

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**SEÇİLMİŞ YÜKSEK MORFİNLİ HAŞHAŞ (*Papaver somniferum* L.)  
HATLARININ BAZI BİTKİSEL VE TARIMSAL ÖZELLİKLERİ  
ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

**Gökhan İPEK**

**TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**ANKARA  
2011**

**Her hakkı saklıdır**

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### SEÇİLMİŞ YÜKSEK MORFİNLİ HAŞHAŞ (*Papaver somniferum* L.) HATLARININ BAZI BİTKİSEL VE TARIMSAL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Gökhan İPEK

Ankara Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Neşet ARSLAN

Bu çalışma, seçilmiş yüksek morfinli haşhaş (*Papaver somniferum* L.) hatlarının bazı bitkisel ve tarımsal özelliklerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırma Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlalarında 2009-2010 yılları arasında yürütülmüştür. Tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak kurulmuştur. % 0.6 dan fazla morfin içerdiği belirlenen 20 hat ile 3 standart çeşide (Ofis 1, Ofis 2, Ofis 3 (a,b)) ait fenolojik ve morfolojik karakterlere ilişkin değerler belirlenmiş, ayrıca bu hatlara ait kapsül ve tohum verimleri ile morfin oranları da incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, çıkış süresi 14-24 gün, çiçeklenme süresi 206-224 gün, olgunlaşma süresi 237-253 gün, bitki boyu 92.8-111.3 cm, bitki başına yandal sayısı 0.90-1.50 adet, bitki başına kapsül sayısı 1.90-2.50 adet, kapsül uzunluğu 41.50-55.54 mm, kapsül eni 36.42-46.22 mm, stigma ışın sayısı 10-65-12.75 adet, bitki başına kapsül verimi 4.620-7.410 gr, bitki başına tohum verimi 5.180-8.225 gr, dekara kapsül verimi 91.10-131.20 kg, dekara tohum verimi 108.80-155.00 kg, kapsül / tohum oranı 0.740-0.985, tohum / kapsül oranı 1.015-1.350, bin tohum ağırlığı 0.388-0.550 gr, dekara morfin verimi 0.336-0.707 kg, morfin oranı % 0.326-0.765 arasında bulunmuştur. Sonuç olarak morfin oranı bakımından 1, 2 ve 3 numaralı standart çeşitler daha yüksek morfin içerirken, 16 numaralı hat bunlara benzer değer vermiştir.

**Temmuz 2011, 104 sayfa**

**Anahtar Kelimeler:** Haşhaş (*Papaver somniferum* L), tarımsal özellikler, çiçek rengi, bitki boyu, dekara kapsül verimi, dekara morfin verimi, morfin oranı

## ABSTRACT

Master Thesis

### THE RESEARCHES ON SOME BOTONICAL AND AGRICULTURAL CHARACTERISTICS OF SELECTED POPPY (*Papaver somniferum* L.) LINES WITH HIGH MORPHINE

Gökhan İPEK

Ankara University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Field Crops

Supervisor: Prof. Dr. Neşet ARSLAN

The aim of study was to determine some botanical and agricultural characteristics of selected poppy (*Papaver somniferum* L.) lines with high morphine. The research was conducted at experimental farm of the Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, University of Ankara in 2009-2010 using randomized block design with four replications. Phenelological and morphological characters were determined in 20 lines and 3 standard varieties (Ofis 1, Ofis 2, Ofis 3 (a,b)) that contained more than % 0.6 morphine; as well as capsule and seed yields of these lines with the ratios of morphine was also researched. According to the results of these research, emergency period 14-24 days, flowering period 206-224 days, maturity period 237-253 days, plant heigth 92.8-111.3 cm, lateral number per plant 0.90-1.50, capsule number per plant 1.90-2.50, main capsule length 41.50-55.54 mm, main capsule width 36.42-46.22 mm, stigma ray numbers 10-65-12.75, capsule yield per plant 4.620-7.410 gr, seed yield per plant 5.180-8.225 gr, capsule yield per decare 91.10-131.20 kg, seed yield per decare 108.80-155.00 kg, capsule / seed 0.740-0.985, seed / capsule 1.015-1.350, 1000-seed weigth 0.388-0.550 gr, morphine yield per decare 0.336-0.707 kg, ratio of morphine % 0.326-0.765 were found. As a result, in terms of high morphine rate 1, 2 and 3 standard varieties contain higher morphine and 16 th had given the same values.

**July 2011, 104 pages**

**Key Words:** Poppy (*Papaver somniferum* L.), agricultural properties, flower color, plant heigth, capsule yield, morphine yield, morphine ratio

## TEŞEKKÜR

Çalıőmalarımı yönlendiren, araőtırmalarımın her aőamasına bilgi, öneri ve yardımlarını esirgemeyerek, özellikle tezin her aőamasında ve yazımında yardımcı olan ve destek sağlayan, danışman hocam sayın Prof. Dr. Neşet ARSLAN'a, (Ankara Üniversitesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı) istatistiki analizlerde yardımcı olan sevgili abim ve aynı zamanda sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Arif İPEK'e, (Çankırı Karatekin Üniversitesi Biyoloji Bölümü Biyoteknoloji Anabilim Dalı) arazide birlikte çalıştığım tarla teknisyeni Arslan ÖKSEL, Türkan TURAN VE Çeőminaz YAYLACI' ya, denemenin tarla aőamasında yardımlarını gördüğüm staj öğrencilerimize ve beni manevi olarak destekleyen sevgili aileme en içten duygularıyla teşekkür ederim.

Gökhan İPEK  
Ankara, Temmuz 2011

## İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	11
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	19
3.1 Deneme Yeri ve Toprak Özellikleri.....	19
3.2 Deneme Yerinin İklim Özellikleri.....	20
3.3 Materyal.....	21
3.4 Yöntem.....	23
3.4.1 Verilerin elde edilmesi.....	24
3.4.1.1 Fenolojik gözlemler.....	24
3.4.1.2 Morfolojik gözlem ve ölçümler.....	24
3.4.1.3 Verim.....	26
3.4.1.4 Morfin analizi.....	27
3.4.2 Verilerin değerlendirilmesi.....	27
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	28
4.1 Çıkış Süresi.....	28
4.2 Çiçeklenme Süresi.....	28
4.3 Olgunlaşma Süresi.....	29
4.4 Çiçek Rengi.....	31
4.5 Tohum Rengi.....	33
4.6 Bitki Boyu.....	35
4.7 Bitki Başına Yandal Sayısı.....	39
4.8 Bitki Başına Kapsül Sayısı.....	41
4.9 Anadal Kapsül Uzunluğu.....	44
4.10 Anadal Kapsül Eni.....	48
4.11 Kapsülde Stigma ışın ( Tepecik ) Sayısı.....	51
4.12 Bitki Başına Kapsül ve Tohum Birlikte Verimi.....	54

4.13 Bitki Başına Kapsül Verimi.....	56
4.14 Bitki Başına Tohum Verimi.....	60
4.15 Dekara Kapsül ve Tohum Birlikte Verimi.....	63
4.16 Dekara Kapsül Verimi.....	66
4.17 Dekara Tohum Verimi.....	71
4.18 Kapsül / Tohum Oranı.....	75
4.19 Tohum / Kapsül Oranı.....	79
4.20 Bin Tohum Ağırlığı.....	82
4.21 Dekara Morfin Verimi.....	85
4.22 Morfin Oranı.....	88
5. SONUÇLARIN GENEL DEĞERLENDİRMESİ.....	94
KAYNAKLAR.....	97
ÖZGEÇMİŞ.....	104

