. denemedeki haşhaş melezleri için dekara tohum verimi bakımından heterosis ve heterobeltiosis

N o	Melez	Ana	Baba	Anaç Ort,	F <sub>1</sub>	F <sub>1</sub> - A.O.	Heterosis	F <sub>1</sub> - Ü.A.	Hetero Beltiosis
51	Cmc.95xTMO2	163,83	219,00	191,42	139,10	-52,32	-27,33	-79,90	-36,48
52	Cmc.95x Anyrt.95	163,83	195,80	179,82	124,83	-54,99	-30,58	-70,97	-36,25
53	Cmc.95x Ank.94	163,83	175,60	169,72	95,90	-73,82	-43,49	-79,70	-45,39
54	Cmc.95xTMO 1	163,83	239,10	201,47	244,87	43,40	21,54	5,77	2,41
55	Cmc.95x Krhsr.96	163,83	210,17	187,00	144,40	-42,60	-22,78	-65,77	-31,29
56	Cmc.95x Ofs.95	163,83	234,53	199,18	97,23	-101,95	-51,18	-137,30	-58,54
58	TMO2x Cmc.95	219,00	163,83	191,42	254,57	63,16	32,99	35,57	16,24
59	TMO2x Anyrt.95	219,00	195,80	207,40	185,23	-22,17	-10,69	-33,77	-15,42
60	TMO2x Ank.94	219,00	175,60	197,30	156,67	-40,63	-20,59	-62,33	-28,46
61	TMO2xTMO 1	219,00	239,10	229,05	234,77	5,72	2,50	-4,33	-1,81
62	TMO2x Krhsr.96	219,00	210,17	214,59	157,90	-56,69	-26,42	-61,10	-27,90

Çizelge 4.54 II. denemedeeki haşhaş melezleri için dekara tohum verimi bakımından heterosis ve heterobeltiosis (devam)

63	TMO2x Ofs.95	219,00	234,53	226,77	191,23	-35,54	-15,67	-43,30	-18,46
65	Anyrt.95x Cmc.95	195,80	163,83	179,82	97,00	-82,82	-46,06	-98,80	-50,46
66	Anyrt.95xTMO2	195,80	219,00	207,40	196,33	-11,07	-5,34	-22,67	-10,35
67	Anyrt.95x Ank.94	195,80	175,60	185,70	154,87	-30,83	-16,60	-40,93	-20,90
68	Anyrt.95xTMO1	195,80	239,10	217,45	146,57	-70,88	-32,60	-92,53	-38,70
69	Anyrt95x Krhsr96	195,80	210,17	202,99	139,50	-63,49	-31,28	-70,67	-33,63
70	Anyrt.95x Ofs.95	195,80	234,53	215,17	167,87	-47,30	-21,98	-66,66	-28,42
72	Ank.94x Cmc.95	175,60	163,83	169,72	208,50	38,79	22,85	32,90	18,74
73	Ank.94xTMO2	175,60	219,00	197,30	130,70	-66,60	-33,76	-88,30	-40,32
74	Ank.94x Anyrt.95	175,60	195,80	185,70	238,93	53,23	28,66	43,13	22,03
75	Ank.94xTMO 1	175,60	239,10	207,35	190,70	-16,65	-8,03	-48,40	-20,24
76	Ank.94x Krhsr.96	175,60	210,17	192,89	231,03	38,15	19,78	20,86	9,93
77	Ank.94X Ofs.95	175,60	234,53	205,07	140,50	-64,57	-31,49	-94,03	-40,09
79	TMO1x Cmc.95	239,10	163,83	201,47	211,83	10,37	5,14	-27,27	-11,41
80	TMO1xTMO 2	239,10	219,00	229,05	170,63	-58,42	-25,51	-68,47	-28,64
81	TMO1x Anyrt.95	239,10	195,80	217,45	179,27	-38,18	-17,56	-59,83	-25,02
82	TMO1x Ank.94	239,10	175,60	207,35	116,10	-91,25	-44,01	-123,00	-51,44
83	TMO1x Krhsr.96	239,10	210,17	224,64	248,07	23,44	10,43	8,97	3,75
84	TMO1x Ofs.95	239,10	234,53	236,82	208,03	-28,79	-12,16	-31,07	-12,99
86	Krhsr.96x Cmc.95	210,17	163,83	187,00	137,57	-49,43	-26,43	-72,60	-34,54
87	Krhsr.96xTMO2	210,17	219,00	214,59	203,00	-11,59	-5,40	-16,00	-7,31
88	Krhsr96x Anyrt95	210,17	195,80	202,99	175,47	-27,52	-13,56	-34,70	-16,51
89	Krhsr.96x Ank.94	210,17	175,60	192,89	173,80	-19,09	-9,89	-36,37	-17,31
90	Krhsr.96xTMO1	210,17	239,10	224,64	156,03	-68,61	-30,54	-83,07	-34,74
91	Krhsr.96x Ofs.95	210,17	234,53	222,35	124,77	-97,58	-43,89	-109,76	-46,80
93	Ofs.95x Cmc.95	234,53	163,83	199,18	119,83	-79,35	-39,84	-114,70	-48,91
94	Ofs.95xTMO2	234,53	219,00	226,77	172,60	-54,17	-23,89	-61,93	-26,41
95	Ofs.95x Anyrt.95	234,53	195,80	215,17	123,87	-91,30	-42,43	-110,66	-47,18
96	Ofs.95x Ank.94	234,53	175,60	205,07	130,13	-74,94	-36,54	-104,40	-44,51
97	Ofs.95xTMO1	234,53	239,10	236,82	201,43	-35,39	-14,94	-37,67	-15,75
98	Ofs.95x Krhsr.96	234,53	210,17	222,35	106,13	-116,22	-52,27	-128,40	-54,75
<b>Ort.</b>				<b>205,43</b>	<b>167,33</b>		<b>-18,35</b>		<b>-24,63</b>

Popov vd. (1974), Rusya, Asya ve Avrupa ekolojik grubunda yer alan varyeteler ile yürüttükleri araştırmalarında; varyetelerin Anadolu grubuna bağlı melezlerden % 50-75 daha düşük tohum verimi gösterdiklerini saptamışlardır. Hlavackova (1978), çalışmasında F<sub>1</sub>'de tohum veriminde yüksek heterosis tespit etmiş ve tohum veriminin kalıtım değerini % 30-80 arasında bulmuştur. Srivastava ve Sharma (1987), haşhaşta

tohum verimi için % 117-150 arasında artış kaydetmişlerdir. Patidar (1994), 1988-1999 yıllarında haşhaşa yürüttüğü çalışmada 4 ana, 31 baba varyetesi ile 124 melezi incelemiş, verim yönünden heterosisi % -32.7 - 105.1, heterobeltiosis % -42.9 - 77.8 tespit etmiştir. Sharma vd. (1997), haşhaşa yürüttükleri çalışmada 15 anaç, 32 melez ve 3 üçlü melezden oluşan bir grup oluşturmuşlar, melezlerin % 70'inden fazlasında tohum verimi için % 7 - 80.7 arasında olumlu bir heterosis tespit etmişlerdir. Sudhir and Shukla (1998), haşhaşın 10 kendilenmiş hattının diallel melezlerinden elde edilen 90 hibritinde heterosisi, verim ve verim öğelerini araştırmış üç hibritte tohum verimi ve morfin oranı bakımından yüksek heterosis gözlemlemiştir. Shukla vd. (2000), haşhaşa (*Papaver somniferum* L.) tohum verimi bakımından, yarım diallel 5 farklı ebeveynden elde edilen 10 hibritte heterosis çalışmaları gerçekleştirmişler ve ebeveynlerde daha yüksek düzeyde değişkenliğin, bu melezlerde daha yüksek heterosis elde etme olasılığını ortaya çıkardığını bildirmişlerdir. Gümüşçü (2002) bazı haşhaş hat ve melezlerinde yürüttüğü çalışmasında tohum verimi açısından heterosisi % -32.05– 45.89 arasında tespit etmiştir. Dodiya vd. (2005), haşhaşa (*Papaver somniferum* L.) heterosis ve kombinasyon yeteneğini araştırmak amacıyla yürüttükleri çalışmada; haşhaşa tohum verimi açısından uyum yeteneği ve heterosisi değerlendirmişlerdir. Shukla and Singh (2006), haşhaşa (*Papaver somniferum*) heterosisle ilişkili genetik uyumsuzluk üzerine yaptıkları çalışmada; 27 ebeveyn (24 dişi ve 3 dölleyici) ile birlikte bunların 72 hibritini farklı özellikler bakımından genetik uyumsuzluk ve heterosis açısından değerlendirmişler ve tohum verimi için % 86.58, oranında heterosis tespit etmişlerdir. Dubey vd. (2007), haşhaşa (*Papaver somniferum* L.) tohum verimi ve diğer agronomik özellikler bakımından kombinasyon yeteneği ve heterosisi incelemişler ve genel olarak lateks verimi açısından standart heterosis arasında yakın bir ilişki gözlemlemiştir. Denemede dekara tohum verimi açısından I. deneme için TMO 3 ve Kocatepe 96'nın, II. deneme için Ankara 94'ün bazı melezlerinde heterosis görülmüştür.

#### **4.7.10 Morfin oranı**

Haşhaşların morfin oranına ilişkin melez gücü ve heterobeltiosis değerleri I. denemedeki melezler için çizelge 4.55'de ve II. denemedeki melezler için çizelge 4.56'da sunulmuştur.

Çizelge 4.55 incelendiğinde de görüleceği gibi I. denemedeki haşhaşlarda melez gücünün morfin oranı açısından anaçlara etkisi %-13.21 ile %15.70 arasında değişim göstermiştir. En yüksek melez gücü etkisi 25 nolu hatta (Kocatepe 96 x Ofis 96), en düşük melez gücü etkisi 35 nolu hatta (Afyonkalesi 95 x Kocatepe 96) görülmüştür. En yüksek melez gücünün görüldüğü kombinasyonda; ana bitki morfin oranı 0.63, baba bitki morfin oranı 0.58, melez bitkinin morfin oranı 0.70'dir. Üstün anaca göre F<sub>1</sub> melez gücünün etkisi % -26.98 ile % 11.11 arasında değişmiştir. Melez bitkilerden en düşük üstün anaca göre melez gücü etkisi 35 numaralı melezde (Afyonkalesi 95 x Kocatepe 96), en yüksek üstün anaca göre melez gücü etkisi 25 numaralı melezde (Kocatepe 96 x Ofis 96) bulunmuştur. Morfin oranı yönünden anaçlar ortalaması 0.59 iken melezler ortalaması 0.61 kg'dır. Heterosis ortalaması % 3.58 iken heterobeltiosis ortalaması % -6.19 bulunmuştur.

Çizelge 4.55 I. denemedeki haşhaş melezleri için morfin oranı bakımından heterosis ve heterobeltiosis

N o	Melez	Ana	Baba	Anaç Ort,	F <sub>1</sub>	F <sub>1</sub> -A.O.	Heterosis	F <sub>1</sub> -Ü.A.	Hetero Beltiosis
2	Şht 94xTMO3	0,73	0,61	0,67	0,68	0,01	1,49	-0,05	-6,85
3	Şht 94xOfs 96	0,73	0,58	0,66	0,65	-0,01	-0,76	-0,08	-10,96
4	Şht 94x Koct.96	0,73	0,63	0,68	0,74	0,06	8,82	0,01	1,37
5	Şht 94x Afykale.95	0,73	0,43	0,58	0,56	-0,02	-3,45	-0,17	-23,29
6	Şht 94x Kmrkay.95	0,73	0,47	0,60	0,65	0,05	8,33	-0,08	-10,96
7	Şht 94x Afy95	0,73	0,65	0,69	0,67	-0,02	-2,90	-0,06	-8,22
9	TMO3x Şht 94	0,61	0,73	0,67	0,72	0,05	7,46	-0,01	-1,37
10	TMO3x Ofs 96	0,61	0,58	0,60	0,61	0,02	2,52	0,00	0,00
11	TMO3x Koct.96	0,61	0,63	0,62	0,68	0,06	9,68	0,05	7,94
12	TMO3x Afykale.95	0,61	0,43	0,52	0,53	0,01	1,92	-0,08	-13,11
13	TMO3x Kmrkay.95	0,61	0,47	0,54	0,60	0,06	11,11	-0,01	-1,64
14	TMO3x Afy95	0,61	0,65	0,63	0,62	-0,01	-1,59	-0,03	-4,62
16	Ofs 96x Şht 94	0,58	0,73	0,66	0,64	-0,02	-2,29	-0,09	-12,33
17	Ofs 96xTMO3	0,58	0,61	0,60	0,68	0,09	14,29	0,07	11,48
18	Ofs 96x Koct.96	0,58	0,63	0,61	0,69	0,09	14,05	0,06	9,52



Çizelge 4.55 I. denemedeki haşhaş melezleri için morfin oranı bakımından heterosis ve heterobeltiosis (devam)

19	Ofs 96x Afykale.95	0,58	0,43	0,51	0,55	0,05	8,91	-0,03	-5,17
20	Ofs 96x Kmrkay.95	0,58	0,47	0,53	0,58	0,06	10,48	0,00	0,00
21	Ofs 96x Afy95	0,58	0,65	0,62	0,59	-0,03	-4,07	-0,06	-9,23
23	Koct.96x Şht 94	0,63	0,73	0,68	0,65	-0,03	-4,41	-0,08	-10,96
24	Koct.96xTMO 3	0,63	0,61	0,62	0,65	0,03	4,84	0,02	3,17
25	Koct.96x Ofs 96	0,63	0,58	0,61	0,70	0,10	15,70	0,07	11,11
26	Koct.96x Afykale.95	0,63	0,43	0,53	0,55	0,02	3,77	-0,08	-12,70
27	Koct.96xKmrkay.95	0,63	0,47	0,55	0,54	-0,01	-1,82	-0,09	-14,29
28	Kocatepe 96x Afy95	0,63	0,65	0,64	0,64	0,00	0,00	-0,01	-1,54
30	Afykale.95x Şht 94	0,43	0,73	0,58	0,56	-0,02	-3,45	-0,17	-23,29
31	Afykale.95xTMO3	0,43	0,61	0,52	0,57	0,05	9,62	-0,04	-6,56
32	Afykale.95xOFİS96	0,43	0,58	0,51	0,55	0,05	8,91	-0,03	-5,17
33	Afykale95xKmrkay95	0,43	0,47	0,45	0,48	0,03	6,67	0,01	2,13
34	Afykale.95x Afy95	0,43	0,65	0,54	0,55	0,01	1,85	-0,10	-15,38
35	Afykale.95x Koct.96	0,43	0,63	0,53	0,46	-0,07	-13,21	-0,17	-26,98
37	Kmrkay.95x Şht 94	0,47	0,73	0,60	0,60	0,00	0,00	-0,13	-17,81
38	Kmrkay.95xTMO3	0,47	0,61	0,54	0,59	0,05	9,26	-0,02	-3,28
39	Kmrkay.95x Ofs 96	0,47	0,58	0,53	0,55	0,03	4,76	-0,03	-5,17
40	Kmrkay95xAfykale95	0,47	0,43	0,45	0,45	0,00	0,00	-0,02	-4,26
41	Kmrkay.95x Afy95	0,47	0,65	0,56	0,64	0,08	14,29	-0,01	-1,54
42	Kmrkay.95x Koct.96	0,47	0,63	0,55	0,57	0,02	3,64	-0,06	-9,52
44	Afy95x Şht 94	0,65	0,73	0,69	0,76	0,07	10,14	0,03	4,11
45	Afy95xTMO3	0,65	0,61	0,63	0,59	-0,04	-6,35	-0,06	-9,23
46	Afy95x Ofs 96	0,65	0,58	0,62	0,61	-0,01	-0,81	-0,04	-6,15
47	Afy95x Afykale.95	0,65	0,43	0,54	0,55	0,01	1,85	-0,10	-15,38
48	Afy95x Kmrkay.95	0,65	0,47	0,56	0,54	-0,02	-3,57	-0,11	-16,92
49	Afy95x Koct.96	0,65	0,63	0,64	0,67	0,03	4,69	0,02	3,08
<b>Ort.</b>				<b>0,59</b>	<b>0,61</b>		<b>3,58</b>		<b>-6,19</b>

Çizelge 4.56 incelendiğinde de görüleceği gibi II. denemedeki haşhaşlarda melez gücünün morfin oranı açısından anaçlara etkisi % -34.59 ile %16.52 arasında değişim göstermiştir. En yüksek melez gücü etkisi 76 nolu hatta (Ankara 94 x Karahisar 96), en düşük melez gücü etkisi 87 nolu hatta (Karahisar 96 x TMO 2) görülmüştür. En yüksek melez gücünün görüldüğü kombinasyonda; ana bitki morfin oranı 0.55, baba bitki morfin oranı 0.60, melez bitkinin morfin oranı 0.67'dir. Üstün anaca göre F<sub>1</sub> melez gücünün etkisi % -47.47 ile % 13.04 arasında değişmiştir. Melez bitkilerden en düşük üstün anaca göre melez gücü etkisi 87 numaralı melezde (Karahisar 96 x TMO

2), en yüksek üstün anaca göre melez gücü etkisi 91 numaralı melezde (Karahisar 96 x Ofis 95) bulunmuştur. Morfin oranı yönünden anaçlar ortalaması 0.72 iken melezler ortalaması 0.70 kg'dır. Heterosis ortalaması % -1.41 iken heterobeltiosis ortalaması % -12.34 bulunmuştur.