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1 Haşhaş bitkisinin değişik ülkelere ait varyeteleri.....	2
Şekil 4.1 Haşhaş hatlarında farklı bitki boylarına ait dağılım.....	38
Şekil 4.2 Haşhaş hatlarında farklı bitki başına yan dal sayısına ait dağılım.....	41
Şekil 4.3 Haşhaş hatlarında farklı bitki başına kapsül sayısına ait dağılım.....	44
Şekil 4.4 Haşhaş hatlarında farklı anadal kapsül uzunluğuna ait dağılım.....	47
Şekil 4.5 Haşhaş hatlarında farklı anadal kapsül enine ait dağılım.....	50
Şekil 4.6 Haşhaş hatlarında farklı stigma ışın (tepecik) sayısına ait dağılım.....	53
Şekil 4.7 Haşhaş hatlarında farklı bitki başına kapsül ve tohum birlikte verimine ait dağılım.....	56
Şekil 4.8 Haşhaş hatlarında farklı bitki başına kapsül verimine ait dağılım.....	60
Şekil 4.9 Haşhaş hatlarında farklı bitki başına tohum verimine ait dağılım.....	63
Şekil 4.10 Haşhaş hatlarında farklı dekara kapsül ve tohum birlikte verimine ait dağılım.....	66
Şekil 4.11 Haşhaş hatlarında farklı dekara kapsül verimine ait dağılım.....	70
Şekil 4.12 Haşhaş hatlarında farklı dekara tohum verimine ait dağılım.....	75
Şekil 4.13 Haşhaş hatlarında farklı kapsül / tohum oranına ait dağılım.....	78
Şekil 4.14 Haşhaş hatlarında farklı tohum / kapsül oranına ait dağılım.....	81
Şekil 4.15 Haşhaş hatlarında farklı bin tohum ağırlığına ait dağılım.....	84
Şekil 4.16 Haşhaş hatlarında farklı dekara morfin verimlerine ait dağılım.....	88
Şekil 4.17 Haşhaş hatlarında farklı morfin oranlarına (%) ait dağılım.....	93

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1 Türkiye’de 2000-2009 yılları arasındaki haşhaş ekim alanı, üretici adedi, kapsül ile tohum üretimi ve verimleri.....	6
Çizelge 1.2 Türkiye’de illere göre 2009 yılı haşhaş ekim alanı, üretim ve verimleri.....	8
Çizelge 3.1 Deneme alanı toprak örneklerinde yapılan bazı kimyasal analiz sonuçları.....	19
Çizelge 3.2 Deneme yerine ait 2009-2010 yılları ile uzun yıllara ilişkin Meteoroloji Rasat Cetveli.....	20
Çizelge 3.3 Denemede kullanılan materyallerin koleksiyon numaraları, morfin oranları, orjini ve tohum renkleri.....	22
Çizelge 4.1 Haşhaş hatlarında çiçeklenme tarihleri ve olgunlaşma süreleri.....	30
Çizelge 4.2 Haşhaş hatlarında çiçek rengi dağılımı.....	33
Çizelge 4.3 Haşhaş hatlarında bitki boyu, bitki başına yan dal sayısı ve bitki başına kapsül sayısına ait varyans analizi sonuçları.....	35
Çizelge 4.4 Haşhaş hatlarında ortalama bitki boyu ve farklı Duncan grupları.....	36
Çizelge 4.5 Haşhaş hatlarında bitki başına yan dal sayısı ortalamaları.....	40
Çizelge 4.6 Haşhaş hatlarında bitki başına kapsül sayısı ortalamaları.....	42
Çizelge 4.7 Haşhaş hatlarında anadal kapsül uzunluğu, anadal kapsül eni ve kapsülde tepecik sayısına ait varyans analizi sonuçları.....	45
Çizelge 4.8 Haşhaş hatlarında ortalama anadal kapsül uzunluğu ve farklı Duncan grupları.....	46
Çizelge 4.9 Haşhaş hatlarında ortalama anadal kapsül eni ve farklı Duncan grupları.....	49
Çizelge 4.10 Haşhaş hatlarında ortalama stigma ışın sayısı ve farklı Duncan grupları.....	52
Çizelge 4.11 Haşhaş hatlarında bitki başına kapsül ve tohum birlikte verimi, bitki başına kapsül verimi ve bitki başına tohum verimine ait varyans analizi sonuçları.....	54
Çizelge 4.12 Haşhaş hatlarında bitki başına kapsül ve tohum birlikte verimi ortalamaları.....	55



Çizelge 4.13 Haşhaş hatlarında ortalama bitki başına kapsül verimi ve farklı Duncan grupları.....	58
Çizelge 4.14 Haşhaş hatlarında bitki başına tohum verimi ortalamaları.....	61
Çizelge 4.15 Haşhaş hatlarında dekara kapsül ve tohum birlikte verimi, dekara kapsül verimi ve dekara tohum verimine ait varyans analizi sonuçları.....	64
Çizelge 4.16 Haşhaş hatlarında ortalama dekara kapsül ve tohum birlikte verimi ve farklı Duncan grupları.....	65
Çizelge 4.17 Haşhaş hatlarında ortalama dekara kapsül verimi ve farklı Duncan grupları.....	68
Çizelge 4.18 Haşhaş hatlarında ortalama dekara tohum verimi ve farklı Duncan grupları.....	72
Çizelge 4.19 Haşhaş hatlarında kapsül / tohum oranı, tohum / kapsül oranı ve bin tohum ağırlığına ait varyans analizi sonuçları.....	76
Çizelge 4.20 Haşhaş hatlarında ortalama kapsül / tohum oranı ve farklı Duncan grupları.....	77
Çizelge 4.21 Haşhaş hatlarında ortalama tohum / kapsül oranı ve farklı Duncan grupları.....	80
Çizelge 4.22 Haşhaş hatlarında ortalama bin tohum ağırlığı ve farklı Duncan grupları.....	83
Çizelge 4.23 Haşhaş hatlarında dekara morfin verimi ve (%) morfin oranına ait varyans analizi sonuçları.....	85
Çizelge 4.24 Haşhaş hatlarında ortalama dekara morfin verimi ve farklı Duncan grupları.....	86
Çizelge 4.25 Haşhaş hatlarında ortalama % morfin oranı ve farklı Duncan grupları.....	90

## 1. GİRİŞ

*Papaveraceae* familyası 28 cins ve teşhisi yapılmış yaklaşık 250 tür bitkiyi kapsamaktadır. Bu familyaya mensup bitkiler dünyada Kuzey Yarımkürenin ılıman ve subtropik bölgelerinde yayılış göstermektedir. Türkiye de ise bu familyaya ait 5 cins bulunmaktadır (Seçmen vd. 1995). Bu cinslerden biri olan *Papaver* L. cinsinin dünya üzerinde 110 kadar türü olduğu bildirilmektedir (Kapoor, 1997). Türkiye de ise *Papaver* L. cinsinin teşhisi yapılmış 36 türü olduğu bildirilmektedir (Davis, 1982).

Bu türler bir, iki veya çok yıllık otsu bitkilerdir. Tek yıllık türler zayıf bir kök sistemine sahipken, iki ve çok yıllık olan türlerin kök sistemi daha güçlüdür. *Papaver* L. cinsinin çiçekleri tek, salkım veya bileşik salkım şeklinde ve çoğunlukla gösterişli çiçeklere sahip olup; çiçek renkleri beyaz, eflatun, pembe veya kırmızı olabilmektedir. Bitkilerin meyvesi bir kapsül olup; kapsül çapı 5-7 cm olan türler mevcuttur (Davis, 1982).

*Papaver* L. cinsi 10 seksiyon altında gruplandırılmaktadır. Kültürü yapılan ve haşhaş olarak bilinen *Papaver somniferum* L. bitkisi, *Papaver* seksiyonu içerisinde yer almaktadır (Sarıyar, 2002).

*Papaver somniferum*' un iki alt türü vardır: *P. somniferum ssp. spontaneum* ve *P. somniferum ssp. anatolicum* bu alt türlerden birincisinin kapsülleri olgunlaşınca üstten delikler açılmakta ve tohumları dökülmektedir. Bu alt türe Türkiye de "açık haşhaş" adı verilmektedir. İkinci alt türün kapsülleri olgunlaşınca açılmaz, bu alt tür de Türkiye de "kör haşhaş" olarak bilinmektedir. Türkiye de ağırlıklı olarak *P. somniferum ssp. anatolicum* alt türünün beyaz ve mor çiçekli varyeteleri tarımsal amaçlı olarak kullanılmaktadır (Tanker, 2003).

*P. somniferum* varyetelerinden özellikle dördü, kültürü yapılan ülkelerde daha çok tanınmaktadır: var. album (beyaz çiçekli), var. nigrum (mor çiçekli), var. setigerum (koyu mor çiçekli), var. glabrum (kırmızı-mor çiçekli). Her ne kadar bu bitkinin çok çeşitli alt türü varsa da, yüksek morfin içeriğinden dolayı bunlardan yalnızca ikisi

(*P. somniferum* var. *album* ve *P. somniferum* var. *glabrum*) tercih edilmektedir (Baytop, 1974).



Şekil 1.1 Haşhaş bitkisinin değişik ülkelere ait varyeteleri

Haşhaş bitkisinin boyu iklim ve yetiştirme şartlarına bağlı olarak 30-165 cm arasında değişebilmektedir. Ana kapsülün yerden yüksekliği dikkate alındığında, normal şartlarda yetiştirilen bitkilerin boyu ortalama 1 m civarındadır. Beyaz ve sarı tohumlu haşhaş çeşitleri beyaz çiçek; gri mavi, çığ kahve, pembe tohum renkli çeşitleri ise mor (viyole) nadiren kırmızı çiçek açmaktadır. Bitkideki kapsüllerin büyüklüğü yetiştirme

şartlarına bağılı olarak değişmekle birlikte aynı zamanda da çeşit özelliğidir. Haşhaş kapsülleri dış görünüşleri itibarıyla oval, konik, küresel ve silindir şekillerinde olabilmektedir. Bu şekillerin kendilerine has uzunlaşmış ve basıklaşmış tipleri de mevcuttur (Erdurmuş, 1990).

Haşhaş eski bir kültür bitkisidir. Haşhaş kültürünün ne zaman ve nerede başladığı tartışma konusu olmuştur. Milattan önce 5000 yıllarında Mezopotamya’da, Sümerler ve Asurlar tarafından bu kültür bitkisi bilinmekteydi. Sümerlerin kullandıkları dilde afyona ait bazı kelimelere ve Asurlara ait bazı kabartmalarda haşhaş resimlerine rastlanıldığı belirtilmektedir. Bu devre ait bir Asuri kabartmasında kral elinde “ lotus ve haşhaş demetleri ” tutmaktadır. Böylece bu kabartma, bu bitkinin daha o zamanlar tanındığına iyi bir şahit olarak gösterilir (İncekara 1979).

Avrupa’da haşhaşın yine milattan önce 4000 yıllarında kültürü yapılmakta olduğu “ Göller beldesi “ nde bulunan haşhaş tohumları ile tahmin edilmektedir. Fakat sonraları, burada bulunan tohumların haşhaşın yabanisi ve ya yakın akrabası olan *P. setigerum*’ a ait olduğu tespit edilmiştir (İncekara 1979).

Anadolu’da Sümerler döneminde ilk kez organize bir şekilde çiftçi toplulukları tarafından kültürü yapılan başlıca bitkilerden birisinin haşhaş olduğu belirtilmektedir. Sümerler haşhaşı “Neşe bitkisi” olarak adlandırmışlardır (Anonim 2007a).

Bugün, Dünyada bitkinin tarımı yasal ve yasadışı olarak, Avrupa’da Bulgaristan, Macaristan, Yunanistan, Polonya, Çek Cumhuriyeti, Slovakya, Avusturya, Almanya, Belçika, Fransa, Hollanda, ve Rusya’da; Asya’da Türkiye’den başka Hindistan, İran, Türkistan, Pakistan, Tayland, Çin, Japonya; Afrika’da Tunus; Amerika’da bazı Güney Amerika ülkelerinde ve Meksika’da yapılmaktadır (Ehleringer vd. 1999). Dünyada yasal haşhaş ekimi BM Teşkilatı denetiminde yapılmaktadır. Dolayısı ile bazı ülkeler zaman zaman tarımını yasaklamaktadırlar. Yasal ana üretici olarak Türkiye, Hindistan, Avustralya, Fransa, İspanya, Macaristan ve diğer ülkelere Çek Cumhuriyeti ile son yıllarda Çin de sayılabilir.

1933 yılına kadar, Türkiye’de haşhaş ekimi, afyon üretimi ve ticareti serbest olarak yapılmıştır. 1933 yılında 2253 sayılı kanunla Uyuşturucu Maddeler İnhisar İdaresi kurularak, haşhaş ekim alanları Bakanlar Kurulu Kararıyla 17 ilde sınırlandırılmış ve kontrol altına alınmış ve bilahare 1938 yılında Toprak Mahsulleri Ofisi’nin (TMO) kurulmasıyla, uyuşturucu maddelerin tekeli TMO’ya verilmiştir. 1959 yılında haşhaş ekiminin kontrolüne dair 7368 sayılı kanun çıkarılarak bu kapsamda üretilen afyonun tamamının ihraç edilmesi ve yasal taleplerin karşılanamaması üzerine 1960 yılında Bakanlar Kurulu Kararı ile haşhaş ekimi izni 42 ile çıkarılmış ve daha sonra tedricen azaltılarak 1970 yılında 7 ile düşürülmüştür.

Uluslar arası Tek (Single Convation on Narcotic) sözleşmesince 1961 yılından itibaren sınırlı bir üretime geçilmiştir. Türkiye Birleşmiş Milletler’e verdiği taahhütlere uyarak haşhaş tarımına ayırdığı alanları daraltmaya başlamış ve 1962-63 ekim yılında 42 ilde ekim ve üretim izni verilmiştir (Arslan vd. 1986).

Türkiye’de 1971 yılına kadar haşhaştan afyon üretimi yapılırken Türkiye’nin, yasadışı uyuşturucunun kaynaklarından biri olarak suçlanması nedeni ile Türk Hükümeti bu suçlamaların doğru olmadığını kanıtlamak amacıyla ülkede haşhaş ekimine 26/06/1971 tarih ve 7/2654 sayılı Bakanlar Kurulu kararı ile tam bir yasak getirmiştir.

1971’den 1974’e kadar süren bu yasak sırasında, Avrupa ve Amerika’ya yasadışı uyuşturucu girişi devam etmiş, üstelik diğer afyon üreten ülkelerin üretimlerinde artış gözlenmiş ve yeni haşhaş üreticisi ülkelerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Diğer taraftan bu yasak, önemli bir gelir kaynağından mahrum olan üreticiler üzerinde sosyal ve ekonomik olumsuzluklara yol açmıştır. Yaklaşık 1,5 milyon insan bu yasaktan olumsuz etkilenmiştir.

Bütün bu faktörler göz önüne alındığında ve uluslararası sorumluluklar hatırlandığında, 01/07/1974 tarih ve 7/8522 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile 1974 sonbaharından itibaren ilaç hammaddesi ihtiyacının sağlanması ve geçimi büyük ölçüde haşhaş üretimine bağlı olan çiftçilerin yaşam koşullarının düzeltilmesi amacıyla haşhaş ekimi ve ham afyon üretimi 7 ilde (Afyon, Burdur, Isparta, Denizli, Kütahya ve Uşak illerinin

tamamı ile Konya ilinin Akşehir, Beyşehir, Doğanhisar ve Ilgın ilçelerinde) serbest bırakılmış, daha sonra 06/12/1974 tarih ve 7/9204 sayılı kararname ile kaçağa kayma riski yüksek olan ve haşhaş kapsülünün çizilmesi ile elde edilen afyon üretimi yasaklanarak, daha güvenli bir yöntem olan çizilmemiş haşhaş kapsülü üretimine geçilmiştir.

Türkiye de haşhaş tarımı halen, 03/06/1986 tarih ve 3298 sayılı Uyuşturucu Maddelerle İlgili Kanun ve 18/04/1988 tarih ve 88/12850 sayılı Yönetmelik çerçevesinde yapılmaktadır.

Söz konusu Kanun ve Yönetmelik ile yürütülmekte olan haşhaş ekiminin kontrolü, haşhaş kapsülü, ham afyon ve tıbbi afyon üretimi, satın alınması, bunlardan uyuşturucu madde imalatı, yurt içinde satışı ve ihracı konularında, Bakanlar Kurulunun 13/04/1987 tarih, 87/11703 sayılı kararıyla önceden olduğu gibi yine TMO Genel Müdürlüğü görevlendirilmiş olup, halen bu görev bu kurum tarafından yürütülmektedir (Anonim, 2009).

Türkiye dünya yasal haşhaş ekim alanları içerisinde % 48'lik bir paya sahip bulunmaktadır. Türkiye haşhaş ekim alanı bakımından % 48'lik bir paya sahip olmasına rağmen, morfin üretimi bakımından % 18'lik paya sahiptir. Bu durum Türkiye de üretilen haşhaş kapsülünün dekar başına veriminin ve morfin içeriğinin diğer ülkelere nazaran düşük olmasından kaynaklanmaktadır. Bugün 13 ilde haşhaş ekimi yapılmaktadır (Anonim, 2009).