Çizelge 4.56 II. denemedeki haşhaş melezleri için morfin oranı bakımından heterosis ve heterobeltiosis

No	Melez	Ana	Baba	Anaç Ort,	F <sub>1</sub>	F <sub>1</sub> -A.O.	Heterosis	F <sub>1</sub> -Ü.A.	Hetero Beltiosis
51	Cmc.95xTMO2	0,75	0,99	0,87	0,86	-0,01	-1,15	-0,13	-13,13
52	Cmc.95x Anyrt.95	0,75	0,57	0,66	0,69	0,03	4,55	-0,06	-8,00
53	Cmc.95x Ank.94	0,75	0,55	0,65	0,65	0,00	0,00	-0,10	-13,33
54	Cmc.95xTMO 1	0,75	0,88	0,82	0,76	-0,05	-6,75	-0,12	-13,64
55	Cmc.95x Krhsr.96	0,75	0,60	0,68	0,65	-0,03	-3,70	-0,10	-13,33
56	Cmc.95x Ofs.95	0,75	0,69	0,72	0,63	-0,09	-12,50	-0,12	-16,00
58	TMO2x Cmc.95	0,99	0,75	0,87	0,75	-0,12	-13,79	-0,24	-24,24
59	TMO2x Anyrt.95	0,99	0,57	0,78	0,71	-0,07	-8,97	-0,28	-28,28
60	TMO2x Ank.94	0,99	0,55	0,77	0,67	-0,10	-12,99	-0,32	-32,32
61	TMO2xTMO 1	0,99	0,88	0,94	0,96	0,02	2,67	-0,03	-3,03
62	TMO2x Krhsr.96	0,99	0,60	0,80	0,81	0,02	1,89	-0,18	-18,18
63	TMO2x Ofs.95	0,99	0,69	0,84	0,82	-0,02	-2,38	-0,17	-17,17
65	Anyrt.95x Cmc.95	0,57	0,75	0,66	0,65	-0,01	-1,52	-0,10	-13,33
66	Anyrt.95xTMO2	0,57	0,99	0,78	0,84	0,06	7,69	-0,15	-15,15
67	Anyrt.95x Ank.94	0,57	0,55	0,56	0,52	-0,04	-7,14	-0,05	-8,77
68	Anyrt.95xTMO1	0,57	0,88	0,73	0,64	-0,09	-11,72	-0,24	-27,27
69	Anyrt95x Krhsr96	0,57	0,60	0,59	0,66	0,08	12,82	0,06	10,00
70	Anyrt.95x Ofs.95	0,57	0,69	0,63	0,64	0,01	1,59	-0,05	-7,25
72	Ank.94x Cmc.95	0,55	0,75	0,65	0,71	0,06	9,23	-0,04	-5,33
73	Ank.94xTMO2	0,55	0,99	0,77	0,62	-0,15	-19,48	-0,37	-37,37
74	Ank.94x Anyrt.95	0,55	0,57	0,56	0,64	0,08	14,29	0,07	12,28
75	Ank.94xTMO 1	0,55	0,88	0,72	0,60	-0,12	-16,08	-0,28	-31,82
76	Ank.94x Krhsr.96	0,55	0,60	0,58	0,67	0,10	16,52	0,07	11,67
77	Ank.94X Ofs.95	0,55	0,69	0,62	0,60	-0,02	-3,23	-0,09	-13,04
79	TMO1x Cmc.95	0,88	0,75	0,82	0,73	-0,09	-10,43	-0,15	-17,05
80	TMO1xTMO 2	0,88	0,99	0,94	0,76	-0,18	-18,72	-0,23	-23,23
81	TMO1x Anyrt.95	0,88	0,57	0,73	0,70	-0,03	-3,45	-0,18	-20,45
82	TMO1x Ank.94	0,88	0,55	0,72	0,66	-0,06	-7,69	-0,22	-25,00
83	TMO1x Krhsr.96	0,88	0,60	0,74	0,67	-0,07	-9,46	-0,21	-23,86
84	TMO1x Ofs.95	0,88	0,69	0,79	0,81	0,03	3,18	-0,07	-7,95
86	Krhsr.96x Cmc.95	0,60	0,75	0,68	0,75	0,08	11,11	0,00	0,00
87	Krhsr.96xTMO2	0,60	0,99	0,80	0,52	-0,28	-34,59	-0,47	-47,47
88	Krhsr96x Anyrt95	0,60	0,57	0,59	0,66	0,08	12,82	0,06	10,00

Çizelge 4.56 II. denemede ki haşhaş melezleri için morfin oranı bakımından heterosis ve heterobeltiosis (devam)

89	Krhrs.96x Ank.94	0,60	0,55	0,58	0,65	0,08	13,04	0,05	8,33
90	Krhrs.96xTMO1	0,60	0,88	0,74	0,73	-0,01	-1,35	-0,15	-17,05
91	Krhrs.96x Ofs.95	0,60	0,69	0,65	0,78	0,14	20,93	0,09	13,04
93	Ofs.95x Cmc.95	0,69	0,75	0,72	0,65	-0,07	-9,72	-0,10	-13,33
94	Ofs.95xTMO2	0,69	0,99	0,84	0,87	0,03	3,57	-0,12	-12,12
95	Ofs.95x Anyrt.95	0,69	0,57	0,63	0,68	0,05	7,94	-0,01	-1,45
96	Ofs.95x Ank.94	0,69	0,55	0,62	0,65	0,03	4,84	-0,04	-5,80
97	Ofs.95xTMO1	0,69	0,88	0,79	0,75	-0,03	-4,46	-0,13	-14,77
98	Ofs.95x Krhrs.96	0,69	0,60	0,65	0,73	0,09	13,18	0,04	5,80
<b>Ort.</b>				<b>0,72</b>	<b>0,70</b>		<b>-1,41</b>		<b>-12,34</b>

Louarn (1971), Sharma and Singh (1983), Morice and Dubedout (1993) hibritlerde morfin oranının anaç değerler arasında orta bir değere sahip olduğunu bildirmişlerdir. Popov vd. (1974), F<sub>1</sub> hibritlerinin, anaçlarında morfin oranını % 0.45-0.60 iken melezlerinde % 0.7-0.9 olarak bulmuşlardır. Singh and Khanna (1975), haşhaşta afyon verimi için belirgin bir heterosis tespit etmişler, morfin oranı için ise heterosis kaydetmemişlerdir. Srivastava and Sharma (1987), üç yıllık araştırmalarında melezlerin afyon verimi ve morfin oranı bakımından, anaçlara göre sırasıyla % 32-66 ve % 25-39'luk üstünlük gösterdiğini belirtmişlerdir. Singh and Khanna (1991), anaç kombinasyonlarında morfin oranı açısından belirgin bir heterosisin var olduğunu belirtmişlerdir. Patidar (1994), çalışmasında üstün anaç heterosisini afyon verimi açısından % 46.3 ve morfin oranı açısından ise % 37.1 olarak tespit etmiştir. Sudhir and Shukla (1998), araştırmalarında elde ettikleri melezlerden morfin oranı bakımından yüksek oranda heterosis ve düşük kendileme depresyonu gözlemlemişlerdir. Gümüşçü (2002) bazı haşhaş hat ve melezlerinde yürüttüğü çalışmasında morfin oranı açısından heterosisi % -24.21 – 44.62 arasında tespit etmiştir. Shukla and Singh (2006), haşhaşta 27 ebeveyn ile birlikte bunların 72 hibritini farklı özellikler bakımından genetik uyumsuzluk ve heterosis açısından değerlendirmişlerdir. Afyon verimi için % 43.4 ve morfin içeriği için % 11.74 oranında heterosis tespit etmişlerdir. Morfin oranı bakımından I. denemede Ofis 96, Afyonkalesi 95 ve Kemer kaya 95'in ve II. denemede Karahisar 96, Anayurt 95 ve Ankara 94'ün bazı melezlerinde daha yüksek oranda heterosis görülmüştür.

#### 4.7.11 Morfin verimi

Haşhaşların morfin verimine ilişkin melez gücü ve heterobeltiosis değerleri I. denemedeki melezler için çizelge 4.57’de ve II. denemedeki melezler için çizelge 4.58’de sunulmuştur.

Çizelge 4.57 incelendiğinde de görüleceği gibi I. denemedeki haşhaşlarda melez gücünün morfin verimi açısından anaçlara etkisi % -58.21 ile % 95.53 arasında değişim göstermiştir. En yüksek melez gücü etkisi 27 nolu hatta (Kocatepe 96 x Kemerkaya 95), en düşük melez gücü etkisi 23 nolu hatta (Kocatepe 96 x Şuhut 94) görülmüştür. En yüksek melez gücünün görüldüğü kombinasyonda; ana bitki morfin verimi 0.84, baba bitki morfin verimi 0.95, melez bitkinin morfin verimi 1.75 ’dir. Üstün anaca göre F<sub>1</sub> melez gücünün etkisi % -64.10 ile % 84.21 arasında değişmiştir. Melez bitkilerden en düşük üstün anaca göre melez gücü etkisi 23 numaralı melezde (Kocatepe 96 x Şuhut 94), en yüksek üstün anaca göre melez gücü etkisi 27 numaralı melezde (Kocatepe 96 x Kemerkaya 95) bulunmuştur. Morfin verimi yönünden anaçlar ortalaması 0.87 iken melezler ortalaması 0.80 kg’dır. Heterosis ortalaması % -5.54 iken heterobeltiosis ortalaması % -17.01 bulunmuştur.

Çizelge 4.57 I. denemedeki haşhaş melezleri için morfin verimi bakımından heterosis ve heterobeltiosis

No	Melez	Ana	Baba	Anaç Ort,	F <sub>1</sub>	F <sub>1</sub> -A.O.	Heterosis	F <sub>1</sub> -Ü.A.	Hetero Beltiosis
2	Şht 94xTMO3	1,17	0,56	0,87	0,79	-0,08	-8,67	-0,38	-32,48
3	Şht 94xOfs 96	1,17	1,02	1,10	0,53	-0,57	-51,60	-0,64	-54,70
4	Şht 94x Koct.96	1,17	0,84	1,01	0,84	-0,17	-16,42	-0,33	-28,21
5	Şht 94x Afykale.95	1,17	0,70	0,94	0,59	-0,35	-36,90	-0,58	-49,57
6	Şht 94x Kmrkay.95	1,17	0,95	1,06	1,14	0,08	7,55	-0,03	-2,56
7	Şht 94x Afy95	1,17	0,86	1,02	0,67	-0,35	-33,99	-0,50	-42,74
9	TMO3x Şht 94	0,56	1,17	0,87	1,01	0,15	16,76	-0,16	-13,68
10	TMO3x Ofs 96	0,56	1,02	0,79	0,70	-0,09	-11,39	-0,32	-31,37
11	TMO3x Koct.96	0,56	0,84	0,70	0,95	0,25	35,71	0,11	13,10
12	TMO3x Afykale.95	0,56	0,70	0,63	1,03	0,40	63,49	0,33	47,14
13	TMO3x Kmrkay.95	0,56	0,95	0,76	0,53	-0,23	-29,80	-0,42	-44,21
14	TMO3x Afy95	0,56	0,86	0,71	0,69	-0,02	-2,82	-0,17	-19,77
16	Ofs 96x Şht 94	1,02	1,17	1,10	0,84	-0,26	-23,29	-0,33	-28,21
17	Ofs 96xTMO3	1,02	0,56	0,79	0,49	-0,30	-37,97	-0,53	-51,96

Çizelge 4.57 I. denemedeki haşhaş melezleri için morfin verimi bakımından heterosis ve heterobeltiosis (devam)

18	Ofs 96x Koct.96	1,02	0,84	0,93	0,59	-0,34	-36,56	-0,43	-42,16
19	Ofs 96x Afykale.95	1,02	0,70	0,86	0,64	-0,22	-25,58	-0,38	-37,25
20	Ofs 96x Kmrkay.95	1,02	0,95	0,99	0,89	-0,10	-9,64	-0,13	-12,75
21	Ofs 96x Afy95	1,02	0,86	0,94	1,59	0,65	69,15	0,57	55,88
23	Koct.96x Şht 94	0,84	1,17	1,01	0,42	-0,59	-58,21	-0,75	-64,10
24	Koct.96xTMO 3	0,84	0,56	0,70	1,18	0,48	68,57	0,34	40,48
25	Koct.96x Ofs 96	0,84	1,02	0,93	0,74	-0,19	-20,43	-0,28	-27,45
26	Koct.96x Afykale.95	0,84	0,70	0,77	0,78	0,01	1,30	-0,06	-7,14
27	Koct.96xKmrkay.95	0,84	0,95	0,90	1,75	0,86	95,53	0,80	84,21
28	Kocatepe 96x Afy95	0,84	0,86	0,85	0,76	-0,09	-10,59	-0,10	-11,63
30	Afykale.95x Şht 94	0,70	1,17	0,94	0,51	-0,43	-45,45	-0,66	-56,41
31	Afykale.95xTMO3	0,70	0,56	0,63	0,53	-0,10	-15,87	-0,17	-24,29
32	Afykale.95xOFİS96	0,70	1,02	0,86	0,66	-0,20	-23,26	-0,36	-35,29
33	Afykale95xKmrkay95	0,70	0,95	0,83	0,97	0,15	17,58	0,02	2,11
34	Afykale.95x Afy95	0,70	0,86	0,78	1,22	0,44	56,41	0,36	41,86
35	Afykale.95x Koct.96	0,70	0,84	0,77	0,51	-0,26	-33,77	-0,33	-39,29
37	Kmrkay.95x Şht 94	0,95	1,17	1,06	0,62	-0,44	-41,51	-0,55	-47,01
38	Kmrkay.95xTMO3	0,95	0,56	0,76	0,84	0,09	11,26	-0,11	-11,58
39	Kmrkay.95x Ofs 96	0,95	1,02	0,99	0,87	-0,12	-11,68	-0,15	-14,71
40	Kmrkay95xAfykale95	0,95	0,70	0,83	0,58	-0,25	-29,70	-0,37	-38,95
41	Kmrkay.95x Afy95	0,95	0,86	0,91	0,76	-0,15	-16,02	-0,19	-20,00
42	Kmrkay.95x Koct.96	0,95	0,84	0,90	0,63	-0,27	-29,61	-0,32	-33,68
44	Afy95x Şht 94	0,86	1,17	1,02	0,94	-0,08	-7,39	-0,23	-19,66
45	Afy95xTMO3	0,86	0,56	0,71	1,07	0,36	50,70	0,21	24,42
46	Afy95x Ofs 96	0,86	1,02	0,94	0,69	-0,25	-26,60	-0,33	-32,35
47	Afy95x Afykale.95	0,86	0,70	0,78	1,03	0,25	32,05	0,17	19,77
48	Afy95x Kmrkay.95	0,86	0,95	0,91	0,72	-0,19	-20,44	-0,23	-24,21
49	Afy95x Koct.96	0,86	0,84	0,85	0,48	-0,37	-43,53	-0,38	-44,19
<b>Ort.</b>				<b>0,87</b>	<b>0,80</b>		<b>-5,54</b>		<b>-17,01</b>

Çizelge 4.58 incelendiğinde de görüleceği gibi II. denemedeki haşhaşlarda melez gücünün morfin verimi açısından anaçlara etkisi % -68.51 ile % 45.16 arasında değişim göstermiştir. En yüksek melez gücü etkisi 76 nolu hatta (Ankara 94 x Karahisar 96), en düşük melez gücü etkisi 95 nolu hatta (Ofis 95 x Anayurt 95) görülmüştür. En yüksek melez gücünün görüldüğü kombinasyonda; ana bitki morfin verimi 0.95, baba bitki morfin verimi 0.91, melez bitkinin morfin verimi 1.35 'dir. Üstün anaca göre F<sub>1</sub> melez gücünün etkisi % -71.97 ile % 42.11 arasında değişmiştir.

Melez bitkilerden en düşük üstün anaca göre melez gücü etkisi 95 numaralı melezde (Ofis 95 x Anayurt 95), en yüksek üstün anaca göre melez gücü etkisi 76 numaralı melezde (Ankara 94 x Karahisar 96) bulunmuştur. Morfin verimi yönünden anaçlar ortalaması 1.30 iken melezler ortalaması 0.98 kg'dır. Heterosis ortalaması % -23.48 iken heterobeltiosis ortalaması % -34.09 bulunmuştur.

Çizelge 4.58 II. denemedeki haşhaş melezleri için morfin verimi bakımından heterosis ve heterobeltiosis

No	Melez	Ana	Baba	Anaç Ort,	F <sub>1</sub>	F <sub>1</sub> -A.O.	Heterosis	F <sub>1</sub> -Ü.A.	Hetero Beltiosis
51	Cmc.95xTMO2	1,03	1,87	1,45	0,84	-0,61	-42,07	-1,03	-55,08
52	Cmc.95x Anyrt.95	1,03	1,03	1,03	0,75	-0,28	-27,18	-0,28	-27,18
53	Cmc.95x Ank.94	1,03	0,95	0,99	0,44	-0,55	-55,56	-0,59	-57,28
54	Cmc.95xTMO 1	1,03	1,98	1,51	1,55	0,05	2,99	-0,43	-21,72
55	Cmc.95x Krhsr.96	1,03	0,91	0,97	0,85	-0,12	-12,37	-0,18	-17,48
56	Cmc.95x Ofs.95	1,03	1,32	1,18	0,61	-0,57	-48,09	-0,71	-53,79
58	TMO2x Cmc.95	1,87	1,03	1,45	1,59	0,14	9,66	-0,28	-14,97
59	TMO2x Anyrt.95	1,87	1,03	1,45	0,91	-0,54	-37,24	-0,96	-51,34
60	TMO2x Ank.94	1,87	0,95	1,41	0,87	-0,54	-38,30	-1,00	-53,48
61	TMO2xTMO 1	1,87	1,98	1,93	1,59	-0,34	-17,40	-0,39	-19,70
62	TMO2x Krhsr.96	1,87	0,91	1,39	1,05	-0,34	-24,46	-0,82	-43,85
63	TMO2x Ofs.95	1,87	1,32	1,60	1,12	-0,48	-29,78	-0,75	-40,11
65	Anyrt.95x Cmc.95	1,03	1,03	1,03	0,54	-0,49	-47,57	-0,49	-47,57
66	Anyrt.95xTMO2	1,03	1,87	1,45	1,06	-0,39	-26,90	-0,81	-43,32
67	Anyrt.95x Ank.94	1,03	0,95	0,99	0,61	-0,38	-38,38	-0,42	-40,78
68	Anyrt.95xTMO1	1,03	1,98	1,51	0,85	-0,66	-43,52	-1,13	-57,07
69	Anyrt95x Krhsr96	1,03	0,91	0,97	0,65	-0,32	-32,99	-0,38	-36,89
70	Anyrt.95x Ofs.95	1,03	1,32	1,18	0,80	-0,38	-31,91	-0,52	-39,39
72	Ank.94x Cmc.95	0,95	1,03	0,99	1,38	0,39	39,39	0,35	33,98
73	Ank.94xTMO2	0,95	1,87	1,41	0,55	-0,86	-60,99	-1,32	-70,59
74	Ank.94x Anyrt.95	0,95	1,03	0,99	1,27	0,28	28,28	0,24	23,30
75	Ank.94xTMO 1	0,95	1,98	1,47	0,89	-0,58	-39,25	-1,09	-55,05
76	Ank.94x Krhsr.96	0,95	0,91	0,93	1,35	0,42	45,16	0,40	42,11
77	Ank.94x Ofs.95	0,95	1,32	1,14	0,77	-0,37	-32,16	-0,55	-41,67
79	TMO1x Cmc.95	1,98	1,03	1,51	1,74	0,24	15,61	-0,24	-12,12
80	TMO1xTMO 2	1,98	1,87	1,93	0,97	-0,96	-49,61	-1,01	-51,01
81	TMO1x Anyrt.95	1,98	1,03	1,51	1,13	-0,38	-24,92	-0,85	-42,93
82	TMO1x Ank.94	1,98	0,95	1,47	0,67	-0,80	-54,27	-1,31	-66,16
83	TMO1x Krhsr.96	1,98	0,91	1,45	1,46	0,01	1,04	-0,52	-26,26
84	TMO1x Ofs.95	1,98	1,32	1,65	1,45	-0,20	-12,12	-0,53	-26,77
86	Krhsr.96x Cmc.95	0,91	1,03	0,97	0,91	-0,06	-6,19	-0,12	-11,65

Çizelge 4.58 II. denemedeki haşhaş melezleri için morfin verimi bakımından heterosis ve heterobeltiosis (devam)

87	Krhrs.96xTMO2	0,91	1,87	1,39	1,03	-0,36	-25,90	-0,84	-44,92
88	Krhrs96x Anyrt95	0,91	1,03	0,97	0,98	0,01	1,03	-0,05	-4,85
89	Krhrs.96x Ank.94	0,91	0,95	0,93	1,03	0,10	10,75	0,08	8,42
90	Krhrs.96xTMO1	0,91	1,98	1,45	1,03	-0,42	-28,72	-0,95	-47,98
91	Krhrs.96x Ofs.95	0,91	1,32	1,12	0,76	-0,36	-31,84	-0,56	-42,42
93	Ofs.95x Cmc.95	1,32	1,03	1,18	0,75	-0,43	-36,17	-0,57	-43,18
94	Ofs.95xTMO2	1,32	1,87	1,60	1,50	-0,10	-5,96	-0,37	-19,79
95	Ofs.95x Anyrt.95	1,32	1,03	1,18	0,37	-0,81	-68,51	-0,95	-71,97
96	Ofs.95x Ank.94	1,32	0,95	1,14	0,58	-0,56	-48,90	-0,74	-56,06
97	Ofs.95xTMO1	1,32	1,98	1,65	1,29	-0,36	-21,82	-0,69	-34,85
98	Ofs.95x Krhrs.96	1,32	0,91	1,12	0,68	-0,44	-39,01	-0,64	-48,48
<b>Ort.</b>				<b>1,30</b>	<b>0,98</b>		<b>-23,48</b>		<b>-34,09</b>

Khanna ve Shukla (1988), *P. somniferum* ve *P. setigerum* arasındaki melezlerde, F1 döllerinin triploidlerinde afyon verimi açısından heterosis gözlemişlerdir. Sharma vd. (1988), çalışmalarında kullandıkları materyalin ham afyon verimi açısından yüksek heterosis gösterdiğini belirtmişlerdir. Patidar (1994), çalışmasında üstün anaç heterosisini afyon verimi açısından % 46.3 ve morfin oranı açısından ise % 37.1 olarak tespit etmiştir. Lal ve Sharma (1995), çalışmalarında afyon veriminde önemli pozitif heterosis açığa çıktığını, alkaloid oranında ise negatif heterosisin görüldüğünü belirtmişlerdir. Gümüşçü (2002), bazı haşhaş hat ve melezlerinde yürüttüğü çalışmasında morfin verimi açısından heterosisi % -24.21 – 44.62 arasında tespit etmiştir. Morfin verimi bakımından I. deneme için TMO 3, Ofis 96, Kocatepe 96 ve Afyon 95; melezlerinde, II. deneme için; Ankara 94 ve Karahisar 96 melezlerinde yüksek oranda heterosis görülmüştür.

#### 4.7.12 Fenolojik Karakterlerde Heterosis

Haşhaşa morfolojik karakterler yanında, fenolojik karakterler açısından da heterosis araştırılmıştır. Çiçeklenme gün sayısı bakımından yüksek heterosis belirlenmiştir (Saini ve Kaicker 1987, Sharma vd. 1988).

Haşhaşın (*Papaver somniferum* L.) bazı çeşitleri ve melezlerinde fenolojik ve morfolojik özelliklerini gözlemek, anaç hatları ve melezleri birbirleriyle kıyaslamak için yaptığımız araştırmada; bazı melezlerde morfolojik gözlemler yanında fenolojik gözlemlerde de heterosis görülmüştür.

Çiçeklenme süresi açısından; en erken çiçeklenmenin görüldüğü 65 nolu melez hatta (Anayurt 95 x Camcı 95) çiçeklenme süresi 204 gün, bu melezi oluşturan ana bitkide 206 gün ve baba bitkide 207 gündür. Melez bitkide çiçeklenme süresi kısalmıştır. Erkenci bir çeşit isteyen ıslahçı için fayda sağlayabilir.

En geç çiçeklenmenin görüldüğü 95 nolu melez hatta (Ofis 95 x Anayurt 95) çiçeklenme süresi 210 gün, bu melezi oluşturan ana bitkide 206 gün ve baba bitkide 206 gündür. Melez bitkide çiçeklenme süresi uzamıştır. Geç çiçeklenen bitkide oluşacak kapsülde daha geç sürede olgunlaşacaktır. Kapsül olgunlaşma dönemi hava sıcaklıklarının mevsim normalleri üstünde artış gösterdiği döneme rastlandığında, sıcak ve kavurucu rüzgara maruz kalan kapsülde; yanıkların oluşabileceği görülmektedir. Bu nedenle çiçeklenme süresinin tespiti ıslahçı açısından önemlidir.

#### **4.8 Genel ve Özel Kombinasyon Yetenekleri**

I.denemedeki çizelgelerde sıra no ile temsil edilen çeşitler:

1: Şht. 94, 2: TMO3, 3: Ofs.96, 4: Koct.96, 5: Afykale.95, 6: Kmrkay.95, 7: Afy95

II.denemedeki çizelgelerde sıra no ile temsil edilen çeşitler:

1: Cmc.95, 2: TMO2, 3: Anyrt.95, 4: Ank.94, 5: TMO1, 6: Krhsr.96, 7: Ofs.95

Haşhaş hat ve melezleri için I. ve II. denemeye ait genel ve özel kombinasyon yetenekleri varyans analiz sonuçları çizelge 4.59'da verilmiştir. Haşhaşların incelenen karakterlerde genel kombinasyon yetenekleri arasındaki farklar; I. denemede kapsül sayısı, kapsül uzunluğu, dekara kapsül verimi ve tohum verimi yönünden, II denemede kapsül sayısı, tepecik sayısı, kapsül uzunluğu, kapsül genişliği, bitki başına tohum ve kapsül verimi, dekara kapsül verimi yönünden istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Haşhaşların özel kombinasyon yetenekleri arasındaki farklar, haşhaşın incelenen karakterlerinden; I. denemede kapsül genişliği, ve tepecik sayısı dışında tüm



özelliklerinde, II denemede ise tüm karakterler için istatistiki açıdan önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.59 Haşhaşlarda ölçülen karakterlerin genel ve özel kombinasyon yeteneklerine ait varyans analizi

I. DENEME					II. DENEME				
B. Boyu	SD	KT	KO	F	B. Boyu	SD	KT	K.O.	F
G.K.Y. Kareler toplamı	6	38.770	6.46	0.61	G.K.Y. Kareler toplamı	6	4.68	0.78	0.07
Ö.K.Y. Kareler toplamı	21	776.593	36.98	3.51**	Ö.K.Y. Kareler toplamı	21	638.76	30.42	3.09**
Resiprok Kareler toplamı	21	2025.850	96.47	9.15	Resiprok Kareler toplamı	21	2,273.66	108.27	11.02
Hata	96	1012.100	10.54		Hata	96	942.24	9.82	
<b>Kapsül sayısı</b>					<b>Kapsül sayısı</b>				
G.K.Y. Kareler toplamı	6	3.726	0.62	10.33**	G.K.Y. Kareler toplamı	6	4.70	0.78	8.66
Ö.K.Y. Kareler toplamı	21	20.671	0.98	16.33**	Ö.K.Y. Kareler toplamı	21	74.06	3.53	39.22
Resiprok Kareler toplamı	21	22.120	1.05	17.50	Resiprok Kareler toplamı	21	46.08	2.19	24.33
Hata	96	5.780	0.06		Hata	96	8.93	0.09	
<b>Tepecik sayısı</b>					<b>Tepecik sayısı</b>				
G.K.Y. Kareler toplamı	6	1.796	0.30	0.85	G.K.Y. Kareler toplamı	6	2,253.00	375.50	1,211.29**
Ö.K.Y. Kareler toplamı	21	9.646	0.46	1.31	Ö.K.Y. Kareler toplamı	21	4,001.00	190.52	614.58**
Resiprok Kareler toplamı	21	6.320	0.30	0.85	Resiprok Kareler toplamı	21	6.53	0.31	1.00
Hata	96	33.810	0.35		hata	96	29.74	0.31	
<b>Kapsül uzunluğu</b>					<b>Kapsül uzunluğu</b>				
G.K.Y. Kareler toplamı	6	0.710	0.12	4.00**	G.K.Y. Kareler toplamı	6	0.87	0.14	7.00**
Ö.K.Y. Kareler toplamı	21	98.212	4.68	156.00**	Ö.K.Y. Kareler toplamı	21	2,432.00	115.81	5,790.50**
Resiprok Kareler toplamı	21	1.520	0.07	2.33	Resiprok Kareler toplamı	21	1.75	0.08	4.00
Hata	96	2.880	0.03		hata	96	1.83	0.02	
<b>Kapsül genişliği</b>					<b>Kapsül genişliği</b>				
G.K.Y. Kareler toplamı	6	0.261	0.04	0.66	G.K.Y. Kareler toplamı	6	0.78	0.13	1.85*
Ö.K.Y. Kareler toplamı	21	2.191	0.10	1.66	Ö.K.Y. Kareler toplamı	21	3,130.00	149.05	2,129.28**
Resiprok Kareler toplamı	21	0.650	0.03	0.50	Resiprok Kareler toplamı	21	1.11	0.05	0.71

Çizelge 4.59 Haşhaşlarda ölçülen karakterlerin genel ve özel kombinasyon yeteneklerine ait varyans analizi (devam)

Hata	96	5.770	0.06			hata	96	6.92	0.07	
<b>B.B. Kapsül verimi</b>						<b>B.B. Kapsül verimi</b>				
G.K.Y. Kareler toplamı	6	26.411	4.40	0.49		G.K.Y. Kareler toplamı	6	39,634.00	6,605.67	914.91**
Ö.K.Y. Kareler toplamı	21	545.902	26.00	2.92**		Ö.K.Y. Kareler toplamı	21	346,615.00	16,505.48	2,286.07**
Resiprok Kareler toplamı	21	707.420	33.69	3.79		Resiprok Kareler toplamı	21	525.19	25.01	3.46
Hata	96	852.210	8.88			hata	96	693.35	7.22	
<b>B.B. Tohum verimi</b>						<b>B.B. Tohum verimi</b>				
G.K.Y. Kareler toplamı	6	55.434	9.24	0.62		G.K.Y. Kareler toplamı	6	28,425.00	4,737.50	350.40**
Ö.K.Y. Kareler toplamı	21	667.370	31.78	2.14*		Ö.K.Y. Kareler toplamı	21	275,110.00	13,100.48	968.97**
Resiprok Kareler toplamı	21	817.970	38.95	2.63		Resiprok Kareler toplamı	21	584.22	27.82	2.05
Hata	96	1421.150	14.80			hata	96	1,297.86	13.52	
<b>D. Tohum verimi</b>						<b>D. Tohum verimi</b>				
G.K.Y. Kareler toplamı	6	2705.670	450.95	3.39**		G.K.Y. Kareler toplamı	6	1,459.94	243.32	1.95
Ö.K.Y. Kareler toplamı	21	37435.920	1,782.66	13.41**		Ö.K.Y. Kareler toplamı	21	20,884.77	994.51	8.00**
Resiprok Kareler toplamı	21	58302.390	2,776.30	20.89		Resiprok Kareler toplamı	21	41,836.48	1,992.21	16.02
Hata	96	12754.660	132.86			hata	96	11,933.03	124.30	
<b>D. Kapsül verimi</b>						<b>D. Kapsül verimi</b>				
G.K.Y. Kareler toplamı	6	1367.800	227.97	17.16**		G.K.Y. Kareler toplamı	6	2,089.90	348.32	10.17**
Ö.K.Y. Kareler toplamı	21	36891.000	1,756.71	132.28**		Ö.K.Y. Kareler toplamı	21	21,847.65	1,040.36	30.39**
Resiprok Kareler toplamı	21	463149.000	22,054.71	1,660.74		Resiprok Kareler toplamı	21	42,782.71	2,037.27	59.51
Hata	96	1275.290	13.28			hata	96	3,286.53	34.23	
<b>Morfin oranı</b>						<b>Morfin oranı</b>				
G.K.Y. Kareler toplamı	6	0.261	0.04			G.K.Y. Kareler toplamı	6	0.23	0.04	
Ö.K.Y. Kareler toplamı	21	0.561	0.03			Ö.K.Y. Kareler toplamı	21	1,155.00	55.00	
Resiprok Kareler toplamı	21	0.060	0.00			Resiprok Kareler toplamı	21	0.16	0.01	

Çizelge 4.59 Haşhaşlarda ölçülen karakterlerin genel ve özel kombinasyon yeteneklerine ait varyans analizi (devam)

Hata	96				hata	96			
<b>Morfin verimi</b>					<b>Morfin verimi</b>				
G.K.Y. Kareler toplamı	6	0.018	0.00		G.K.Y. Kareler toplamı	6	0.98	0.16	
Ö.K.Y. Kareler toplamı	21	4.082	0.19		Ö.K.Y. Kareler toplamı	21	6,634.00	315.90	
Resiprok Kareler toplamı	21	1.570	0.07		Resiprok Kareler toplamı	21	2.44	0.12	
Hata	96				hata	96			

%1: 2.20

%5: 1.75

\* %5 seviyesinde önemli

\*\* %1 seviyesinde önemli.

#### 4.8.1 Bitki boyu

Denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin genel ve özel kombinasyon yeteneklerinin bitki boyuna etkileri I. denemedeki haşhaşlarda çizelge 4.60'da ve II. denemedeki haşhaşlarda çizelge 4.61'de sunulmuştur.

Çizelge 4.60 I. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin gi ve sij değerlerinin bitki boyuna etkileri

Sıra no	Çeşit	1	2	3	4	5	6	7	gi
1	<b>Şht.94</b>	-	-6,34	7,97	-4,69	-0,78	4,03	-0,16	<b>-2,72</b>
2	<b>TMO3</b>	4,11	-	-4,77	-0,33	0,73	4,48	1,25	0,32
3	<b>Ofs.96</b>	6,43	-3,18	-	<b>8,48</b>	-1,61	-4,5	-6,24	-0,33
4	<b>Koct.96</b>	4,27	-4,17	6,74	-	1,07	-0,35	<b>-9,36</b>	0,07
5	<b>Afykale.95</b>	-1,12	0,19	-0,97	0,81	-	-4,74	1,93	<b>3,61</b>
6	<b>Kmrkay.95</b>	3,88	3,8	-3,77	0,14	-3,11	-	-1,3	-0,94
7	<b>Afy.95</b>	-0,22	0,33	4,42	6,12	0,92	-0,74	-	0,04

G.K.Y. Standart Hata (gi-gj)= 0.54

Ö.K.Y. Standart Hata (sij-sik)=0.64

Ö.K.Y. Standart Hata (sij-skl)=0.64

Resiprok Standart Hata (rij-rkl)=0.61

Çizelge 4.60 incelendiğinde I. denemedeki haşhaş anaçlarının genel kombinasyon yeteneği bakımından; 3 anaçın negatif değer, 4 anaçın da pozitif değer aldığı görülmektedir. En yüksek pozitif değer 3.61 ile 5. anaç (Afyonkalesi 95) hattan, en düşük değer de -2.72 ile 1. anaç (Şuhut 94) hattan elde edilmiştir. En yüksek özel kombinasyon değeri 8.48 ile (Ofis 96 x Kocatepe 96) melezinden, en düşük özel kombinasyon değeri de -9.36 ile (Kocatepe 96 x Afyon 95) melezinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.61 II. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin gi ve sij değerlerinin bitki boyuna etkileri

Sıra no	Çeşit	1	2	3	4	5	6	7	Gi
1	<b>Cmc.95</b>		3,04	2,36	-4,57	-3,14	2,67	-2,77	0,4
2	<b>TMO2</b>	1,87		2,46	-2,02	-0,74	-0,83	-1,82	<b>1,45</b>
3	<b>Anyrt.95</b>	0,91	1,21		<b>-4,95</b>	-2,37	-2,96	5,05	-0,62
4	<b>Ank.94</b>	-2,17	-1,23	-2,13		<b>10,15</b>	5,80	0,57	-0,03
5	<b>TMO1</b>	-1,74	-0,14	-1,56	3,76		3,59	-4,7	-0,02
6	<b>Krhrsr.96</b>	-1,02	0,87	1,02	2,58	-0,74		4,11	<b>-1,08</b>
7	<b>Ofs.95</b>	1,1	-0,74	1,85	0,14	-1,14	2,66		-0,09

G.K.Y. Standart Hata (gi-gj)= 0.21

Ö.K.Y. Standart Hata (sij-sik)=0.43

Ö.K.Y. Standart Hata (sij-skl)=0.42

Resiprok Standart Hata (rij-rkl)=0.46

Çizelge 4.61 incelendiğinde de görüleceği gibi II. denemedeki haşhaş anaçlarının genel kombinasyon yeteneği bakımından; 5 anaçın negatif değer, 2 anaçın da pozitif değer aldığı görülmektedir. En yüksek pozitif değer 1.45 ile 2. anaç (TMO 2) hattan, en düşük değer de -1.08 ile 6. anaç (Karahisar 96) hattan elde edilmiştir. En yüksek özel kombinasyon değeri 10.15 ile (Ankara 94 x TMO 1) melezinden, en düşük özel kombinasyon değeri de -4.95 ile (Anayurt 95 x Ankara 94) melezinden elde edilmiştir.