Çizelge 1.1'de haşhaş bitkisinin 2000-2009 yılları arasındaki izin belgesine ve ölçüm sonucuna göre ekim alanı, üretici adedi, kapsül üretimi ve verimi ile tohum üretimi ve verimine ait bilgiler gösterilmiştir (Anonim, 2009).

Çizelge 1.1 Türkiye’de 2000-2009 yılları arasındaki haşhaş ekim alanı, üretici adedi, kapsül ile tohum üretimi ve verimleri

Yıllar	İzin Belgesine Göre		Ölçüm Sonucuna Göre			Kapsül Üretimi (ton)	Kapsül Verimi (kg/da)	Tohum Üretimi (ton)	Tohum Verimi (kg/da)
	Ekim Alanı (da)	Üretici Adedi	Ekim Alanı (da)	Hasat Edilen Alan (da)	Üretici Adedi				
2000	1.100.199	148.741	275.550	275.550	66.090	11.564	42	11.564	42
2001	807.874	120.754	458.360	458.360	96.338	21.436	47	21.436	47
2002	1.176.506	153.398	507.410	507.410	93.486	17.530	35	19.000	37
2003	1.497.113	191.205	994.310	994.310	167.648	47.619	48	52.000	52
2004	624.920	137.210	303.430	303.430	86.209	16.190	53	17.809	59
2005	593.856	124.158	253.350	253.350	67.119	12.403	49	13.644	54
2006	606.300	122.486	420.238	420.238	102.681	27.443	65	30.187	72
2007	388.509	57.912	246.032	246.032	44.780	8.164	33	8.981	37
2008	351.040	51.377	200.429	200.429	35.079	9.849	49	10.834	54
2009	603.286	85.593	488.931	488.931	79.152	31.086	64	34.194	70

Çizelge 1.1’de görüldüğü gibi 2000 yılında izin verilen ekim alanı 1.100.199 da olarak belirlenmiş; ancak ölçüm sonuçlarına göre 275.550 da’lık (izin verilen ekim alanının %25.04’ü) bir alanda ekim yapılmıştır. Bu yılda izin belgesi alan üretici sayısı 148.741 olmasına rağmen, bunun 66.090’ı (izin belgesi alanın %44.43’ü) ekim yapmıştır. Aynı yılda kapsül üretimi 11.564 ton, verimi 42 kg/da; tohum üretimi yine 11.564 ton, verimi 42 kg/da olarak gerçekleşmiştir. Yıllara göre değişmeler göstermekle birlikte 2009 yılına gelindiğinde izin verilen ekim alanı 603.286 da olarak belirlenmiş ve ölçüm sonuçlarına göre 488.931 da’lık (izin verilen ekim alanının %81.04’ü) bir alanda ekim yapılmıştır. 2009 yılında izin belgesi alan üretici sayısı 85.593 iken, bunun 79.152’si (izin belgesi alanın %92.47’si) ekim yapmıştır. Bu yılda kapsül üretimi 31.086 ton, verimi 64 kg/da olurken, tohum üretimi 34.194 ton, verimi ise 70 kg/da olarak gerçekleşmiştir. Yıllar arasında, ekim izni verilen alan miktarı ve üretici sayısı ile ölçüm sonucunda görülen alan miktarı ve üretici sayısında çok büyük farklar bulunmaktadır. Aradaki bu fark üreticilerin çeşitli sebeplerle üretim faaliyetinde bulunmamaları ya da tabii afetler sonucunda ürünün zarara uğramasının bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır.

Türkiye’de haşhaş ekimi bugün 13 ilde yapılmakta olup, Afyon ili en fazla ekim alanı ile ilk sıradadır, bunu Denizli ve Konya izlemektedir. Çizelge 1.2’ de illere göre haşhaş ekim alanı, hasat edilen alan, kapsül üretimi ve verimi ile tohum üretimi ve verimini gösteren bilgiler verilmiştir (Anonim, 2009).



Çizelge 1.2 Türkiye’ de illere göre 2009 yılı haşhaş ekim alanı, üretim ve verimleri

İller	Ekilen Alan (da)	Hasat Edilen Alan (da)	Kapsül Üretimi (ton)	Kapsül Verimi (kg/da)	Tohum Üretimi (ton)	Tohum Verimi (kg/da)
<b>Afyon</b>	107.678	107.678	8.142	76	8.957	83
<b>Amasya</b>	24.878	24.878	1.919	77	2.111	85
<b>Balıkesir</b>	16.324	16.324	679	42	747	46
<b>Burdur</b>	28.692	28.692	1.965	68	2.163	75
<b>Çorum</b>	11.526	11.526	803	70	883	77
<b>Denizli</b>	78.933	78.933	4.428	56	4.871	62
<b>Eskişehir</b>	15.484	15.484	1.117	72	1.228	79
<b>Isparta</b>	12.607	12.607	920	73	1.012	80
<b>Konya</b>	74.549	74.549	6.813	91	7.495	101
<b>Kütahya</b>	23.111	23.111	1.258	54	1.383	60
<b>Manisa</b>	42.871	42.871	1.297	30	1.426	33
<b>Tokat</b>	2.157	2.157	179	83	196	91
<b>Uşak</b>	50.121	50.121	1.566	31	1.722	34
<b>Toplam</b>	<b>488.931</b>	<b>488.931</b>	<b>31.086</b>	<b>64</b>	<b>34.194</b>	<b>70</b>

Çizelge 1.2’de görüldüğü gibi 2009 yılı değerlerine göre Türkiye de haşhaş ekiminin %53.41’i ile kapsül ve tohum üretiminin %62.35’i Afyon, Denizli ve Konya illerinde yapılmaktadır. Diğer 10 ilin ekim alanındaki payı %46.59, kapsül ve tohum üretimindeki payı ise %37.65 olarak gerçekleşmiştir.

Haşhaş (*Papaver somniferum* L.) bitkisi, iki önemli ürüne sahiptir; birisi kapsülleri ve bunlardaki alkaloidler, diğeri ise tohumları ve yağıdır. Yani haşhaş hem tıbbi, hemde önemli bir yağ bitkisidir. Bu iki ürünü nedeniyle kültür bitkilerimiz içerisinde rekabet gücü çok yüksek olan milli bir servet kaynağıdır. Kapsüllerdeki alkaloidler önemli tıbbi ilaçların yapılmasında, ham madde olarak, tohumları ise ağırlıklı olarak yağ elde etmek için kullanılmaktadır. Haşhaş tohumlarında %45–54 yağ bulunur; bu nedenle haşhaş yetiştirilen bölgelerde, önemli bir kullanım alanı bulunmaktadır. Tohumlarındaki yağ yemeklik olarak kullanıldığı gibi, yarı kuruyan yağlardan olduğu için boyacılıkta, sabun sanayinde ve endüstrinin diğer kollarında yoğun olarak kullanımı görünmektedir. Haşhaş bitkisinin tohumunda bulunan yağ asitleri, mineraller, enzimler ve diğer maddelerden dolayı, tıbbi olarak da değerlendirilebilir. Tohumları kavrulduktan sonra, çerez olarak yenildiği gibi, doğal haliyle de pastaları süslemede, kavrulduktan sonra ezilerek çöreklerle katkı maddesi olarak kullanılabilir. Küspesi iyi bir hayvan yemi olup, ineklerin süt verimi ve süt yağı üzerinde olumlu etki yapar. İlk gelişme devrelerinde yaprakları salata olarak yenilebilir. Sapları bazı bölgelerde yakacak olarak kullanılmaktadır.

Türkiye, hala dünyanın en önemli yasal haşhaş yetiştiren ve afyon alkaloidleri üreticisi olan ülkelerin başında gelmektedir. Haşhaşın alkaloidleri özellikle de morfin alışkanlık yaptığından, diğer uyuşturucu maddeler gibi, dünya’da yasal haşhaş ekimi, üretimi, kontrolü ve ticareti, 1961 TEK (Single Convation on Narcotic) Sözleşmesi çerçevesinde Birleşmiş Milletlerin (BM) gözetiminde yapılmaktadır. BM Türkiye ve Hindistan’ı geleneksel haşhaş üreticisi ülke olarak kabul etmektedir. Türkiye geleneksel haşhaş üreticisi ülke olarak halen yasal haşhaş ekim alanlarının yaklaşık yarısını elinde bulundurmaktadır. Türkiye’de haşhaş tarımı Toprak Mahsulleri Ofisi’nin (TMO) denetim ve sorumluluğunda yasal morfin ve türevlerinin elde edilmesi için yapılmaktadır.