Gümüştü (2002) bazı haşhaş hat ve melezlerinde yürüttüğü çalışmasında bitki boyu açısından genel kombinasyon yeteneğini -2.08 - 1.83 arasında, özel kombinasyon yeteneğini -2.29 - 4.23 arasında tespit etmiştir. Shukla and Singh (2004), GKY (genel kombinasyon yeteneği) ve ÖKY (özel kombinasyon yeteneği)'dan kaynaklanan farklılıklarda; bitki boyu bakımından eklemeli gen etkisinin baskın olduğunu ve diğer özellikler bakımından ise eklemeli olmayan gen etkisinin baskın olduğunu belirlemişlerdir. Önemli düzeyde ÖKY etkisine sahip melezler yüksek x yüksek, yüksek x düşük ve düşük x düşük kombinasyonları içermiştir. Yadav vd. (2009a), F1 ve F2 generasyonlarının 8x8 diallel melezleri üzerine haşhaş genotiplerinin kombinasyon yeteneğinin araştırıldığı çalışmada; özel kombinasyon yeteneği (ÖKY) etkileri ve genel kombinasyon yeteneği (GKY) etkileri arasındaki ilişki de, yüksek özel kombinasyon yetenekli melez kombinasyonların çoğunun yüksek x yüksek, yüksek x düşük ve düşük x düşük genel kombinasyon yetenekli kombinasyonlar içerdiğini belirtmişlerdir. Araştırmamızda bitki boyuna etkileri yönünden kombinasyon yetenekleri değerlendirildiğinde; denememizdeki ÖKY'i yüksek olan melez hatların düşük x düşük genel kombinasyon yetenekli gruplardan oluştuğu görülmektedir.

#### **4.8.2 Bitki başına kapsül sayısı**

Haşhaş çeşit ve melezlerinin genel ve özel kombinasyon yeteneklerinin kapsül sayısına etkileri I. denemedeki haşhaşlarda çizelge 4.62'de ve II. denemedeki haşhaşlarda çizelge 4.63'de sunulmuştur.

Çizelge 4.62 I. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin gi ve sij değerlerinin kapsül sayısına etkileri

Sıra no	Çeşit	1	2	3	4	5	6	7	Gi
1	<b>Şht.94</b>		-0,25	-0,6	-0,55	0,35	<b>0,79</b>	0,15	<b>-0,48</b>
2	<b>TMO3</b>	-0,12		-0,26	-0,5	-0,21	0,38	0,49	-0,15
3	<b>Ofs.96</b>	-0,24	0,12		-1,43	0,07	0,7	0,52	0,1
4	<b>Koçt.96</b>	-0,37	-0,03	<b>-0,93</b>		0,52	0,3	0,32	0,24
5	<b>Afykale.95</b>	0,11	0,14	0,01	0,44		0,57	0,39	-0,45
6	<b>Kmrkay.95</b>	-0,03	0,27	0,21	0,17	0,4		-0,46	0,21
7	<b>Afy.95</b>	0,09	0,19	0,39	0,21	0,23	-0,12		<b>0,55</b>

G.K.Y. Standart Hata (gi-gj)= 0.06

Ö.K.Y. Standart Hata (sij-sik)= 0.06

Ö.K.Y. Standart Hata (sij-skl)= 0.06

Resiprok Standart Hata (rij-rkl)= 0.05

Çizelge 4.62 incelendiğinde I. denemedeki haşhaş anaçlarının genel kombinasyon yeteneği bakımından; 3 anacın negatif değer, 4 anacın da pozitif değer aldığı görülmektedir. En yüksek pozitif değer 0.55 ile 7. anaç (Afyon 95) hattan, en düşük değer de -0.48 ile 1. anaç (Şuhut 94) hattan elde edilmiştir. En yüksek özel kombinasyon değeri 0.79 ile (Şuhut 94 x Kemer kaya 95) melezinden, en düşük özel kombinasyon değeri de -0.93 ile (Kocatepe 96 x Ofis 96) melezinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.63 incelendiğinde II. denemedeki haşhaş anaçlarının genel kombinasyon yeteneği bakımından; 4 anacın negatif değer, 3 anacın da pozitif değer aldığı görülmektedir. En yüksek pozitif değer 0.80 ile 3. anaç (Anayurt 95) hattan, en düşük değer de -1.12 ile 6. anaç (Karahisar 96) hattan elde edilmiştir. En yüksek özel kombinasyon değeri 3.32 ile (Anayurt 95 x TMO 1) melezinden, en düşük özel kombinasyon değeri de -2.58 ile (TMO 2 x Anayurt 95) melezinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.63 II. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin gi ve sij değerlerinin kapsül sayısına etkileri

Sıra no	Çeşit	1	2	3	4	5	6	7	Gi
1	<b>Cmc.95</b>		0,61	-2,14	0,86	1,97	-1,46	-0,9	-0,39
2	<b>TMO2</b>	0,28		<b>-2,58</b>	2,67	-0,93	1,95	-0,4	0,40
3	<b>Anyrt.95</b>	-1,17	-0,81		-0,23	<b>3,32</b>	0,6	0,25	<b>0,80</b>
4	<b>Ank.94</b>	0,54	1,73	-0,17		-0,63	0,15	-0,7	-0,35
5	<b>TMO1</b>	0,85	-0,14	1,16	-0,21		0,5	-2,34	0,30
6	<b>Krhrs.96</b>	-0,47	-0,11	0,27	0,07	0,04		-0,57	<b>-1,12</b>
7	<b>Ofs.95</b>	-0,09	-0,02	0,12	-0,03	-1,71	-0,21		-0,33

G.K.Y. Standart Hata (gi-gj)= 0.12

Ö.K.Y. Standart Hata (sij-sik)= 0.21

Ö.K.Y. Standart Hata (sij-skl)= 0.22

Resiprok Standart Hata (rij-rkl)= 0.20

Sharma vd. (1988), yürüttükleri denemede deneme materyalleri olan Shyama çeşidinin en iyi baba anaç olduğunu ve bitki başına kapsül sayısı bakımından da en iyi anaç olduğunu tespit etmişlerdir. Gümüşçü (2002) bazı haşhaş hat ve melezlerinde yürüttüğü çalışmasında bitki başına kapsül sayısı açısından genel kombinasyon yeteneğini -0.28 – 0.27 arasında, özel kombinasyon yeteneğini -2.68 - 0.97 arasında tespit etmiştir.

#### 4.8.3 Kapsül tepecik sayısı

Haşhaş çeşit ve melezlerinin genel ve özel kombinasyon yeteneklerinin kapsülde tepecik sayısına etkileri I. denemedeki haşhaşlarda çizelge 4.64’de ve II. denemedeki haşhaşlarda çizelge 4.65’de sunulmuştur.

Çizelge 4.64 incelendiğinde I. denemedeki haşhaş anaçlarının genel kombinasyon yeteneği bakımından; 4 anacın negatif değer, 3 anacın da pozitif değer aldığı görülmektedir. En yüksek pozitif değer 0.43 ile 5. anaç (Afyonkalesi 95) hattan, en düşük değer de -0.20 ile 1. anaç (Şuhut 94) hattan elde edilmiştir. En yüksek özel kombinasyon değeri 0.62 ile (Şuhut 94 x Kemer kaya 95) melezinden, en düşük özel kombinasyon değeri de -0.84 ile (Şuhut 94 x Ofis 96) melezinden elde edilmiştir.



Çizelge 4.64 I. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin gi ve sij değerlerinin kapsülde tepelik sayısına etkileri

Sıra no	Çeşit	1	2	3	4	5	6	7	Gi
1	<b>Şht.94</b>		-0,45	<b>-0,84</b>	-0,15	0,54	<b>0,62</b>	-0,08	<b>-0,20</b>
2	<b>TMO3</b>	-0,13		0,3	-0,27	-0,38	0,01	0,41	0,12
3	<b>Ofs.96</b>	0,02	0,01		-0,11	-0,17	-0,18	0,17	-0,09
4	<b>Koçt.96</b>	-0,03	-0,11	-0,09		-0,23	0,15	-0,2	-0,17
5	<b>Afykale.95</b>	0,41	-0,21	-0,08	-0,11		0	0,3	<b>0,43</b>
6	<b>Kmrkay.95</b>	0,5	-0,02	0,02	0,09	-0,01		0,13	0,10
7	<b>Afy.95</b>	-0,01	0,19	0,08	-0,08	0,08	0,07		-0,15

G.K.Y. Standart Hata (gi-gj)= 0.05

Ö.K.Y. Standart Hata (sij-sik)= 0.05

Ö.K.Y. Standart Hata (sij-skl)= 0.05

Resiprok Standart Hata (rij-rkl)= 0.06

Çizelge 4.65 II. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin gi ve sij değerlerinin kapsülde tepelik sayısına etkileri

Sıra no	Çeşit	1	2	3	4	5	6	7	Gi
1	<b>Cmc.95</b>		<b>0,51</b>	<b>-0,33</b>	0,03	-0,2	0,21	0,02	-0,23
2	<b>TMO2</b>	0,13		-0,08	0,27	0,24	-0,8	-0,09	<b>0,33</b>
3	<b>Anyr.95</b>	-0,08	-0,02		0,44	-0,14	-0,13	0,47	0,01
4	<b>Ank.94</b>	-0,01	0,11	0,29		0,07	-0,28	-0,02	0,06
5	<b>TMO1</b>	-0,12	0,09	-0,11	0,01		0,14	0,05	<b>-0,27</b>
6	<b>Krhr.96</b>	0,1	-0,07	0,01	-0,17	0,08		0,11	-0,07
7	<b>Ofs.95</b>	-0,03	-0,01	-0,12	-0,01	0,01	0,09		0,17

G.K.Y. Standart Hata (gi-gj)= 0.05

Ö.K.Y. Standart Hata (sij-sik)= 0.07

Ö.K.Y. Standart Hata (sij-skl)= 0.07

Resiprok Standart Hata (rij-rkl)= 0.08

Çizelge 4.65 incelendiğinde II. denemedeki haşhaş anaçlarının genel kombinasyon yeteneği bakımından; 3 anaçın negatif değer, 4 anaçın da pozitif değer aldığı görülmektedir. En yüksek pozitif değer 0.33 ile 2. anaç (TMO 2) hattan, en düşük değer de -0.27 ile 5. anaç (TMO 1) hattan elde edilmiştir. En yüksek özel kombinasyon değeri 0.51 ile (Camcı 95 x TMO 2) melezinden, en düşük özel kombinasyon değeri de -0.33 ile (Camcı 95 x Anayurt 95) melezinden elde edilmiştir.

Kaicker vd. (1974), çalışmalarında verim ve verim öğeleri yönünden yüksek heterosis gösteren melezlerin genel ve özel kombinasyon yeteneklerinin de yüksek oranda olduğunu belirlemişlerdir. Gümüştü (2002) bazı haşhaş hat ve melezlerinde yürüttüğü

çalışmasında kapsülde tepelik sayısı açısından genel kombinasyon yeteneğini -0.57 – 0.21 arasında, özel kombinasyon yeteneğini -1.02 - 0.92 arasında tespit etmiştir.

#### 4.8.4 Kapsül genişliği

Haşhaş çeşit ve melezlerinin genel ve özel kombinasyon yeteneklerinin kapsül genişliğine etkileri I. denemedeki haşhaşlarda çizelge 4.66’da ve II. denemedeki haşhaşlarda çizelge 4.67’de sunulmuştur.

Çizelge 4.66 I. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin gi ve sij değerlerinin kapsül genişliğine etkileri

Sıra no	Çeşit	1	2	3	4	5	6	7	Gi
1	<b>Şht.94</b>		-0,06	0,04	-0,02	-0,12	0,07	0,10	<b>-0,09</b>
2	<b>TMO3</b>	-0,01		0,04	0,08	0,02	-0,13	-0,05	<b>0,06</b>
3	<b>Ofs.96</b>	-0,01	0,01		0,14	0,12	<b>-0,18</b>	-0,04	0,01
4	<b>Koçt.96</b>	-0,04	0,03	0,08		-0,18	0,02	-0,15	-0,03
5	<b>Afykale.95</b>	-0,09	-0,01	0,05	-0,09		<b>0,16</b>	0,06	0,02
6	<b>Kmrkay.95</b>	0,02	-0,04	0,07	-0,03	0,09		0,04	-0,02
7	<b>Afy.95</b>	0,07	-0,09	-0,03	-0,04	0,02	-0,03		-0,01

G.K.Y. Standart Hata (gi-gj)= 1.09  
Ö.K.Y. Standart Hata (sij-skl)= 0.02

Ö.K.Y. Standart Hata (sij-sik)= 0.01  
Resiprok Standart Hata (rij-rkl)= 0.10

Çizelge 4.66 incelendiğinde I. denemedeki haşhaş anaçlarının genel kombinasyon yeteneği bakımından; 4 anaçın negatif değer, 3 anaçın da pozitif değer aldığı görülmektedir. En yüksek pozitif değer 0.06 ile 2. anaç (TMO 2) hattan, en düşük değer de -0.09 ile 1. anaç (Şuhut 94) hattan elde edilmiştir. En yüksek özel kombinasyon değeri 0.16 ile (Afyon kalesi 95 x Kemer kaya 95) melezinden, en düşük özel kombinasyon değeri de -0.18 ile (Ofis 96 x Kemer kaya 95) ve (Kocatepe 96 x Afyonkalesi 95) melezlerinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.67 II. denemede ki haşhaş çeşit ve mele zlerinin gi ve sij değerlerinin kapsül genişliğine etkileri

Sıra no	Çeşit	1	2	3	4	5	6	7	Gi
1	<b>Cmc.95</b>		-0,05	<b>-0,45</b>	<b>0,33</b>	0,22	-0,04	0,08	<b>-0,17</b>
2	<b>TMO2</b>	-0,14		0,03	0,10	-0,11	-0,12	0,00	0,06
3	<b>Anyrt.95</b>	-0,19	-0,14		0,00	0,04	-0,02	0,25	-0,14
4	<b>Ank.94</b>	0,17	-0,21	-0,01		-0,08	0,01	-0,17	<b>0,13</b>
5	<b>TMO1</b>	-0,13	-0,10	-0,13	-0,02		0,10	-0,04	0,10
6	<b>Krhrsr.96</b>	-0,21	-0,07	0,01	-0,17	-0,03		-0,10	0,00
7	<b>Ofs.95</b>	0,06	-0,03	0,11	-0,09	-0,14	-0,09		0,04

G.K.Y. Standart Hata (gi-gj)= 0.02

Ö.K.Y. Standart Hata (sij-sik)= 0.02

Ö.K.Y. Standart Hata (sij-skl)= 0.03

Resiprok Standart Hata (rij-rkl)= 0.02

Çizelge 4.67 incelendiğinde II. denemede ki haşhaş anaçlarının genel kombinasyon yeteneği bakımından; 2 anacın negatif değer, 5 anacın da pozitif değer aldığı görülmektedir. En yüksek pozitif değer 0.13 ile 4. anaç (Ankara 94) hattan, en düşük değer de -0.17 ile 1. anaç (Camcı 95) hattan elde edilmiştir. En yüksek özel kombinasyon değeri 0.33 ile (Camcı 95 x Ankara 94) mele zinden, en düşük özel kombinasyon değeri de -0.45 ile (Camcı 95 x Anayurt 95) mele zinden elde edilmiştir.

Gümüşcü (2002) bazı haşhaş hat ve mele zlerinde yürüttüğü çalışmasında kapsül genişliği açasından genel kombinasyon yeteneğini -0.28 – 0.27 arasında, özel kombinasyon yeteneğini -0.49 - 0.92 arasında tespit etmiştir.

#### 4.8.5 Kapsül uzunluğu

Haşhaş çeşit ve mele zlerinin genel ve özel kombinasyon yeteneklerinin kapsül uzunluğuna etkileri I. denemede ki haşhaşlarda çizelge 4.68’de ve II. denemede ki haşhaşlarda çizelge 4.69’da sunulmuştur.

Çizelge 4.68 I. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin gi ve sij değerlerinin kapsül uzunluğuna etkileri

Sıra no	Çeşit	1	2	3	4	5	6	7	Gi
1	<b>Şht.94</b>		-0,06	-0,31	<b>1,31</b>	0,47	-0,03	-0,13	-0,01
2	<b>TMO3</b>	-0,01		-0,12	-0,10	0,06	0,24	0,01	0,00
3	<b>Ofs.96</b>	-0,13	0,01		-8,70	-0,19	-0,01	-0,04	<b>-0,15</b>
4	<b>Koçt.96</b>	0,81	-0,04	<b>-1,93</b>		-0,17	-0,14	-0,22	0,08
5	<b>Afykale.95</b>	0,27	0,02	-0,08	0,01		-0,08	-0,06	<b>0,13</b>
6	<b>Kmrkay.95</b>	-0,01	0,15	-0,01	-0,06	-0,01		0,17	0,10
7	<b>Afy.95</b>	-0,02	-0,03	-0,03	-0,12	-0,03	0,09		-0,12

G.K.Y. Standart Hata (gi-gj)= 0.08

Ö.K.Y. Standart Hata (sij-sik)= 0.41

Ö.K.Y. Standart Hata (sij-skl)= 0.43

Resiprok Standart Hata (rij-rkl)= 0.56

Çizelge 4.68 incelendiğinde I. denemedeki haşhaş anaçlarının genel kombinasyon yeteneği bakımından; 3 anacın negatif değer, 4 anacın da pozitif değer aldığı görülmektedir. En yüksek pozitif değer 0.13 ile 5. anaç (Afyonkalesi 95) hattan, en düşük değer de -0.15 ile 3. anaç (Ofis 96) hattan elde edilmiştir. En yüksek özel kombinasyon değeri 1.31 ile (Şuhut 94 x Kocatepe 96) melezinden, en düşük özel kombinasyon değeri de -1.93 ile (Kocatepe 96 x Ofis 96) melezinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.69 incelendiğinde II. denemedeki haşhaş anaçlarının genel kombinasyon yeteneği bakımından; 4 anacın negatif değer, 3 anacın da pozitif değer aldığı görülmektedir. En yüksek pozitif değer 0.17 ile 7. anaç (Ofis 95) hattan, en düşük değer de -0.12 ile 2. anaç (TMO 2) hattan elde edilmiştir. En yüksek özel kombinasyon değeri 0.22 ile (Camcı 95 x TMO 2) melezinden, en düşük özel kombinasyon değeri de -0.32 ile (TMO 1 x Ofis 95) melezinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.69 II. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin gi ve sij değerlerinin kapsül uzunluğuna etkileri

Sıra no	Çeşit	1	2	3	4	5	6	7	Gi
1	<b>Cmc.95</b>		<b>0,22</b>	-0,08	0,00	0,02	0,05	-0,07	-0,07
2	<b>TMO2</b>	0,17		-0,03	-0,20	-0,08	-0,06	0,12	<b>-0,12</b>
3	<b>Anyr.95</b>	-0,02	-0,12		0,00	0,17	-0,10	-0,02	-0,07
4	<b>Ank.94</b>	-0,03	-0,09	-0,02		0,10	0,07	0,01	-0,10
5	<b>TMO1</b>	0,01	-0,17	0,10	0,02		-0,15	<b>-0,32</b>	0,03
6	<b>Krhr.96</b>	-0,02	0,01	-0,07	0,01	-0,14		0,10	0,15
7	<b>Ofs.95</b>	-0,04	-0,01	-0,14	-0,03	-0,21	-0,04		<b>0,17</b>

G.K.Y. Standart Hata (gi-gj)= 0.02

Ö.K.Y. Standart Hata (sij-sik)= 0.02

Ö.K.Y. Standart Hata (sij-skl)= 0.03

Resiprok Standart Hata (rij-rkl)= 0.03

Gümüşçü (2002) bazı haşaş hat ve melezlerinde yürüttüğü çalışmasında kapsül uzunluğu açısından genel kombinasyon yeteneğini (-0.12) - 0.17 arasında, özel kombinasyon yeteneğini (-0.69) - 0.93 arasında tespit etmiştir. Shukla and Singh (2004), GKY (Genel kombinasyon yeteneği) ve ÖKY (Özel kombinasyon yeteneği)'den kaynaklanan farklılıklarda; kapsül büyüklüğü bakımından eklemeli gen etkisinin baskın olduğunu, diğer özellikler bakımından ise eklemeli olmayan gen etkisinin baskın olduğunu bulmuşlar ve önemli düzeyde ÖKY etkisine sahip melezlerin yüksek x yüksek, yüksek x düşük ve düşük x düşük kombinasyonları içerdiiğini belirlemişlerdir. Denememizde kapsül uzunluğu açısından kombinasyon yetenekleri değerlendirildiğinde; yüksek ÖKY etkisine sahip melezlerin düşük x düşük ve düşük x yüksek GKY'li gruplardan oluştuğu görülmektedir.

#### 4.8.6 Bitki başına kapsül verimi

Haşaş çeşit ve melezlerinin genel ve özel kombinasyon yeteneklerinin bitki başına kapsül verimine etkileri I. denemedeki haşaşlarda çizelge 4.70'de ve II. denemedeki haşaşlarda çizelge 4.71'de sunulmuştur.

Çizelge 4.70 I. denemedeki haşaş çeşit ve melezlerinin gi ve sij değerlerinin bitki başına kapsül verimine etkileri

Sıra no	Çeşit	1	2	3	4	5	6	7	Gi
1	<b>şht.94</b>		-1,31	-0,47	-1,81	-1,59	4,19	-2,11	-0,22
2	<b>TMO3</b>	-0,28		1,13	-2,15	1,67	<b>-4,85</b>	0,4	<b>-2,43</b>
3	<b>Ofs.96</b>	-0,13	0,91		-0,27	-4,6	-0,37	<b>11,28</b>	-0,51
4	<b>Koct.96</b>	0,19	-1,12	-0,08		-2,38	10,1	0,7	0,17
5	<b>Afykale.95</b>	-1,03	0,87	-2,21	-1,27		1,32	0,62	1,2
6	<b>Kmrkay.95</b>	2,14	-1,29	-0,14	0,86	0,77		-3,7	<b>2,12</b>
7	<b>Afy.95</b>	-0,07	0,03	4,19	0,25	0,38	-2,1		-0,38

G.K.Y. Standart Hata (gi-gj)= 0.36

Ö.K.Y. Standart Hata (sij-sik)= 0.66

Ö.K.Y. Standart Hata (sij-skl)= 0.69

Resiprok Standart Hata (rij-rkl)= 0.55

Çizelge 4.70 incelendiğinde I. denemedeki haşaş anaçlarının genel kombinasyon yeteneği bakımından; 4 anaçın negatif değer, 3 anaçın da pozitif değer aldığı görülmektedir. En yüksek pozitif değer 2.12 ile 6. anaç (Kemerkeya 95) hattan, en düşük değer de -2.43 ile 2. anaç (TMO 3) hattan elde edilmiştir. En yüksek özel

kombinasyon değeri 11.28 ile (Ofis 96 x Afyon 95) melezinden, en düşük özel kombinasyon değeri de -4.85 ile (TMO 3 x Kemer kaya 95) melezinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.71 II. denemede ki haşhaş çeşit ve melezlerinin gi ve sij değerlerinin bitki başına kapsül verimine etkileri

Sıra no	Çeşit	1	2	3	4	5	6	7	Gi
1	<b>Cmc.95</b>		-2,39	2,05	-3,27	<b>6,36</b>	-2,89	2,03	0,52
2	<b>TMO2</b>	-1,17		<b>-4,16</b>	0,22	3,5	0,21	-1,67	<b>1,98</b>
3	<b>Anyrt.95</b>	1,43	-1,91		-2,64	-1,02	-2,21	5,41	-2,26
4	<b>Ank.94</b>	-2,01	0,19	-1,11		-0,14	2,01	-3,81	0,07
5	<b>TMO1</b>	4,17	1,28	-0,73	-0,07		1,6	-1,88	1,69
6	<b>Krhrs.96</b>	-0,85	0,1	-0,81	0,14	0,88		1,08	0,38
7	<b>Ofs.95</b>	0,74	-0,88	4,11	-1,23	-0,73	0,47		<b>-2,39</b>

G.K.Y. Standart Hata (gi-gj)= 0.45

Ö.K.Y. Standart Hata (sij-sik)= 0.57

Ö.K.Y. Standart Hata (sij-skl)= 0.59

Resiprok Standart Hata (rij-rkl)= 0.71

Çizelge 4.71 incelendiğinde II. denemede ki haşhaş anaçlarının genel kombinasyon yeteneği bakımından; 2 anaçın negatif değer, 5 anaçın da pozitif değer aldığı görülmektedir. En yüksek pozitif değer 1.98 ile 2. anaç (TMO 2) hattan, en düşük değer de -2.39 ile 7. anaç (Ofis 95) hattan elde edilmiştir. En yüksek özel kombinasyon değeri 6.36 ile (Camcı 95 x TMO 1) melezinden, en düşük özel kombinasyon değeri de -4.16 ile (TMO 2 x Anayurt 95) melezinden elde edilmiştir.

Gümüşçü (2002) bazı haşhaş hat ve melezlerinde yürüttüğü çalışmasında bitki başına kapsül verimi açısından genel kombinasyon yeteneğini (-0.73) – 0.57 arasında, özel kombinasyon yeteneğini (-1.65) - 2.01 arasında tespit etmiştir. Çalışmamızda bitki başına kapsül verimi açısından kombinasyon yetenekleri değerlendirildiğinde I. denemede Afyonkalesi 95, Kemer kaya 95 ve II. denemede TMO 1, TMO 2 çeşitlerinin GKY'leri yüksek bulunmuştur.

#### 4.8.7 Bitki başına tohum verimi

Haşhaş çeşit ve melezlerinin genel ve özel kombinasyon yeteneklerinin bitki başına tohum verimine etkileri I. denemede ki haşhaşlarda çizelge 4.72'de ve II. denemede ki haşhaşlarda çizelge 4.73'de sunulmuştur.

Çizelge 4.72 I. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin gi ve sij değerlerinin bitki başına tohum verimine etkileri

Sıra no	Çeşit	1	2	3	4	5	6	7	Gi
1	<b>Şht.94</b>		-1,73	0,31	-1,49	0,49	3,33	0,63	0,16
2	<b>TMO3</b>	-0,83		-0,92	-0,32	1,59	-3,69	-0,3	<b>-3,51</b>
3	<b>Ofs.96</b>	0,17	-0,24		0,93	<b>-6,57</b>	-0,05	11,34	-1,56
4	<b>Koct.96</b>	-0,71	-0,09	0,15		-4,42	<b>12,84</b>	0,84	0,74
5	<b>Afykale.95</b>	0,14	0,93	-0,82	-2,75		2,46	0,45	2,14
6	<b>Kmrkay.95</b>	2,12	-3,11	0,05	3,86	1,81		-5,84	<b>2,52</b>
7	<b>Afy.95</b>	0,44	-0,01	4,37	0,37	0,22	-2,27		0,52

G.K.Y. Standart Hata (gi-gj)= 0.46  
 Ö.K.Y. Standart Hata (sij-skl)= 0.75

Ö.K.Y. Standart Hata (sij-sik)= 0.78  
 Resiprok Standart Hata (rij-rkl)= 0.83

Çizelge 4.72 incelendiğinde I. denemedeki haşhaş anaçlarının genel kombinasyon yeteneği bakımından; 2 anacın negatif değer, 5 anacın da pozitif değer aldığı görülmektedir. En yüksek pozitif değer 2.52 ile 6. anaç (Kemer kaya 95) hattan, en düşük değer de -3.51 ile 2. anaç (TMO 3) hattan elde edilmiştir. En yüksek özel kombinasyon değeri 12.84 ile (Kocatepe 96 x Kemer kaya 95) melezinden, en düşük özel kombinasyon değeri de -6.57 ile (Ofis 96 x Afyonkalesi 95) melezinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.73 incelendiğinde II. denemedeki haşhaş anaçlarının genel kombinasyon yeteneği bakımından; 2 anacın negatif değer, 5 anacın da pozitif değer aldığı görülmektedir. En yüksek pozitif değer 1.70 ile 5. anaç (TMO 1) hattan, en düşük değer de -2.47 ile 7. anaç (Ofis 95) hattan elde edilmiştir. En yüksek özel kombinasyon değeri 7.44 ile (Camcı 95 x Karahisar 96) melezinden, en düşük özel kombinasyon değeri de -9.17 ile (Camcı 95 x Anayurt 95) melezinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.73 II. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin gi ve sij değerlerinin bitki başına tohum verimine etkileri

Sıra no	Çeşit	1	2	3	4	5	6	7	Gi
1	<b>Cmc.95</b>		7,20	<b>-9,17</b>	-3,11	5,45	<b>7,44</b>	1,65	0,32
2	<b>TMO2</b>	3,26		-3,78	-0,35	3,07	-4,5	-0,87	1,31
3	<b>Anyrt.95</b>	-3,77	0,16		-2,48	-2,01	-0,38	3,5	-1,31
4	<b>Ank.94</b>	-1,14	-0,04	-1,2		-0,43	3,25	-2,57	0,26
5	<b>TMO1</b>	4,12	1,13	-0,88	-0,02		2,77	0,4	<b>1,70</b>
6	<b>Krhrs.96</b>	2,78	-1,72	-0,15	1,81	1,73		3,25	0,21
7	<b>Ofs.95</b>	1,14	-0,11	1,74	-1,27	0,02	2,44		<b>-2,47</b>

G.K.Y. Standart Hata (gi-gj)= 0.28

Ö.K.Y. Standart Hata (sij-sik)= 0.53

Ö.K.Y. Standart Hata (sij-skl)= 0.51

Resiprok Standart Hata (rij-rkl)= 0.56

Gümüşçü (2002) bazı haşhaş hat ve melezlerinde yürüttüğü çalışmasında bitki başına tohum verimi açısından genel kombinasyon yeteneğini (-1.08) – 1.00 arasında, özel kombinasyon yeteneğini (-1.87) - 1.98 arasında tespit etmiştir. Çalışmamızda bitki başına tohum verimi açısından kombinasyon yetenekleri değerlendirildiğinde I. denemede Afyonkalesi 95, Kemerkaya 95 ve II. denemede TMO 1, TMO 2 çeşitlerinin GKY'leri yüksek bulunmuştur.

#### 4.8.8 Dekara kapsül verimi

Haşhaş çeşit ve melezlerinin genel ve özel kombinasyon yeteneklerinin dekara kapsül verimine etkileri I. denemedeki haşhaşlarda çizelge 4.74'de ve II. denemedeki haşhaşlarda çizelge 4.75'de sunulmuştur.

Çizelge 4.74 incelendiğinde I. denemedeki haşhaş anaçlarının genel kombinasyon yeteneği bakımından; 4 anacın negatif değer, 3 anacın da pozitif değer aldığı görülmektedir. En yüksek pozitif değer 16.63 ile 6. anaç (Kemerkaya 95) hattan, en düşük değer de -17.92 ile 7. anaç (TMO 3) hattan elde edilmiştir. En yüksek özel kombinasyon değeri 94.52 ile (Ofis 96 x Afyon 95) melezinden, en düşük özel kombinasyon değeri de -42.48 ile (TMO 3 x Kemerkaya 95) melezinden elde edilmiştir.



Çizelge 4.74 I. denemede ki haşhaş çeşit ve melezlerinin gi ve sij değerlerinin dekara kapsül verimine etkileri

Sıra no	Çeşit	1	2	3	4	5	6	7	Gi
1	<b>şht.94</b>		-13,26	-2,16	14,7	-15,78	36,03	-17,51	-2,94
2	<b>TMO3</b>	-4,17		7,47	-21,32	32,81	<b>-42,48</b>	-0,18	<b>-17,92</b>
3	<b>Ofs.96</b>	-1,29	2,75		-1,67	-41,49	-1,73	<b>94,52</b>	-5,67
4	<b>Koçt.96</b>	3,21	-1,92	-0,81		-22,93	84,57	-5,26	1,17
5	<b>Afykale.95</b>	-4,24	2,83	-2,47	-1,87		9,05	2,51	12,09
6	<b>Kmrkay.95</b>	2,99	-3,19	-0,92	3,14	2,66		-31,03	<b>16,63</b>
7	<b>Afy.95</b>	-3,17	-0,04	3,11	-2,41	1,71	-2,88		-3,37

G.K.Y. Standart Hata (gi-gj)= 2.61

Ö.K.Y. Standart Hata (sij-sik)= 5.61

Ö.K.Y. Standart Hata (sij-skl)= 5.49

Resiprok Standart Hata (rij-rkl)= 4.08

Çizelge 4.75 incelendiğinde II. denemede ki haşhaş anaçlarının genel kombinasyon yeteneği bakımından; 4 anacın negatif değer, 3 anacın da pozitif değer aldığı görölmektedir. En yüksek pozitif değer 17.39 ile 6. anaç (TMO 1) hattan, en düşük değer de -19.12 ile 7. anaç (Ofis 95) hattan elde edilmiştir. En yüksek özel kombinasyon değeri 47.31 ile (Camcı 95 x TMO 1) melezinden, en düşük özel kombinasyon değeri de -44.06 ile (Ankara 94 x TMO 1) melezinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.75 II. denemede ki haşhaş çeşit ve melezlerinin gi ve sij değerlerinin dekara kapsül verimine etkileri

Sıra no	Çeşit	1	2	3	4	5	6	7	Gi
1	<b>Cmc.95</b>		-15,72	13,37	-28,09	<b>47,31</b>	-14,77	14,02	5,71
2	<b>TMO2</b>	-8,11		-3,06	8,14	30,82	-34,58	-9,3	10,12
3	<b>Anyr.95</b>	4,93	-1,02		-24,27	-14,02	14,95	41,84	-17,37
4	<b>Ank.94</b>	-11,27	6,56	-10,21		<b>-44,06</b>	21,11	-24,71	-0,61
5	<b>TMO1</b>	10,82	9,71	-8,01	-13,21		19,84	-7,27	<b>17,39</b>
6	<b>Krhr.96</b>	-3,79	-8,83	9,79	14,01	8,77		3,4	7,12
7	<b>Ofs.95</b>	4,44	-7,65	13,24	-9,87	-3,24	2,75		<b>-19,12</b>

G.K.Y. Standart Hata (gi-gj)= 2.66

Ö.K.Y. Standart Hata (sij-sik)= 2.85

Ö.K.Y. Standart Hata (sij-skl)= 2.73

Resiprok Standart Hata (rij-rkl)= 2.77

Kaicker vd. (1974), çalışmalarında verim ve verim öğeleri yönünden yüksek heterosis gösteren melezlerin genel ve özel kombinasyon yeteneklerinin de yüksek oranda olduğunu belirlemişlerdir. Gümüşçü (2002) bazı haşhaş hat ve melezlerinde yürüttüğü çalışmasında kapsül verimi açasından genel kombinasyon yeteneğini (-8.13) - 6.62

arasında, özel kombinasyon yeteneğini (-18.00) - 23.07 arasında tespit etmiştir. Yadav vd. (2007), haşhaşa ebeveyn genotiplerde genetik uyumsuzluk ve heterosisle ilişkisi, F<sub>1</sub> performansı ve genel kombinasyon yeteneği (GKY) üzerine çok değişkenli analiz kullanarak 110 haşhaş popülasyonunda (20 ebeveyn ve 90 F<sub>1</sub> hibridi) genetik uyumsuzluk üzerine çalışmışlardır. Yadav vd. (2009a), F<sub>1</sub> ve F<sub>2</sub> generasyonlarının 8x8 diallel melezleri üzerine haşhaş genotiplerinin kombinasyon yeteneğinin araştırıldığı çalışmada; özel kombinasyon yeteneği (ÖKY) etkileri ve genel kombinasyon yeteneği (GKY) etkileri arasındaki ilişki de, yüksek özel kombinasyon yetenekli melez kombinasyonların çoğunun yüksek x yüksek, yüksek x düşük ve düşük x düşük genel kombinasyon yetenekli kombinasyonlar içerdiğini belirtmişlerdir. Çalışmamızda dekara kapsül verimi açısından kombinasyon yetenekleri değerlendirildiğinde; yüksek ÖKY etkisine sahip melezlerin düşük x düşük, yüksek x yüksek ve düşük x yüksek GKY'li gruplardan oluştuğu bulunmuştur.