Türkiye de üreticilerin elinde bulunan geleneksel haşhaş tohumlarından üretilen haşhaş kapsüllerinin morfin oranı % 0.4 civarında bulunmaktadır. Dünyada ise Avustralya, Fransa ve İspanya gibi yasal ana üretici ülkelerde üretilen haşhaş kapsüllerinin morfin oranı % 1.5–2 civarında seyretmektedir. Türkiye'nin yasal üretici olan Avustralya, Fransa, İspanya ve Macaristan gibi ülkelerle, rekabet edebilmek ve Bolvadin'de faaliyet gösteren Afyon Alkaloidleri Fabrikasının ekonomik olarak çalıştırılabilmesi için, kültür haşhaşı çalışmalarında, kapsüldeki morfin oranının artırılması öncelikli hedef olarak belirlenmiş ve bir hayli de yol alınmıştır. TMO bünyesinde yürütülen haşhaş ıslah çalışmaları sonucu, kapsülde yaklaşık % 0.8 morfin ihtiva eden tohum üretilmiş ve çiftçilere dağıtılmaya başlanmıştır.

Dünya yasal morfin üretimi yapan ülkelerdeki çeşitlerin morfin oranları yüksek olmakla birlikte; bu ülkelerdeki çeşitler yazlık olarak ekilebilmektedir ve genellikle küçük kapsüllüdür. Türkiye deki yerli materyal ise kışa dayanıklıdır ve iri kapsüllüdür. Yerli materyalin yüksek morfinli olan hatlarından yeni çeşitler geliştirilebileceği gibi, bunların yüksek morfinli yabancı çeşitlerle melezlenmesinden kışlık ve iri kapsüllü çeşitler de geliştirilebilir. Fabrikanın ekonomik olarak çalışması ve diğer ülkelerle rekabet için yüksek morfinli haşhaş çeşitlerinin geliştirilmesi ve yetiştirilmesi Türkiye için son derece önemlidir. Bu bakımdan TMO morfin oranı yüksek olan çeşitleri, çiftçi ise hem morfin oranı yüksek, hem de kapsül ve tohum verimi fazla olan çeşitleri tercih etmektedir. Türkiye deki yerli hatlar bu iki tercihi birden karşılayabilmektedir.

A.Ü.Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nde bulunan bine yakın yerli haşhaş hattı, Toprak Mahsulleri Ofisi ile işbirliği yapılarak iki yıl süreyle denenmiş ve morfin oranları bulunmuştur. Bu tezin amacı eldeki yerli hatlardan, morfin oranı %0.6 dan fazla olan hatların verim ve bazı tarımsal özelliklerinin belirlenerek, morfin oranı ülke ortalamasından daha fazla, kapsül ve tohum verimi bakımından da yüksek verim değerine sahip materyalleri geliştirmektir.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

**İncekara (1949)**, haşhaşa bin tohum ağırlığının 0.280-0.610 gr arasında değiştiğini, kapsül başına düşen tohum miktarı ile kapsül genişliği arasında sıkı bir korelasyon olduğunu belirtmiştir.

**Işıkan (1957)**, haşhaşa bin tohum ağırlığının 0.4 gr geldiğini ve koza büyüklüğüne göre bir koza içerisinde 3.000-20.000 adet tohum bulunabileceğini bildirmiş; ayrıca çeşitlerin çiçek rengi ve tohum rengi arasında mutlak korelasyon olduğunu; koyu çiçek renginin ise pembe, kahve, mavi ve gri tohum renklerine ait olduğunu, böylece haşhaş tohumunun beyaz, sarı, pembe, kahve, mavi ve gri olmak üzere 6 belirgin renge sahip olduğunu, dişi organın 4-18 karpelli kapalı bir kapsül olduğunu ve zamanla gelişerek kozayı meydana getirdiğini, kozada bulunan 4-18 kanatlı tepecik yıldızının bir kanadının koza içerisindeki bölmeleri birbirinden ayıran plasentaların birer uzantısı olduğunu belirtmiştir.

**Löff (1966)**, bitki boyunun çeşit ve çevre şartlarına göre 0.5-1.5 m arasında değişebileceğini, kapsül sayısının da 8 ve daha üzerine çıkabileceğini kaydetmiştir.

**Er ve Arslan (1972)**, haşhaş ziraatinde bir dönüm araziden ortalama olarak 100-150 kg tohum, 1-2 kg afyon, ve 400-500 kg da sap alınabildiğini belirtmişlerdir.

**Popov vd. (1974)**, Asya ve Avrupa ekolojik grubuna ait Kuzey Afrika, Doğu-Batı Avrupa ve Rusya varyetelerini sonbaharda ekmişler ve düşük sıcaklıklara dayanamadıklarını gözlemlemişlerdir. Bitkilerin % 50-80'inin 7-8 °C'de zarar gördüğünü ve Anadolu ekolojisine ait S188, S230 ve P360 yerel çeşitlerinden % 50-75 daha düşük tohum verimi verdiklerini bulmuşlardır. Avrupa-Asya ekolojik grubu ile Anadolu ekolojik grubu arasındaki F<sub>1</sub> melezlerini üretmişler ve bu melezlerin kuru kapsüllerinde morfin oranını %0.70-0.90 arasında tespit etmişlerdir. Ebeveynlerin kuru kapsüllerindeki morfin oranını ise %0.45-0.60 arasında olduğunu ve ayrıca F<sub>1</sub> melezlerinin sonbahar ekimi için uygun olduğunu da bildirmişlerdir.

**Bazilevskaya (1976)**, Tien-Shab bölgesi haşhaşları üzerinde yaptığı çalışmasında, ortalama bitki boyunun 110 cm' den fazla olduğunu, kapsül şeklinin ise kesinlikle kalıtsal olduğunu, melezlemelerde uzun şeklin yuvarlaklığa, kapalı kapsüllüğün açık kapsüllüğe dominant olduğunu bildirmiştir. Araştırmacı Semirechian varyetesinin afyonunda morfin oranının % 7-20 arasında değişebildiğini ve çiçek rengi ile afyon ve morfin oranı arasında belli bir korelasyonun olduğunu belirterek; beyaz çiçekli varyetelerin daha fazla afyon, ancak düşük morfin; viyole çiçek rengine sahip varyetelerin ise daha az afyon, fakat daha yüksek oranda morfin içerdiklerini kaydetmiştir.

**Gesualdo (1981)**, tarafından yapılan, *Papaver bracteatum* ve *P. somniferum*'un ıslah çalışmaları sonucunda yeni, yıllık bir hibrit elde edilmiştir. Bu hibridin ebeveynlerine göre daha fazla morfin (% 0.75), daha düşük tebain (% 0.05) ve papaverin (% 0.02) içerdiği görülmüştür.

**Arslan (1982)**, değişik gelişme devrelerinde hasat edilen haşhaş bitkilerinin değişik kısımlardaki morfin oluşumu üzerine çalışmalar yapmıştır. Farklı tohum rengine sahip ve bitki organları ortalaması olarak en yüksek morfin oranının % 0.23 ile yeşil olgunluk devresinde görüldüğünü, bunu % 0.17 ile tomurcuk çiçek devresinin izlediğini kaydetmiştir. Tohum renklerine göre morfin oranı bakımından sıralamanın ise gri, kahve, pembe, sarı ve beyaz şeklinde olduğunu belirtmiştir.

**Yadav vd. (1983)**, yaptıkları denemede haşhaşları bölünmüş parsellerde 6x105, 3x105, 1,5x105 bitki/ha populasyon yoğunluğunda 15, 30, 45 cm sıra aralığında ve 3 farklı ekim tarihinde (10 Kasım, 25 Kasım, 10 Aralık) ekmişler, 10 Kasım' daki ekimde daha yüksek afyon, tohum, toplam kuru madde ve morfin içeriği tespit etmişlerdir. Geç ekim, daha yüksek bitki yoğunluğu ve dar sıra arasında daha düşük morfin içeriği ve düşük verim alındığını bildirmişlerdir. Her bitkideki kapsül sayısı, kapsül büyüklüğü, yaprak alan indeksi ve bitki boyundaki düşmeye bağlı olarak afyon verimi de düşmüştür. Çalışma sonunda; en yüksek haşhaş verimi 30 cm sıra aralığında, 10 Kasım' daki 3x105 bitki/ha. yoğunluktaki ekimde elde edilmiştir.