#### **4.8.9 Dekara tohum verimi**

Haşhaş çeşit ve melezlerinin genel ve özel kombinasyon yeteneklerinin dekara tohum verimine etkileri I. denemedeki haşhaşlarda çizelge 4.76'da ve II. denemedeki haşhaşlarda çizelge 4.77'de sunulmuştur.

Çizelge 4.76 incelendiğinde I. denemedeki haşhaş anaçlarının genel kombinasyon yeteneği bakımından; 3 anacın negatif değer, 4 anacın da pozitif değer aldığı görülmektedir. En yüksek pozitif değer 20.18 ile 6. anaç (Kemerkaya 95) hattan, en düşük değer de -28.92 ile 2. anaç (TMO 3) hattan elde edilmiştir. En yüksek özel kombinasyon değeri 94.20 ile (Ofis 96 x Afyon 95) melezinden, en düşük özel kombinasyon değeri de -47.95 ile (Ofis 96 x Afyonkalesi 95) melezinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.76 I. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin gi ve sij değerlerinin dekara tohum verimine etkileri

Sıra no	Çeşit	1	2	3	4	5	6	7	Gi
1	<b>Şht.94</b>		13,96	2,24	-12,68	-5,7	28,26	4,95	1,66
2	<b>TMO3</b>	4,75		-7,99	16,41	19,58	-29,82	-3,13	<b>-28,92</b>
3	<b>Ofs.96</b>	1,1	-2,71		7,72	<b>-47,95</b>	0,21	<b>94,20</b>	-12,55
4	<b>Koçt.96</b>	-4,17	3,94	2,85		-37,41	82,04	6,48	6,47
5	<b>Afykale.95</b>	-2,13	4,19	-5,14	-4,71		20,88	10,51	11,24
6	<b>Kmrkay.95</b>	6,15	-3,77	0,11	3,82	1,93		-47,58	<b>20,18</b>
7	<b>Afy.95</b>	1,28	-1,14	4,19	2,94	2,01	-5,17		-4

G.K.Y. Standart Hata (gi-gj)= 3.63

Ö.K.Y. Standart Hata (sij-sik)= 5.61

Ö.K.Y. Standart Hata (sij-skl)= 5.49

Resiprok Standart Hata (rij-rkl)= 4.87

Çizelge 4.77 II. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin gi ve sij değerlerinin dekara tohum verimine etkileri

Sıra no	Çeşit	1	2	3	4	5	6	7	Gi
1	<b>Cmc.95</b>		6,4	-3,66	-28,21	<b>64,25</b>	-0,45	12,03	2,1
2	<b>TMO2</b>	4,71		-32,43	-2,35	26,27	<b>-38,5</b>	-6,82	10,6
3	<b>Anyrt.95</b>	-2,17	-4,75		-21,73	-18	5,43	28,26	-9,83
4	<b>Ank.94</b>	-8,13	-0,83	-8,18		-30,3	26	-21,22	1,6
5	<b>TMO1</b>	11,29	10,22	-5,17	-6,16		21,68	3,66	<b>13,67</b>
6	<b>Krhrsr.96</b>	-0,41	-4,78	3,91	7,29	6,88		8,5	2,89
7	<b>Ofs.95</b>	7,27	-2,17	4,74	-5,15	1,77	4,82		<b>-21,04</b>

G.K.Y. Standart Hata (gi-gj)= 2.7

Ö.K.Y. Standart Hata (sij-sik)= 3.1

Ö.K.Y. Standart Hata (sij-skl)= 3.2

Resiprok Standart Hata (rij-rkl)= 2.9

Çizelge 4.77 incelendiğinde II. denemedeki haşhaş anaçlarının genel kombinasyon yeteneği bakımından; 2 anacın negatif değer, 5 anacın da pozitif değer aldığı görülmektedir. En yüksek pozitif değer 13.67 ile 5. anaç (TMO 1) hattan, en düşük değer de -21.04 ile 7. anaç (Ofis 95) hattan elde edilmiştir. En yüksek özel kombinasyon değeri 64.25 ile (Camcı 95 x TMO 1) melezinden, en düşük özel kombinasyon değeri de -38.50 ile (TMO 2 x Karahisar 96) melezinden elde edilmiştir.

Gümüştü (2002) bazı haşhaş hat ve melezlerinde yürüttüğü çalışmasında tohum verimi açısından genel kombinasyon yeteneğini (-10.6) - 8.09 arasında, özel

kombinasyon yeteneğini (-22.0) - 16.47 arasında tespit etmiştir. Dodiya vd. (2005), haşhaşa (*Papaver somniferum* L.) heterosis ve kombinasyon yeteneğini araştırmak amacıyla yürüttükleri çalışmada; haşhaşa tohum verimi açısından uyum yeteneği ve heterosisi değerlendirmişlerdir. Yadav vd. (2007), haşhaşa (*Papaver somniferum* L.) ebeveyn genotiplerde genetik uyumsuzluk ve heterosisle ilişkisi, F<sub>1</sub> performansı ve genel kombinasyon yeteneği (GKY) üzerine çok değişkenli analiz kullanarak 110 haşhaş popülasyonunda (20 ebeveyn ve 90 F<sub>1</sub> hibridi) genetik uyumsuzluk üzerine çalışmışlardır. Kumar vd. (2008), özel kombinasyon yeteneğinden dolayı tohum ağırlığı ve 1000 tohum ağırlığı için istatistiksel olarak önemli ortalama kareler toplamı elde etmiştir. Genel kombinasyon yeteneği etkilerine dair bulguları özel kombinasyon yeteneği etkileri ile ilişkilendirdiğimizde, ebeveyn olarak çoğunlukla zayıf genel kombinasyon yeteneğine sahip melezlerde önemli heterosislerin görüldüğünü tespit etmişlerdir. Gümüşçü ve Arslan (2009), belirli haşhaş (*Papaver somniferum* L.) hatlarına ait hibritlerin genel ve özel kombinasyon yeteneklerini araştırmışlardır. Genel ve özel kombinasyon yeteneklerinde dekara kapsül verimi açısından en yüksek değer 6.62 ve en düşük değer -8.13, dekara tohum verimi bakımından ise en yüksek değer 8.09 ve en düşük değer de -10.16 olarak belirlenmiştir. Yadav vd. (2009a), F<sub>1</sub> ve F<sub>2</sub> generasyonlarının 8x8 diallel melezleri üzerine haşhaş genotiplerinin kombinasyon yeteneğinin araştırıldığı çalışmada, genetik gelişmelere elverişli genotipleri belirleyebilmek için haşhaşa verim, verim bileşenleri ve morfin içeriği bakımından kombinasyon yeteneklerini incelemişlerdir. Özel kombinasyon yeteneği (ÖKY) etkileri ve genel kombinasyon yeteneği (GKY) etkileri arasındaki ilişki; yüksek özel kombinasyon yetenekli melez kombinasyonların çoğunun *yüksek x yüksek*, *yüksek x düşük* ve *düşük x düşük* genel kombinasyon yetenekli kombinasyonlar içerdiğini belirlemişlerdir. Yadav vd. (2009b), yirmi ebeveyn kısmi diallel haşhaş (*P. somniferum* L.) melezinin F<sub>1</sub> ve F<sub>2</sub> generasyonlarının, 5 kantitatif ve 5 kalite özelliği bakımından kombinasyon yeteneği analizini yapmışlardır. İyi genel kombinasyon yetenekli çeşitleri çoklu melezleme programına dahil etmek veya iki ebeveynli eşleşmeye tabi tutulmuş tüm olası melezleri içeren bir popülasyonu, daha yüksek tohum verimi ile yüksek alkaloid içeriği için; ıslah çalışmalarında en yüksek başarıyı yakalayan uygulama olarak belirtmişlerdir. Çalışmamızda dekara tohum verimi açısından kombinasyon yetenekleri değerlendirildiğinde I. denemede

Afyonkalesi 95, Kemer kaya 95 ve II. denemede TMO 1, TMO 2 çeşitlerinin GCA'ları yüksek bulunmuştur. Dekara tohum verimi açısından yüksek SCA etkisine sahip melezler değerlendirildiğinde; düşük x düşük ve yüksek x yüksek GCA'lı gruplardan oluştuğu görülmektedir.

#### 4.8.10 Morfin oranı

Haşhaş çeşit ve melezlerinin genel ve özel kombinasyon yeteneklerinin morfin oranına etkileri I. denemede haşhaşlarda çizelge 4.78'de ve II. denemede haşhaşlarda çizelge 4.79'da sunulmuştur.

Çizelge 4.78 I. denemede haşhaş çeşit ve melezlerinin gi ve sij değerlerinin morfin oranına etkileri

Sıra no	Çeşit	1	2	3	4	5	6	7	Gi
1	<b>Şht.94</b>		-0,02	-0,03	0,02	-0,05	-0,03	0,02	0,02
2	<b>TMO3</b>	-0,01		-0,03	0,01	-0,02	-0,01	<b>0,04</b>	0,04
3	<b>Ofs.96</b>	-0,01	-0,01		0,02	0,03	0	-0,04	0,01
4	<b>Koçt.96</b>	0,02	0,01	-0,01		0	<b>-0,06</b>	-0,02	0,03
5	<b>Afykale.95</b>	0,01	0,01	0,01	-0,01		0,02	-0,03	<b>0,09</b>
6	<b>Kmrkay.95</b>	-0,01	-0,02	0,02	-0,02	0,01		-0,03	<b>-0,04</b>
7	<b>Afy.95</b>	-0,02	-0,02	-0,02	0,01	-0,02	-0,01		0,01

G.K.Y. Standart Hata (gi-gj)= 1.09  
 Ö.K.Y. Standart Hata (sij-skl)= 0.004

Ö.K.Y. Standart Hata (sij-sik)= 0.004  
 Resiprok Standart Hata (rij-rkl)= 0.01

Çizelge 4.78 incelendiğinde I. denemede haşhaş anaçlarının genel kombinasyon yeteneği bakımından; 1 anaçın negatif değer, 6 anaçın da pozitif değer aldığı görülmektedir. En yüksek pozitif değer 0.09 ile 5. anaç (Afyonkalesi 95) hattan, en düşük değer de -0.04 ile 6. anaç (Kemer kaya 95) hattan elde edilmiştir. En yüksek özel kombinasyon değeri 0.04 ile (TMO 3 x Afyon 95) melezinden, en düşük özel kombinasyon değeri de -0.06 ile (Kocatepe 96 x Kemer kaya 95) melezinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.79 II. denemede ki haşhaş çeşit ve melezlerinin gi ve sij değerlerinin morfin oranına etkileri

Sıra no	Çeşit	1	2	3	4	5	6	7	gi
1	<b>Cmc.95</b>		<b>0,14</b>	-0,07	-0,05	0,08	-0,08	-0,07	0
2	<b>TMO2</b>	-0,02		-0,07	-0,01	0,05	0,03	-0,05	<b>0,07</b>
3	<b>Anyrt.95</b>	-0,03	<b>-0,21</b>		-0,04	0	-0,07	0,06	-0,02
4	<b>Ank.94</b>	-0,14	-0,02	-0,01		0	0,04	-0,01	<b>-0,07</b>
5	<b>TMO1</b>	0,11	0,01	-0,12	-0,14		-0,05	0	0,02
6	<b>Krhrsr.96</b>	-0,02	-0,11	-0,02	-0,01	-0,01		0,06	-0,02
7	<b>Ofs.95</b>	-0,14	-0,02	0,01	-0,17	-0,13	0,02		0,01

G.K.Y. Standart Hata (gi-gj)= 0.97

Ö.K.Y. Standart Hata (sij-sik)= 0.009

Ö.K.Y. Standart Hata (sij-skl)= 0.01

Resiprok Standart Hata (rij-rkl)= 0.011

Çizelge 4.79 incelendiğinde II. denemede ki haşhaş anaçlarının genel kombinasyon yeteneği bakımından; 3 anaçın negatif değer, 4 anaçın da pozitif değer aldığı görülmektedir. En yüksek pozitif değer 0.07 ile 2. anaç (TMO 2) hattan, en düşük değer de -0.07 ile 4. anaç (Ankara 94) hattan elde edilmiştir. En yüksek özel kombinasyon değeri 0.14 ile (Camcı 95 x TMO 2) melezinden, en düşük özel kombinasyon değeri de -0.21 ile (Anayurt 95 x TMO 2) melezinden elde edilmiştir.

Gümüşçü (2002) bazı haşhaş hat ve melezlerinde yürüttüğü çalışmasında morfin oranı açısından materyallerin yalnızca özel kombinasyon yetenekleri açısından ortaya çıkan farklar istatistikî açıdan önemli bulunmuştur. Yadav vd. (2007), haşhaşta (*Papaver somniferum* L.) ebeveyn genotiplerde genetik uyumsuzluk ve heterosisle ilişkisi, F<sub>1</sub> performansı ve genel kombinasyon yeteneği (GKY) üzerine çok değişkenli analiz kullanarak 110 haşhaş popülasyonunda (20 ebeveyn ve 90 F<sub>1</sub> hibridi) genetik uyumsuzluk üzerine çalışmışlardır. Yadav vd. (2009b), yirmi ebeveyn kısmi diallel haşhaş (*P. somniferum* L.) melezinin F<sub>1</sub> ve F<sub>2</sub> generasyonlarının, 5 kantitatif ve 5 kalite özelliği bakımından kombinasyon yeteneği analizini yapmışlardır. Bulgular, tüm özelliklerde kombinasyon yeteneği bakımından ebeveynler arasında istatistikî açıdan önemli farklılıklar ortaya koymuştur. Varyansların GKY ve ÖKY bileşenleri tüm karakterler için önemli bulunmuştur. Çalışmamızda morfin oranı açısından kombinasyon yetenekleri değerlendirildiğinde I. denemede Afyonkalesi 95, TMO 3 ve II. denemede TMO 1, TMO 2 çeşitlerinin GKY'leri yüksek bulunmuştur. GKY değeri

-0.07 ile 0.09 arasında değişim göstermiştir. Morfin oranı açısından yüksek ÖKY etkisine sahip melezler değerlendirildiğinde; düşük x düşük, yüksek x yüksek ve düşük x yüksek GKY'li gruplardan oluştuğu görülmektedir.

#### 4.8.11 Morfin verimi

Haşhaş çeşit ve melezlerinin genel ve özel kombinasyon yeteneklerinin morfin verimine etkileri I. denemedeki haşhaşlarda çizelge 4.80'de ve II. denemedeki haşhaşlarda çizelge 4.81'de sunulmuştur.

Çizelge 4.80 incelendiğinde I. denemedeki haşhaş anaçlarının genel kombinasyon yeteneği bakımından; 3 anacın negatif değer, 4 anacın da pozitif değer aldığı görülmektedir. En yüksek pozitif değer 0.06 ile 6. anaç (Kemer kaya 95) hattan, en düşük değer de -0.06 ile 2. anaç (TMO 3) hattan elde edilmiştir. En yüksek özel kombinasyon değeri 0.54 ile (Ofis 96 x Afyon 95) melezinden, en düşük özel kombinasyon değeri de -0.25 ile (TMO 3 x Kemer kaya 95) melezinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.80 I. denemedeki haşhaş çeşit ve melezlerinin gi ve sij değerlerinin morfin verimine etkileri

Sıra no	Çeşit	1	2	3	4	5	6	7	Gi
1	<b>Şht.94</b>		0,28	-0,1	-0,03	-0,16	0,13	-0,06	0,04
2	<b>TMO3</b>	0,11		0,01	-0,11	0,05	<b>-0,25</b>	0,07	<b>-0,06</b>
3	<b>Ofs.96</b>	-0,08	-0,01		0,04	-0,18	-0,02	<b>0,54</b>	0
4	<b>Koçt.96</b>	-0,01	0,03	0,01		-0,07	0,41	-0,1	0,03
5	<b>Afykale.95</b>	-0,11	0,02	-0,07	-0,04		0,07	-0,04	-0,04
6	<b>Kmrkay.95</b>	0,09	-0,11	0,01	0,19	0,02		-0,19	<b>0,06</b>
7	<b>Afy.95</b>	0,01	0,03	0,23	-0,07	-0,01	-0,07		-0,01

G.K.Y. Standart Hata (gi-gj)= 0.008  
 Ö.K.Y. Standart Hata (sij-skl)= 0.03

Ö.K.Y. Standart Hata (sij-sik)= 0.03  
 Resiprok Standart Hata (rij-rkl)= 0.02

Çizelge 4.81 incelendiğinde II. denemedeki haşhaş anaçlarının genel kombinasyon yeteneği bakımından; 3 anacın negatif değer, 4 anacın da pozitif değer aldığı görülmektedir. En yüksek pozitif değer 0.18 ile 2. anaç (TMO 2) hattan, en düşük değer de -0.15 ile 3. anaç (Anayurt 95) hattan elde edilmiştir. En yüksek özel

kombinasyon değeri 0.77 ile (TMO 2 x Karahisar 96) melezinden, en düşük özel kombinasyon değeri de -0.28 ile (Camcı 95 x Ankara 94) melezinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.81 II. denemede haşhaş çeşit ve melezlerinin gi ve sij değerlerinin morfin verimine etkileri

Sıra no	Çeşit	1	2	3	4	5	6	7	Gi
1	<b>Cmc.95</b>		0,1	-0,05	<b>-0,28</b>	0,52	-0,2	0	0,06
2	<b>TMO2</b>	0,01		-0,33	0,03	0,31	<b>0,77</b>	-0,15	<b>0,18</b>
3	<b>Anyrt.95</b>	-0,02	-0,07		-0,19	-0,13	-0,04	0,39	<b>-0,15</b>
4	<b>Ank.94</b>	-0,11	-0,09	-0,01		-0,06	0,24	-0,23	-0,11
5	<b>TMO1</b>	0,29	0,14	-0,1	-0,13		0,06	-0,05	0,16
6	<b>Krhrs.96</b>	-0,02	0,24	-0,01	0,09	0,01		0,12	0
7	<b>Ofs.95</b>	-0,14	-0,13	0,24	-0,14	-0,12	0,03		-0,12

G.K.Y. Standart Hata (gi-gj)= 0.02  
Ö.K.Y. Standart Hata (sij-skl)= 0.04

Ö.K.Y. Standart Hata (sij-sik)= 0.04  
Resiprok Standart Hata (rij-rkl)= 0.03

Gümüşçü (2002) bazı haşhaş hat ve melezlerinde yürüttüğü çalışmasında morfin oranı açısından materyallerin yalnızca özel kombinasyon yetenekleri açısından ortaya çıkan farklar istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Yadav vd. (2009b), yirmi ebeveyn kısmi diallel haşhaş (*P. somniferum* L.) melezinin F<sub>1</sub> ve F<sub>2</sub> generasyonlarının, 5 kantitatif ve 5 kalite özelliği bakımından kombinasyon yeteneği analizini yapmışlardır. Varyansların GKY ve ÖKY bileşenleri tüm karakterler için önemli bulunmuştur. Çalışmamızda morfin oranı açısından kombinasyon yetenekleri değerlendirildiğinde I. denemede Kemer kaya 95, Şuhut 94 ve II. denemede TMO 1, TMO 2 çeşitlerinin GKY'leri yüksek bulunmuştur. Morfin verimi açısından yüksek ÖKY etkisine sahip melezler değerlendirildiğinde; düşük x düşük ve yüksek x yüksek GKY'li gruplar görülmektedir.



## 5. SONUÇ

Araştırma bulguları varyans analiz bulgularına göre değerlendirildiğinde incelenen karakterler yönünden çeşit ve melezlerde elde edilen sonuçlar çizelge 5.1’de verilmiştir.

I. denemede; bitki başına kapsül ve tohum verimi, tohum ve kapsül verimi açısından en yüksek değer 27 (Kocatepe 96 x Kemer kaya 95) nolu melezden, en yüksek morfin oranı da 44 nolu melezden (Afyon 95 x Şuhut 94); II. denemede; bitki başına kapsül verimi ve kapsül verimi açısından en yüksek değer 79 nolu hatta (TMO 1 x Camcı 95); en yüksek morfin oranı da 78 nolu çeşitten (TMO 1) elde edilmiştir. Kapsül verimi değeri 54.87 - 327.1 kg/da, tohum verimi değeri 86.80 - 354.7 kg/da ve morfin oranı değeri 0.4247 - 0.9850 arasında değişim göstermiştir.

Çizelge 5.1 Haşhaşa varyans analiz sonuçlarına göre incelenen özellikler

İncelenen özellik	I. YIL		II. YIL	
	I. DENEME	II. DENEME	I. DENEME	II. DENEME
Bitki boyu (cm)	111.7-120.6	116.2-119.8	108.7-141.4	100.8-138.7
B.b. Kapsül sayısı (adet)	4.96-6.60	6.03-8.26	4.43-9.30	4.73-14.00
Kapsül genişliği (cm)	4.50-5.26	4.56-5.10	4.31-5.14	3.88-5.01
Kapsül uzunluğu (cm)	4.20-5.50	4.26-5.56	3.91-5.26	4.20-5.30
Kapsül indeksi	0.76-1.06	0.81-1.01	0.83-1.10	0.91-1.21
Kapsülde tepcecik s. (adet)	11.23-13.47	12.13-13.30	11.43 -13.97	11.43 -13.87
B.b. Kapsül verimi (g)	11.87-17.33	11.77- 16.20	7.60-39.24	6.58-28.66
B.b. tohum verimi (g)	12.67-22.07	12.67-16.80	10.41-47.90	11.50-30.55
Kapsül verimi (kg/da)	102.2-159.6	107.0-167.2	63.37-327.1	54.87-238.8
Tohum verimi (kg/da)	104.8-206.7	110.1-131.3	86.80-354.7	95.90-254.6
Kapsül-tohum oran (%)	43-52	43-63	37.23-51.90	30.63-52.97
Morfin oranı (%)	0.2393-0.6767	0.4017-0.8963	0.4247-0.7580	0.5193-0.9850
Morfin verimi (kg/da)	0.2157-0.9523	0.4270-1.302	0.416-1.748	0.370-1.979

Haşhaş melezlerinde incelenen tüm karakterlerde heterosis ve heterobeltiosis değerleri istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Heterosis ve heterobeltiosis bulgularına göre incelenen özelliklere ait değerlendirme çizelge 5.2’de verilmiştir.

Tohum verimi açısından I. deneme için TMO 3 ve Kocatepe 96’nın, II. deneme için Ankara 94’ün bazı melezlerinde; kapsül verimi açısından I. deneme için TMO 3, Ofis

96, Afyon 95 ve Kocatepe 96'nın, II. deneme için Ankara 94 ve TMO 1'in bazı melezlerinde heterosis görülmüştür. Melez gücünün kapsül verimi açısından anaçlara etkisi % -70.58 - % 95.81 ve tohum verimi açısından anaçlara etkisi % -57.40 - % 89.29 arasında belirlenmiştir. Kapsül veriminde yüksek heterosis gösteren melezlerin genel ve özel kombinasyon yeteneği değeri yüksek, tohum veriminde yüksek heterosis gösteren melezlerin genel ve özel kombinasyon yeteneği değeri I. deneme için yüksek, II. deneme için düşük olarak tespit edilmiştir.

Morfin oranı bakımından I. denemede Ofis 96, Afyonkalesi 95 ve Kemerkaya 95'in ve II. denemede Karahisar 96, Anayurt 95 ve Ankara 94'ün bazı melezlerinde daha yüksek oranda heterosis görülmüştür. Melez gücünün morfin oranı açısından anaçlara etkisi % -34.59 - % 16.52 arasında belirlenmiştir. Morfin oranı açısından, I. ve II. deneme için en yüksek melez gücü gösteren hatların genel kombinasyon yeteneği değerleri de yüksek bulunmuştur.

Çizelge 5.2 Haşhaşta heterosis ve heterobeltiosis sonuçlarına göre incelenen özellikler

İncelenen özellik	I. DENEME		II. DENEME	
	Heterosis	Heterobeltiosis	Heterosis	Heterobeltiosis
Bitki boyu	%-7.49 - %21.97	% -9.90 - % 19.21	%-16.78 - %15.40	% -17.35- %13.66
B.b.Kapsül sayısı	%-27.01 - %47.62	% -36.34 - %30.52	%-41.39 - %55.78	% -50.57 - %46.29
Kapsül genişliği	%-7.91 - %12.37	% -10.02 - %10.28	%-5.35 - %13.55	% -8.57 - %9.33
Kapsül uzunluğu	%-9.62 - %15.26	% -16.96 - %10.72	%-11.09 - %9.29	% -16.79 - %8.46
Kapsülde tepecik s.	%-8.45 - %16.11	% -15.65 - %15.61	%-10.31 - %13.05	% -16.58 - %12.57
B.b.Kapsül verimi	%-56.78 - % 95.76	% -60.68 - %61.81	%-70.59 - % 62.07	% -71.42 - % 46.26
B.b.tohum verimi	%-57.41 - % 89.28	% -62.69 - % 53.92	%-52.29 - % 33.00	% -58.53 - % 22.05
Kapsül verimi	%-56.76 - %95.81	% -60.67 - % 61.85	%-70.58 - %32.46	% -71.40 - % 16.14
Tohum verimi	%-57.40 - %89.29	% -62.67 - % 53.93	%-52.27 - %28.66	% -58.54 - % 22.03
Morfin oranı	%-13.21 - %15.70	% -26.98 - % 11.11	%-34.59 - %16.52	% -47.47 - % 13.04
Morfin verimi	% -58.21 - % 95.53	% -64.10 - % 84.21	% -68.51 - % 45.16	% -71.97 - % 42.11

Genel ve özel kombinasyon uyuşması bulgularına göre incelenen özelliklere ait değerlendirme çizelge 5.3’de verilmiştir.

Çizelge 5.3. Haşhaşta genel ve özel kombinasyon uyuşması değerlerine göre incelenen özellikler

İncelenen özellik	I. DENEME		II. DENEME	
	GKY	ÖKY	GKY	ÖKY
Bitki boyu	I. deneme	II. deneme	I. deneme	II. deneme
B.b.kapsül sayısı	(-2.72) - 3.61	(-1.08) - 1.45	(-9.36) - 8.48	(-4.95) - 10.15
Kapsül genişliği	(-0.48) - 0.55	(-1.12) - 0.80	(-0.93) - 0.79	(-2.58) - 3.32
Kapsül uzunluğu	(-0.09) - 0.06	(-0.17) - 0.13	(-0.18) - 0.16	(-0.45) - 0.33
Kapsülde tepecik s.	(-0.15) - 0.13	(-0.12) - 0.17	(-1.93) - 1.31	(-0.32) - 0.22
B.b.kapsül verimi	(-0.20) - 0.43	(-0.27) - 0.33	(-0.84) - 0.62	(-0.33) - 0.51
B.b.tohum verimi	(-2.43) - 2.12	(-2.39) - 1.98	(-4.85) - 11.28	(-4.16) - 6.36
Kapsül verimi	(-3.51) - 2.52	(-2.47) - 1.70	(-6.57) - 12.84	(-9.17) - 7.44
Tohum verimi	(-17.92) - 16.63	(-19.12) - 17.39	(-42.48) - 94.52	(-44.06) - 47.31
Morfın oranı	(-28.92) - 20.18	(-21.04) - 13.67	(-47.95) - 94.20	(-38.50) - 64.25
Morfın verimi	(-0.04) - 0.09	(-0.07) - 0.07	(-0.06) - 0.04	(-0.21) - 0.14

Haşhaş çeşit ve melezlerinde incelenen karakterlerde, genel kombinasyon yetenekleri arasındaki farklar; I. deneme için kapsül sayısı, kapsül uzunluğu, dekara kapsül verimi ve tohum verimi yönünden ve II deneme için kapsül sayısı, tepecik sayısı, kapsül uzunluğu, kapsül genişliği, bitki başına tohum ve kapsül verimi, dekara kapsül verimi yönünden; özel kombinasyon yetenekleri arasındaki farklar ise; I. denemede kapsül genişliği, ve tepecik sayısı dışında tüm özelliklerinde ve II denemede tüm karakterler için istatistiki açıdan önemli bulunmuştur.

Kapsül ve tohum verimi bakımından; genel kombinasyon yeteneğinde en yüksek pozitif değer Kemer kaya 95 hattında, en yüksek özel kombinasyon değeri de Ofis 96 x Afyon 95 melezinde bulunmuştur. Genel kombinasyon yeteneğinin kapsül verimine etkisi (-19.12) – 17.39 arasında ve tohum verimine etkisi (-28.92) - 20.18 arasında belirlenmiştir. Dekara kapsül verimi açısından yüksek ÖKY etkisine sahip melezlerin düşük x düşük, yüksek x yüksek ve düşük x yüksek GK Y’li gruplardan, dekara tohum verimi açısından yüksek ÖKY etkisine sahip melezlerin düşük x düşük ve yüksek x yüksek GK Y’li gruplardan oluştuğu tespit edilmiştir.

Morfin oranı bakımından genel kombinasyon yeteneğinde en yüksek pozitif değer Afyonkalesi 95 çeşidinde, en yüksek özel kombinasyon değeri de TMO 3 x Afyon 95 melezinde belirlenmiştir. Genel kombinasyon yeteneğinin morfin oranına etkisi (-0.07) – 0.09 değerleri arasındadır. Morfin oranı açısından yüksek ÖKY etkisine sahip melezlerin düşük x düşük, yüksek x yüksek ve düşük x yüksek GKY’li gruplardan oluştuğu tespit edilmiştir.

2009 ve 2010 yıllarına ait, çeşitlerin ekonomik önem taşıyan özellikleri olan kapsül verimi, tohum verimi ve morfin oranı değerleri çizelge 5.4’de sunulmuştur.

Çizelge 5.4 Haşhaş kapsül verimi, tohum verimi ve morfin oranına ait 2009 ve 2010 yılı verim değerleri

ÇEŞİT	KAPSÜL VERİMİ		TOHUM VERİMİ		MORFİN ORANI	
	2009	2010	2009	2010	2009	2010
<b>I.D.</b>						
Şuhut 94	138.60	93.73	134.80	121.00	0.677	0.730
TMO 3	112.50	176.20	115.33	175.00	0.639	0.598
Ofis 96	135.70	161.10	206.70	195.30	0.562	0.580
Kocatepe 96	159.60	132.00	140.00	144.33	0.239	0.631
Afyonkalesi 95	123.90	163.20	176.30	206.50	0.250	0.425
Kemerkaya 95	102.20	154.90	104.83	160.50	0.499	0.470
Afyon 95	147.30	132.30	124.30	188.30	0.645	0.651
<b>II.D.</b>						
Camcı 95	118.70	173.70	131.33	175.00	0.630	0.754
TMO 2	151.10	190.33	115.93	196.30	0.896	0.985
Anayurt 95	130.20	181.13	110.87	179.30	0.642	0.570
Ankara 94	120.20	135.80	119.67	163.80	0.560	0.545
TMO 1	167.20	193.80	116.87	201.40	0.836	0.882
Karahisar 96	107.00	153.50	110.40	139.50	0.402	0.595
Ofis 95	132.00	191.90	110.07	191.20	0.525	0.691

Morfin oranı bakımından incelendiğinde; TMO 1 ve TMO 2 çeşitlerinin morfin değerleri yüksek bulunmuştur. Bu çeşitlerin genel kombinasyon yetenekleri de yüksektir.

Araştırma sonunda yüksek heterosis gösteren ve yüksek oranda GKY ve ÖKY’ne sahip melez hatlar bulunmuştur. İslah çalışmalarında; yüksek genel kombinasyon

yetenekli çeşitleri, çoklu melezleme programına dahil ederek veya iki ebeveynli eşleşmeye tabi tutulmuş tüm olası melezleri içeren bir popülasyonu kullanarak daha yüksek tohum verimi ile birlikte daha yüksek morfin verimini elde edebiliriz.

Önümüzdeki yıllarda yapılacak olan çalışmalar için kaynak oluşturabilecek veriler ve materyal olarak kullanılacak haşhaş hatları elde edilmiştir. Araştırma sonuçları ışığında haşhaş ıslah çalışmalarına devam edilecektir.

## KAYNAKLAR

- Anonim. 2004. 2004 Haşhaş Raporu. Toprak Mahsülleri Ofisi.
- Anonim. 2006a. TMO Afyon Alkaloidleri Fabrikası İşletme Müdürlüğü verileri. Bolvadin, Afyonkarahisar.
- Anonim. 2006b. Narcotic Drugs Production and Marketing
- Anonim. 2010. 2010 Haşhaş Faaliyet Raporu. Toprak Mahsülleri Ofisi.
- Anonim. 2011. 2011 TÜİK Tarım İstatistikleri Özeti, s.26.
- Açıkgöz, N. 2004. Bitki Islahı, Bitki Kaynakları, İntroduksiyonlar, Varyasyon Oluşturma, Melezleme ve Ebeveyn Seçimi. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Yayın No:114. Menemen / İzmir.
- Arslan, N., Er, C. ve Camcı, H. 1986. Haşhaş Ekimi Yasağının Kaldırılmasından Beri Haşhaş Tarımı ve Problemleri. VI. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı. Bildiri Kitabı. 16-19 Mayıs 1986, Ankara. s.99-118.
- Arslan, N., Kan, Y., Altun, L. ve Kartal, M. 2004. Türkiye’de Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kültürünün Ekonomik Önemi. XV. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı Program ve Bildiri Özetleri, 06-09 Ekim 2004, Antalya.
- Bara, I.I., E., Gille, E. Wellmann, E. and Pinzaru, G. 1984. Features of phenotypic variability in poppy cultivars and hybrids. *Revue Roumaine de Biologie, Biologie Vegetale*. 29:2, pp. 129-136.
- Baytop, T. 1963. Türkiye’nin Tıbbi ve Zehirli Bitkileri, İstanbul Üniversitesi Yayın No:1039.
- Baytop, T. 1999. Türkiye’de Bitkilerle Tedavi (II. Baskı). Nobel Tıp Kitabevleri.İstanbul. Büyükgöçmen, R. 1994. Farklı Yörelerden Temin Edilen Yerli ve Yabancı Haşhaş (*Papaver somniferum* L.) Populasyonlarının Bazı Bitkisel Özellikleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. 78.
- Bernath, J., Danos, B., Veres, T., Szanto, J. and Teteny, P. 1988. Variation in alkaloid production in poppy ecotypes: responses to different environments. *Biochem Syst. And Ecol.* 16 (2): pp.171-175.
- Bernáth, J., Németh, É. and Petheő, F. 2003. Alkaloid accumulation in capsules of the selfed and cross-pollinated poppy. *Plant Breeding* 122 (3) Berlin: Blackwell Wissenschafts-Verlag GmbH. pp. 263-267.