**Ghiorghita vd. (1983)**, “Extaze” çeşidi gamma ışınları, EMS ve DES ile muamelesinden sonra, tarla değerlendirmelerinde kapsül boyutları, morfin, eriyebilir şeker, serbest amino azot ve toplam azot içerdiklerinden ki varyabilitede artışlar gözlemiştir. Yüksek oranda morfin (% 0.5-0.71) içeren bitkiler izole etmişlerdir.

**Camcı (1983)**, farklı renkte tohumlara sahip çeşitlerde yaptığı çalışmalarında tohum verimleri bakımından çeşitlerin arasında bir fark bulunmadığını; kapsül verimi bakımından mavi renkli tohum çeşidinin ilk sırayı aldığını bildirmiştir.

**Vaverkova ve Felklova (1984)**, Çekoslovakya’daki 4 iklim bölgesinde yetiştirdikleri haşhaşlarda bitki ve kapsül verimleri, morfin içeriği ve farklı bitki kısımlarındaki morfin verimlerini belirlemişler, afyon veriminin büyümeyle arttığını, kapsül gelişmesi boyunca sapın üst bölümlerinin en yüksek morfin içeriğine sahip olduğunu, tüm saptaki veya ayrı bölümlerindeki morfin veriminin afyonun olgunlaşma safhasında, soğuk iklimlerde ve daha yağış alan yerlerde en yüksek olduğunu tespit etmişlerdir.

**Kharwara vd. (1986)**, 1979-81 yıllarında yaptıkları denemelerde, hektara 150 kg/N ve 100 kg/P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> verildiğinde afyon ve tohum üretiminde önemli artışlar olmadığını belirtmişlerdir.

**Bernath vd. (1988)**, tarafından Macaristan’ da *P. somniferum*’ a ait beş çeşit büyüme odalarında (uzun gün, 14 saat) ve tropik koşullarda (kısa gün, 10 saat yüksek ve yoğun ışık intensitesinde), yetiştirilmiştir. Uzun günler; çeşitlerin hepsinin büyümesini hızlandırmıştır.

Çiçeklenme Avrupa çeşitlerinde (Reading ve Kek Duna) ekimden sonra 68-70, Afganistan çeşitlerinde (UNL 15 ve 55) 58-60, Hindistan çeşidinde (UNL 146) 55 gün sonra başlamıştır. Kısa günlerde; çeşitlerin orjinine bağlı olarak gelişmede 5-15 günlük bir gecikme olmuştur. Tropik koşullarda yetiştirilenlerde kapsülde toplam alkaloid birikimi daha fazladır. Kek Duna ve Reading çeşitlerinde ekolojik şartların etkisi diğerlerine göre önemsizdir. UNL 146 ispeten farklı olmakla birlikte, UNL 15, ve UNL 55 ile aralarında bir benzerlik göstermektedir.

**Evren vd. (1988)**, Türkiye de kültürü yapılan çizilmemiş haşhaş kapsüllerinde HPLC metodu ile yaptıkları analizler sonucu kapsülde % 0.33 morfin, % 0.04 kodein, % 0.026 tebain ve % 0.048 narkotin bulunduğunu bildirmişlerdir.

**Kharwara vd. (1988)**, 1979-80 ve 1980-81 yıllarında *P. somniferum* ile kumlu ve orta verimlilikteki toprak yapısına sahip bir tarlada yaptıkları çalışmada; 14 ve 24 Kasım da ekilenlerin 4, 14 ve 24 aralıkta ekilenlere göre tohum ve afyon veriminde, ayrıca tohumun yağ oranında ve kapsülün morfin oranında açık bir artış olduğu görülmüştür. Afyon ve tohum verimi ile morfin oranı 150 kg/ha N uygulamasında, 75 kg/ha N ve daha düşük dozlara göre istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Fosfor uygulamasında ise 150 kg/ha fosfor uygulamasının afyon ve tohum verimlerinde 75 kg/ha'a göre artış olmadığı, ancak tohumun yağ oranında artış olduğu görülmüştür.

**Spasenoski (1988)**, sera koşullarında saksılarda yapılan denemede; artan NaCl ve N<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> konsantrasyonunun kapsülde morfin oranını artırdığını, ancak diğer alkaloidlere önemli bir etkisinin olmadığını bildirmiştir.

**Novak ve Strakova (1989)**, 1985-87 yılları arasında, 20 tane yerli ve yabancı çeşidi tarla denemeleriyle karşılaştırmışlardır. Bitki başına tohum verimini 20.4 gr olarak bulurlarken, morfin oranının % 0.66-0.75 arasında değiştiğini bulmuşlardır.

**Bhandari vd. (1989)**, 4 haşhaş varyetesiyle 4 ayrı bölgede farklı azot dozlarının haşhaşa etkisini araştırmışlardır. Birim alanda bulunması gereken bitki sayısı azaldıkça, bitki başına afyon ve tohum veriminin arttığını; azotlu gübrenin 30 kg/ha seviyesinden 90 kg/ha' a çıkarılmasıyla afyon veriminin 5.70 kg/da' dan 6.74 kg/ da' a, bitki başına kapsül sayısının 1.25 adetten 3.36 adete çıktığını gözlemişlerdir.

**Erdurmuş (1989)**, denemesinde bulunan 171 hattın ortalama bitki boyunun 79.40-114.65 cm arasında değiştiğini, bitki başına kapsül sayısının 1.95-7.20 adet, dekara kapsül veriminin 73.54-173.56 kg/da, dekara tohum veriminin ise 91.73-228.20 kg/da olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı morfin oranını % 0.325-0.820 arasında bulmuş; tohum verimi ve morfin oranının birlikte araştırılmasına yönelik bir seleksiyon

çalışmasında, uzun boylu, kalın saplı, kapsül sayısı fazla, özellikle kapsül stigma ışın sayısı fazla bitkilerin seçilmesi gerektiğini belirtmiştir.

**Subrtova vd. (1989)**, seçilmiş haşhaş populasyonlarında 5 alkaloidle ilgili olarak 25 haşhaş çeşidinde yapmış oldukları denemede; kapsül ekstratlarının HPLC ve TLC ile analizleri sonucunda; narkotin içeriğini en düşük % 0.02, en yüksek % 0.31; tebain içeriğini en düşük % 0, en yüksek % 0.35; kodein içeriğini en düşük % 0, en yüksek % 0.39; morfin içeriğini en düşük % 0.1, en yüksek % 0.82; papaverin içeriğinin ise 11 genotipte ölçülebilecek miktarlarda olmadığını en yüksek değerini ise % 0.3 olarak bulmuşlardır.

**Strakova (1990)**, Çekoslovakya ve yabancı orjinli 16 adet haşhaş çeşidinin bitki boyu, dal sayısı, dalın dip kısmındaki kalınlık, kapsül şekli, tohum ağırlığının kapsüle oranı, tohum ağırlığının bitkiye oranı, 1000 tohum ağırlığı, tohum rengi ve kapsülün morfin içeriği gibi karakterleri üzerinde çalışmış; morfin oranları % 0.68, % 0.74 olan Fransız R1 ve R8 çeşitleriyle, % 0.68 olan Çekoslovak Amarin çeşitlerini melezlemeler için uygun varyeteler olarak seçmiştir.

**Sethi vd. (1990)**, Hindistan'ın 4 farklı bölgesinde yürüttükleri çalışmalarda 10 farklı haşhaş çeşidinin bazı bitkisel özelliklerini incelemişlerdir. 4 farklı bölgenin haşhaşlar üzerinde farklı çevresel etki gösterdiklerini belirlemişler ve sonuçta tohum verimlerinin, yağ ve afyon verimleriyle olumlu yönde ve belirgin bir ilişki gösterdiklerini bulmuşlardır.