- Bhandari, M.M., Gupta, G.S. and Gupta, R. 1997. Geentic divergence in opium poppy (*Papaver somniferum* L.) Indian Journal of Genetics and Plant Breeding. 57:1, 11-13. Directorate of Research, Rajasthan Agricultural University Beechwal, Bikaner 334002, India.
- Brenneisen, R. and Borner, S. 1985. Psychotropic drugs: IV. The morphine alkaloid content of *Papaver somniferum* and *Papaver bracteatum*, Pharm. Acta Helv.; 60, 11, pp. 302-10.
- Briza, J. 1983. The inheritance of seed weight Per plant and morphine content in the opium poppy. Sbornik-UVTIZ. Plant Breeding Abstr. 85:2, pp. 17-19.
- Büyükgöçmen, R. 1994. Farklı Yörelere Temin Edilen Yerli ve Yabancı Haşhaş (*Papaver somniferum* L.) Populasyonlarının Bazı Bitkisel Özellikleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. 78.
- Davis, P.H., Mill, R.R. and Tan, K. 1988. Papaver L. Flora of Turkey and East Aegean Islands. Univ. Pres., Edinburg.
- Dodiya, N. S., Jain, S. K. and Dubey, R. B. 2005. Heterosis and combining ability in opium poppy (*Papaver somniferum*). Journal of Medicinal and Aromatic Plant Sciences 27 (3), pp. 431-434.
- Dubedout, M. 1993, Analysis of progenies from a circular plan of crosses in poppy (*Papaver somniferum* L.). Ph. D.Thesis, Univ. Of Paris, Orsay, 101.
- Dubey, R. B., Jain, S. K. and Maloo, S. R. 2007. Combining ability and heterosis for latex yield, seed yield and other agronomic traits in opium poppy (*Papaver somniferum* L.). Indian Journal of Genetics and Plant Breeding 67 (4). pp. 392-395.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F. 1987. Araştırma ve Deneme Metodları. A.Ü.Z.F. Yayınları:1021, Ders Kitabı:295, Ankara.
- Er, C. 1997. Tütün İlaç ve Baharat Bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Yayın No:1479. Ders kitabı:442.
- Eser B., Saygılı, H., Gökçöl, A. ve İlker, E. 2006. Tohum Bilimi ve Teknolojisi. Ege Üniversitesi Tohum Teknolojisi Uygulama ve Araştırma Merkezi Yayınları. Cilt:1. İZMİR.
- Ghiorghita, G., Niculita, C. and Balint, S.V. 1990. Influence of self-pollination and of the branching degree on some morpho-physiological indices in opium poppy (*Papaver somniferum* L.) . Revue Roumaine de Biologie. Serie de Biologie Vegetale. 35:1, pp. 67-74. Stejarul Research Station, 5600 Piatra Neamt, Romania.

- Griffing, B. 1956. Concept of general and spesific combining ability in relation to diallel crossing systems. Aust. J. Biol. Sci. 9: pp.463-493.
- Güler, E. 1977. Bazı ayçiçeği Çeşitlerinde Kendilenmiş Hatlar Arasında Melez Azmanlığı (Heterosis). Doktora Tezi. Ankara.
- Gümüşçü, A. ve Arslan, N. 1999. Seçilmiş Bazı Haşhaş(*Papaver somniferum* L.) Çeşit ve Hatlarının Verim Ögelerinin Karşılaştırılması. Tr. J. of Agriculture and Forestry. 23 (1999) Ek sayı 4, pp. 991-997. Ankara.
- Gümüşçü, A. 2002. Seçilmiş *P. somniferum* Hatlarının Melezlerinde Verim ve Bazı Özelliklerinde Heterosis Üzerine Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi.
- Gümüşçü, A. ve Arslan, N. 2009. Researches on general and specific combining ability of yield and some traits of the hybrids of selected poppy (*Papaver somniferum* L.) lines. Acta Horticulturae (826) Leuven: International Society for Horticultural Science (ISHS), pp. 105-110.
- Hlavackova, Z. 1978. Application of three and six parameter test to the genetical analysis of seed weight per plant and plant height in seed poppy. Genetika a Slechteni, 14 (2):153-160.
- Işıkan, M. 1963. Bitki Islahında Heterosisin Önemi ve Haşhaşta Heterosis. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı, s:188-200. Ankara.
- Jonsson, R. and Loof, B. 1973. Poppy hybrid (*Papaver somniferum* L. x *Papaver orientale* L.) Sveriges Utsadesforenings Tidskrift. 83:4, pp.248-251.
- Jonsson, B. and Jonsson, R. 1986. Breeding of poppy (*Papaver somniferum* L.) Sveriges Utsadesforenings Tidskrift. 96:3, pp. 243-249.
- Kaicker, U.S., Choudhury, B., Singh, B., Singh, H.P., Antoszewski, R. (ed.), Harrison, L. (ed.) and Zych, C.C. 1974. Breeding of opium poppy (*Papaver somniferum* L.). Proceedings of the XIX International Horticultural Congress. I. Section VII. Vegetables. pp. 621-674.
- Kaicker, U.S. and Choudhury, B. 1982. Heterosis and combining ability in opium poppy. Herba Hungarica. 21:1, pp. 59-70.
- Kandalkar, V.S., Patidar, H. and Nigam, K.R. 1992. Combining ability analysis for harvest index, seed yield and important component chacters in opium poppy (*Papaver somniferum* L.). Ind. J. Genet. and Plant Breed. 52 (3):275-279.
- Kandalkar, V.S. and Nigam, K.B. 1993. Combining ability for physiological characters and opium yield in opium poppy (*Papaver somniferum* L.). Indian Journal of Genetics & Plant Breeding 53 (1), pp. 34-39.



- Kapoor, J.D. 1997. Opium Poppy Botany, Chemistry and Pharmacology. Food Product Pres NewYork.
- Kaymak, F. 1980. Diallel Melezleme Sisteminde Genel ve Özel Uyuşma Yeteneğinin Hesaplanması. Tarım ve Orman Bakanlığı, Pamuk İşleri Genel Müdürlüğü, Nazilli Bölge Pamuk Araştırma Enstitüsü. Nazilli.
- Khanna, K.R. and Shukla, S. 1983. The degree of out-crossing in opium poppy. New Botanist, 10, pp. 65-67.
- Khanna, K.R. and Shukla, S. 1988. A study on the economic potential of interspecific crosses in opium poppy. (Poster) Genome. 30:supplement 1, 465, in Genetics and the unity of biology. Abstracts of papers presented at the XVI th International Congress of Genetics, Toronto, Canada, 20-27 August, 1988.
- Krenn, L., Dobos, G. and Gabriel, E. 1988. Alkaloid content and composition in different genotypes of poppy from field experiments. Zeitschrift für Arznei und Gewürzpflanzen. 3:3-4, pp. 118-124.
- Kumar, B., Singh, H. P., Verma, A. K., Misra, H. O. and Patra, N. K. 2008. Combining ability analysis in relation to heterosis in opium poppy (*Papaver somniferum* L.). Journal of Medicinal and Aromatic Plant Sciences 30 (1). pp. 83-87.
- Küçük, Y.Ş. 1996. Türkiye'nin Çeşitli Yörelerinde Yetiştirilen Haşhaş Bitkilerinden Alkaloidlerin Ekstraksiyonu ve Ekstraktların Susuz Ortamlarda Özelliklerinin İncelenmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi. 141.
- Lal, R.K. and Sharma, J.R. 1991. Genetics of alkaloids in *Papaver somniferum* L.. Planta Medical. 57:3, pp. 271-274.
- Lal, R.K. and Sharma, J.R. 1995. Heterosis and its genetic components for opium alkaloids in *Papaver somniferum* L. Current Research on Medicinal and Aromatic Plants. 17:2, pp. 165-170.
- Manas, O. 1970. Deneme Desenleri Ege Üniversitesi Matbaası. İzmir.
- Mirczulka, I. 1967. Heterosis effect in hybrids of certain varieties of poppy. *Papaver somniferum* L. Roczn. Nauk Roln. Ser. A Prod. Rosl, 93(A), pp. 197-204.
- Mishra, R.C. and Barche, N.B. 1991. Combining ability in opium poppy. Current Research University of Agricultural Sciences Bangalore. 20:5, pp. 81-83.
- Morice, J. and Louarn, J. 1971. Study of morphine in the oil poppy (*Papaver somniferum* L.). Annales de l'Amelioration des Plantes. 21:4, 465-484.
- Özer, M. 2004. Tabiat Eczanesi. Şifalı Bitkiler Ansiklopedisi. Bürde Yayınları.

- Özgülven, M., Sekin, S., Gürbüz, B., Şekeroğlu, N., Ayanoğlu, F. ve Ekren, S. 2004. Tütün tıbbi ve aromatik bitkiler üretimi ve ticareti. [www.zmo.org.tr/etkinlikler/6tk05/023Mensure.pdf](http://www.zmo.org.tr/etkinlikler/6tk05/023Mensure.pdf).
- Patidar, H. 1994. Hybrid vigour in opium poppy. *Indian Journal of Genetics and Plant Breeding*. 54:4, pp. 395-397.
- Patra, N.K., Ram, R.S., Chauhan, S.P. and Singh, A.K. 1992. Quantitative studies on the mating system of opium poppy (*Papaver somniferum* L.). *Theor. Appl. Gen.*, 84(3/4): pp.299-302.
- Popov, A., Dimitrov, I., Deneva, T., Antoszewski, R.(ed.), Harrison, L. (ed.) and Zych, C.C. 1974. A study on the morphine content in the dry capsules of some introduced poppy varieties (*Papaver somniferum* L.) from the Eurasian ecological group grown in Bulgaria. *Proceedings of the XIX. International Horticultural Congress. I. Section VII. Vegetables*. pp. 621-674 (Abstract). 641.
- Popov, A., Dimitrov, I and Deneva, T. 1976. Study of morphine content in the dry capsules of intervarietal hybrids of the poppy (*Papaver somniferum* L.). *Rasteniiev'dni Nauki*. N:3, pp. 9-15.
- Rousi, A., Ojala, A., Mota, M. (ed) and Baeta, J. 1987. Wild species of *Papaver* sect. *Oxytona* as possible donors of new alkaloid characteristics to the opium poppy. *International symposium on conservation of genetic resources of aromatic and medicinal plants*, 9-11 May, 1984, Oeiras, Portugal. pp. 101-103.
- Saini, H.C. and Kaicker, U.S. 1982. Manifestation of heterosis in exotic x indigenous crosses in opium poppy. *Indian J. Agric. Sci.*, 52, pp. 564-568.
- Saini, H.C. and Kaicker, U.S. 1987. Genetic diversity in opium poppy. *Indian J. Genetics and Plant Breeding*, 47(3):291-296.
- Saini, H.C., Kaicker, U.S. and Choudhury, B. 1985. Performance of exotic x indigenous crosses for combining ability over environment in opium poppy (*Papaver somniferum* L.). *Herba Hungarica*. 24:1, pp. 13-22.
- Saini, H.C. 1992. Performance of exotic x indigenous crosses for combining ability over environment in opium poppy (*Papaver somniferum* L.). IV. Capsule size and capsule number. *Indian Journal of Genetics and Plant Breeding*. 52:1, pp. 94-99.
- Seehuber, R. and Dambroth, M. 1987. Development of base populations of plant species suitable for the production of fatty acids, with particular reference to linseed, *Camelina sativa* and poppy. *Landbauforschung-Volkenrode*. 37:4, 219-223.

- Sharma, J.R. and Singh, O.P. 1983. Genetics and genetic improvement. In The Opium Poppy. Medicinal and Aromatic Plants Series 1. Eds.:Akhtan-Husain and Sharma, J.R.. CIMAP, Lucknow, India, pp.39-68.
- Sharma, J.R., Lal, R.K., Mishra, H.O. and Sharma, S. 1988. Heterosis and gene action for important traits in opium poppy (*Papaver somniferum* L.). Indian Journal of Genetics and Plant Breeding. 48:3, pp. 261-266.
- Sharma, J.R., Lal, R.K., Mishra, H.O., Lohia, R.S., Vasudha-Pant, Pushpa-Yadav, Pant, V. and Yadav, P. 1997. Economic heterosis for seed yield and feasibility of its exploitation in opium poppy (*Papaver somniferum* L.). Journal of Medicinal and Aromatic Plant Sciences. 19:2, pp. 398-402.
- Shukla, S. 1992. Genetics of seed yield and its contributing traits in opium poppy (*Papaver somniferum* L.). Proc. Nat. Acad. Sci. India, 62(B) II, pp. 213-217.
- Shukla, S. and Singh, S. P. 2000. Heterosis estimates in F<sub>1</sub> and F<sub>2</sub> generations for economic traits in opium poppy (*Papaver somniferum* L.). Indian Journal of Agricultural Sciences 70 (10), pp. 707-710.
- Shukla, S., Singh, N. and Singh, S.P. 2000. Heterosis study revealing the existence of introgression populations in opium poppy. Journal of Medicinal and Aromatic Plant Sciences 22 (2/3), pp. 232-236.
- Shukla, S., Singh, N. and Singh, S. P. 2001. Heterosis study revealing the existence of introgression populations in opium poppy. Journal of Medicinal and Aromatic Plant Sciences 23 (3), pp. 379-382.
- Shukla, S. and Singh, S.P. 2004. Line × tester analysis for combining ability in opium poppy (*Papaver somniferum* L.). Journal of Medicinal and Aromatic Plant Sciences 26 (2), pp. 271-276.
- Shukla, S. and Singh, S. P. 2006. Genetic divergence in relation to heterosis in opium poppy (*Papaver somniferum* L.). Journal of Medicinal and Aromatic Plant Sciences 28 (1), pp. 4-8.
- Singh, U.P. and Khanna, K.R. 1975. Heterosis and combining ability in opium poppy. Indian Journal of Genetics and Plant Breeding. 35:1, pp. 8-12.
- Singh, S.P. and Khanna, K.R. 1991. Heterosis in opium poppy (*Papaver somniferum* L.). Indian Journal of Agricultural Sciences. 61:4, pp. 259-263.
- Singh, S.P., Khanna, K.R., Shukla, S., Dixit, B.S. and Banerji, R. 1995. Prospects of breeding opium poppies (*Papaver somniferum* L.) as a high linoleic acid crop. Plant Breeding. 114:1, pp. 89-91.

- Sip, V., Martinek, V. and Skorpik, M. 1977. A study of the inheritance of economically important characters in poppy. *Genetica a Slechteni*, 13, pp. 207-218.
- Srivastava, R.K. and Sharma, J.R. 1987. Genetic changes in a population subjected to biparental mating in opium poppy (*Papaver somniferum* L.). *Indian Journal of Genetics and Plant Breeding. Publ.*, 1989, 47:3, pp. 319-327.
- Sudhir, S. and Khanna, K.R. 1987. Genetic association in opium poppy. *Indian Journal of Agricultural Sciences*. 57:3, 147-151. Nat. Bot. Res. Inst., Lucknow, Utar Pradesh 226001, India.
- Sudhir, S. and Shukla, S. 1998. Heterosis and inbreeding depressing in opium poppy (*Papaver somniferum* L.). *Recent Horticulture*. 4:98-99.
- Suphla, B., Gupta, A.P., Gupta, M.M., Govil, C.M., Sushil, K. and Bajpai, S. 1998. Identification of a genotype of opium poppy (*Papaver somniferum* L.) in which foliage, peduncles and capsules are rich in morphine. *Journal of Medicinal and Aromatic Plant Sciences*. 20:3, pp. 690-692.
- Yadav, H. K., Shukla, S. and Singh, S. P. 2007. Genetic divergence in parental genotypes and its relation with heterosis, F1 performance and general combining ability (GCA) in opium poppy (*Papaver somniferum* L.). *Euphytica* 157 (1/2) Dordrecht: Springer Science + Business Media, 123-130.
- Yadav, H. K., Maurya, K. N., Shukla, S. and Singh, S.P. 2009a. Combining ability of opium poppy genotypes over F1 and F2 generations of 8×8 diallel cross. *Crop Breeding and Applied Biotechnology* 9 (4) Londrina: Brazilian Society of Plant Breeding, pp. 353-360.
- Yadav, H.K., Shukla, S. and Singh, S. P. 2009b. Genetic combining ability estimates in the F1 and F2 generations for yield, its component traits and alkaloid content in opium poppy (*Papaver somniferum* L.). *Euphytica* 168 (1) Dordrecht: Springer, pp. 23-32.

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı :Sezen DOĞRAMACI

Doğum Yeri :Nazilli

Doğum Tarihi:26.11.1978

Medeni Hali :Evli

Yabancı Dili :İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise :Nazilli Lisesi (1995)

Lisans :Adnan Menderes Üniversitesi (2000)

Yüksek Lisans: Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla  
Bitkileri Anabilim Dalı (2005)

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl

AYDIN İli Çevresindeki Gıda İşletmeleri (2001-2004)

Toprak Mahsulleri Ofisi Afyon Alkaloidleri Fabrikası İşletme Müdürlüğü  
(2004-2012)

Toprak Mahsulleri Ofisi Derince Şube Müdürlüğü (2013- Halen)

Yayımları (SCI ve diğer)

1-Organik ve inorganik gübre uygulamalarının Anason (*Pimpinella anisum* L.) çeşit ve ekotiplerinin verim ve kalitesi üzerine etkisinin belirlenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. TB-YL-2005-002. Aydın.

2-Dünyada ve Türkiye’de Haşhaş (*Papaver somniferum* L.) Tarımı. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Semineri. 2006. Ankara.

3-“Organik ve inorganik gübre uygulamalarının Anason (*Pimpinella anisum* L.) çeşit ve ekotiplerinin verim ve verim öğeleri üzerine etkisi” konulu makale. ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi 2010; 7(2):103-109.