**Muchova vd. (1993)**, yapmış oldukları denemede haşhaşları küçük parsellerde ( $4m^2$ ) 25 cm sıra arası ve 6, 10, 12.5 ve 15 cm sıra üzeri mesafede yetiştirmişlerdir. En yüksek verime sıra üzeri 6 cm olduğunda erişildiğini ( $183.6-295 \text{ gr}/m^2$ ), bitki yoğunluğunun sezon boyunca azaldığını, özellikle en sık ekimde % 27.5 kadar azalma olduğunu, tohum verimi ile birim alandaki bitki sayısı ve kapsül başına tohum miktarı arasında kuvvetli bir pozitif ilişki bulunurken, tohum verimi ile bitki başına kapsül sayısı arasında negatif bir ilişki bulunduğunu bildirmişlerdir.



**Büyükgöçmen (1994)**, çalıştığı 193 haşhaş hattında incelemiş olduğu karakterlere ilişkin sonuçları; bitki boyu 60-98 cm, bitki başına tohum verimini 2.41-5.99 gr, morfin oranını ise % 0.21-0.77 olarak bildirmiştir.

**Karadavut (1994)**, yabancı orjinli haşhaş çeşit ve populasyonlarında yürütmüş olduğu çalışmada; çiçeklenme süresini 50-109 gün, bitki boyu değerlerini 22.21-99.71 cm, kapsül sayısını 1.01-6.17 adet, morfin oranını ise % 0.22-1.22 olarak bulmuştur.

**Seçmen vd. (1995)**, Türkiye de doğal olarak yetişen tohumlu bitki çeşidi sayısı yaklaşık 11078 civarında olup böylesi bir zenginlik hiçbir komşu ve Avrupa ülkelerinde görülmemektedir. Bunun yanı sıra, Türkiye’deki endemik bitki sayısı da 3700 civarında olup endemizm oranı % 34.5 olarak bildirmişlerdir.

**Gümüşcü (1996)**, çalışmasında incelemiş olduğu karakterlere ilişkin sonuçları; haşhaşta bitki boyunu kışlıklarda 66.35-98.75 cm arasında değiştiğini, yazlıklarda ise 60.00-91.60 cm, bitki başına kapsül verimini kışlıklarda 1.78-6.95 gr arasında değiştiğini, yazlıklarda ise 2.93-7.28 gr, dekara kapsül verimini kışlıklarda 55.54-116.0 kg/da arasında değiştiğini, yazlıklarda ise 49.26-111.10 kg/da, dekara kapsül verimini kışlıklarda 44.93-128.10 kg/da arasında değiştiğini, yazlıklarda ise 55.40-136.0 kg/da, morfin oranının kışlıklarda % 0.53-0.98 arasında, yazlıklarda ise % 0.53-0.96 arasında değiştiğini bulmuştur.

**Soyalp (1996)**, çalışmasında 28 haşhaş hattında incelemiş olduğu karakterlere ilişkin sonuçları; bitki boyunun 56.6-84.3 cm arasında değiştiğini, en fazla yoğunluğun 60-65 cm, dekara tohum verimini ortalama 50.48-109.20 kg/da, dekara morfin verimini ortalama 0.190-0.795 kg/da, morfin oranlarının % 0.37-1.23 arasında değiştiğini bulmuştur.

**Kapoor (1997)**, Opium poppy adlı kitabında haşhaş bitkisinin botaniğini, fizyolojik, morfolojik ve tarımsal özelliklerini, genetik ve sitogenetik özelliklerini ayrıca haşhaş bitkisindeki alkaloidler üzerinde kapsamlı bir çalışma yaparak özelliklerini incelemiştir.

**Erdemoğlu vd. (2002)**, Haşaşaş bitkisinin hasatının yapıldığı 10 ilin 84 beldesinden temin edilen kapsül örneklerinde bulunan morfin miktarını, geliştirilen HPLC yöntemi ile analiz ederek yürüttükleri çalışmada, ortalama morfin oranlarının % 0.093-0.263 arasında değiştiğini bulmuşlardır.

**Koç vd. (2004)**, iki farklı haşaşaş çeşidine uyguladıkları çinko maddesini, hem tarla denemelerinde hem de sera denemelerinde, dekara 0, 2, 4 ve 8 kg olacak şekilde 4 farklı doz olarak tatbik ettikleri çalışmada; bitki boyu, tohum verimi, kapsül verimi ve kapsülde morfin yüzdesi özelliklerini incelemişlerdir.

**Aytekin ve Önder (2006)**, farklı azot ve fosfor dozlarının haşaşaş çeşidinin verim ve bazı verim unsurları ile kalite üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, en yüksek tohum verimini (180.7 kg/da), kapsül verimini (140.99/da) , morfin oranını (% 0.74) N2-P2 parsellerinden elde etmişlerdir.

**Koç vd. (2006)**, Afyon ve Denizli ekolojik koşullarında 3 yıl süreyle yürüttükleri bir araştırmada Afyon Kocatepe Tarımsal Araştırma Enstitüsü haşaşaş ıslah çalışmalarından elde edilen 40 adet hat ve 3 adet çeşit ile yaptıkları çalışma sonucunda, morfin oranlarını birinci yıl % 0.487-1020 arasında, ikinci yıl % 0.443-0.912 arasında, üçüncü yıl ise % 0.451-0.839 arasında değiştiğini bulmuşlardır.

**Gümüşçü ve Arslan (2008)**, mevcut çeşitlerin yanında, üreticilerin de istekleri doğrultusunda, hem kapsül ve tohum verimi yüksek olan hem de morfin oranı ülke ortalamasından daha yüksek bir düzeyde olan bazı materyaller geliştirmek üzere yaptıkları araştırmada, bitki boyunun 99.33-116.10 cm, dekara morfin veriminin 0.269-0.669 kg/da, morfin oranının % 0.421-0.739 arasında değiştiğini bulmuşlardır.

**Günlü ve Öztürk (2008)**, dört farklı haşaşaş çeşidine uygulanan farklı bor dozlarının verim, verim unsurları ve fenolojik özellikler üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, araştırma sonucunda, bor uygulamalarının kullanılan çeşitlerde tohum verimi, kapsül verimi ve kapsül-tohum oranı üzerine etkisi istatistiki bakımdan önemli bulunurken, bitki boyu ve bitki başına kapsül sayısı üzerine etkisinin önemsiz

olduğunu belirtmişler ve uygulanan bor dozu 0.1 kg/da'a arttırıldığında bu değerlerde kontrole göre artışlar, bor dozunun yükselmesi ile azalmalar belirlenmiş ve 3.6 kg/da uygulamasının verim değerleri üzerinde toksik etkisi gorulduğunu bildirmişleridir.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1 Deneme Yeri ve Toprak Özellikleri

Deneme 2009-2010 sezonunda Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü araştırma ve uygulama tarlasında yürütülmüştür. Deneme alanı düz, deniz seviyesinden 860 m olup, 39°57' kuzey enlem, 32°52' doğu boylam dereceleri arasında bulunmaktadır.

Deneme alanının farklı yerlerinden ve 0-30 cm derinlikten alınan toprak numunelerinin analiz sonuçları çizelge 3.1' de verilmiştir.

Çizelge 3.1 Deneme alanı toprak örneklerinde yapılan bazı kimyasal analiz sonuçları

Toprak Özellikleri	Analiz Sonuçları
Organik Madde (%)	1.10
Kireç CaCO <sub>3</sub> (%)	11.07
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	8.20
pH	7.57
Kil (%)	3796
Silt (%)	28.808
Kum (%)	33232
Toplam N kapsamı (%)	0.13
Toplam tuz (%)	0.062
Tekstür	Killi Tınlı

Çizelge 3.1'de görüldüğü gibi deneme alanı toprağı killi-tınlı yapıya sahip olup, hafif alkali, organik maddece (%1.10) yetersiz, kireçli, toplam tuz düzeyi zararsız,

potasyumca zengin bir yapıya sahiptir. Ayrıca deneme alanının drenajı iyi ve taban suyu sorunu yoktur.

### 3.2 Deneme Yerinin İklim Özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü 2009-2010 yıllarına ait aylık sıcaklık (°C), nispi nem (%) ve yağış (mm) değerleri ile bunların uzun yıllar ortalamaları Çizelge 3.3' de gösterilmiştir.

Çizelge 3.2 Deneme yerine ait 2009-2010 yılları ile uzun yıllara ilişkin Meteoroloji Rasat Cetveli\*

Aylar	Aylık Toplam Yağış (mm)		Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)		Aylık Ortalama Nispi Nem (%)	
	Uzun yıllar	2009-2010	Uzun yıllar	2009-2010	Uzun yıllar	2009-2010
<b>Ekim</b>	30.8	13.7	12.9	16.7	62.0	49.8
<b>Kasım</b>	36.5	43.1	6.6	7.3	70.0	75.0
<b>Aralık</b>	41.4	28.8	2.3	2.0	76.0	78.6
<b>Ocak</b>	40.6	45.4	0.3	3.1	73.0	78.0
<b>Şubat</b>	33.4	48.4	1.8	6.5	70.0	71.0
<b>Mart</b>	35.4	35.0	6.0	8.3	63.0	60.0
<b>Nisan</b>	53.1	32.0	11.3	12.0	60.0	56.0
<b>Mayıs</b>	50.5	29.0	15.9	17.8	58.0	47.0
<b>Haziran</b>	33.6	69.6	20.0	21.3	53.0	56.0
<b>Temmuz</b>	15.2	13.2	23.4	24.3	47.0	45.0
<b>Ort.</b>	-	-	<b>10.04</b>	<b>11.93</b>	<b>63.02</b>	<b>61.64</b>
<b>Toplam</b>	<b>370.5</b>	<b>358.2</b>	-	-	-	-

\*: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Aylık Klimatoloji Rasat Cetveli

Çizelge 3.2’de görüldüğü gibi deneme yılındaki toplam yağış miktarı, uzun yıllar ortalamasına göre düşük olmuştur. Aylık ortalama sıcaklık, uzun yıllar ortalamasına göre Aralık ayı hariç diğer ayların hepsinde de daha yüksek olmuştur. Aylık ortalama nispi nem % 61.64 çıkmış ve uzun yıllar ortalamasına (%63.02) yakın bir değer göstermiştir.

### **3.3 Materyal**

Denemede materyal olarak Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü’nde bulunan haşhaş koleksiyonunda bine yakın hattan daha önce %0.6 dan fazla morfin içerdiği belirlenen 20 hat ile standart olarak TMO tarafından geliştirilen yüksek morfinli üç çeşit (Ofis1,Ofis2,Ofis3 (a,b) ) kullanılmıştır. Ofis3 çeşidinin mavi tohum rengine sahip olduğu belirtiliyorsa da elimizdeki materyal açılma göstermiş; bunların mavi ve kahverengi tohumlu olanları aynı adla denemeye alınmıştır. Hatlardan 5 tanesi aynı popülasyondan farklı tohum veya çiçek rengine açılma gösteren materyaldir.

Denemede kullanılan materyalin koleksiyon numaraları, orijini ile birlikte morfin oranları ve tohum renkleri çizelge 3.3’ de gösterilmiştir.

Çizelge 3.3 Denemede kullanılan materyallerin koleksiyon numaraları, morfin oranları, orjini ve tohum renkleri

<b>Hat ve Çeşit numarası</b>	<b>Koleksiyon numarası</b>	<b>Morfin oranı</b>	<b>Orjini</b>	<b>Tohum Rengi</b>
1	Ofis 2 (st)	1.028	T.M.O.	Mavi
2	Ofis 3 a (st)	0.895	T.M.O.	Mavi
3	Ofis 1 (st)	0.784	T.M.O.	Sarı
4	853	0.729	A.Ü.Z.F.	Mavi
5	318 a	0.712	A.Ü.Z.F.	Mavi
6	318 b	0.712	A.Ü.Z.F.	Sarı
7	Ofis 3 b (st)	0.686	T.M.O.	K.rengi
8	671	0.684	A.Ü.Z.F.	Pembe
9	774	0.664	A.Ü.Z.F.	Pembe
10	340	0.658	A.Ü.Z.F.	Pembe
11	335 a	0.643	A.Ü.Z.F.	Sarı
12	335 b	0.643	A.Ü.Z.F.	Mavi
13	339	0.639	A.Ü.Z.F.	Sarı
14	923	0.631	A.Ü.Z.F.	K.rengi
15	919	0.630	A.Ü.Z.F.	Sarı
16	344	0.626	A.Ü.Z.F.	Mavi
17	41	0.625	A.Ü.Z.F.	Mavi
18	333 a	0.621	A.Ü.Z.F.	Sarı
19	333 b	0.621	A.Ü.Z.F.	Açık Kahve
20	356	0.611	A.Ü.Z.F.	Beyaz
21	93 a	0.608	A.Ü.Z.F.	Beyaz
22	93 b	0.608	A.Ü.Z.F.	Mavi
23	917 a	0.606	A.Ü.Z.F.	Beyaz
24	917 b	0.606	A.Ü.Z.F.	Mavi

### 3.4 Yöntem

Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur ve parsel boyutları kenar tesirler hariç,  $4 \times 1.2 \text{ m} = 4.8 \text{ m}^2$  dir. Bu çalışmada ekim alanı toplam dört (A, B, C ve D) bloktan ve her blok 24 parselden oluşmuştur. Toplam net ekim alanı  $(24 \times 4 \times 4.8) = 460.8 \text{ m}^2$  dir. Toplam deneme alanı (toplam ekim alanı+deneme içi yollar+kenar sıralar+deneme etrafında bırakılan bir metre mesafe) ise  $746,4 \text{ m}^2$  dir.

Deneme kurulmadan önce tüm deneme alanı kazayağı ile sürülmüş ve ekilecek alan tırmıkla düzeltilerek çok küçük tohumlu olan haşhaş için uygun bir ekim yatağının hazırlanmasına dikkat edilmiştir. Tırmık çekilmeden önce dekara 5 kg  $\text{P}_2\text{O}_5$  hesabı ile diamonyumfosfat (dap) gübresi verilmiştir. Denemede, ekimler markör ile açılan sıralara elle yapılmıştır. Parseller, parsel boyu 4 m, sıra sayısı da, kenar parsellerde beş, diğer parsellerde ise dört adet olacak şekilde oluşturulmuştur. Ekim, 30 cm sıra aralık mesafesi verilerek, ekimler gerçekleştirilmiş ve daha sonra sıra üzerleri de 10 cm olacak şekilde seyreltme yapılmıştır.

Ekim, kışlık olarak 13.10.2009 tarihinde yapılmıştır. Ekim yapıldıktan sonra yağış olmadığı için çimlenme ve bitkilerin kışa rozet döneminde girmesini sağlamak için, 26.10.2009 tarihinde yağmurlama sulama yapılmıştır. Sulama işleminden iki gün sonra (28.10.2009 tarihinde) çimlenme başlamış ve 05.11.2009 tarihinde hatların hepsinde çimlenme tamamlanmıştır.

12 – 17 Nisan 2010 tarihleri arasında beş gün boyunca ilk çapayla birlikte birinci seyretme de gerçekleştirilmiştir. 26 – 29 Nisan 2010 tarihinden itibaren iki gün boyunca esas (ikinci) seyreltme işlemi, sapa kalkmadan önce, sıra üzeri mesafe 10 cm uygulayarak yapılmıştır; ayrıca seyreltme ile birlikte ikinci çapa da gerçekleştirilmiştir. Seyreltme ve çapa işlemlerinden sonra hafif bir boğaz doldurma işlemi yapılmıştır.



İlkbaharda yapılmış olan ilk sulama 01.05.2010 tarihinde ve ikinci sulama ise 02.06.2010 tarihinde gerçekleştirilmiştir.

06.05.2010 tarihinde yaprak gübresi, her blok için 25 ml olacak şekilde 16 litre suya karıştırılarak verilmiştir.

### **3.4.1 Verilerin elde edilmesi**

Denemede kullanılan 24 hatta fenolojik ve morfolojik gözlemler yapılmıştır. Verilerin elde edilmesinde Işıkan (1957), Erdurmuş (1989), Karadavut (1994), Soyalp (1996) ve Gümüüşü (1996)' den yararlanılmıştır.

#### **3.4.1.1 Fenolojik gözlemler**

**Çıkış süresi:** Parsellerdeki bitkilerin yarısının (% 50) ekimden sonra toprak yüzeyine çıktıkları tarih çıkış tarihi, ekimden bu tarihe kadar geçen süre de çıkış süresi olarak kabul edilmiştir.

**Çiçeklenme süresi:** Parsellerdeki bitkilerin yarısının (% 50) ana kapsüllerinin çiçek açmayı tamamladığı tarih o hat için çiçeklenme tarihi, ekimden bu tarihe kadar geçen süre de çiçeklenme süresi olarak kabul edilmiştir.

**Olgunlaşma süresi:** Parsellerdeki bitkilerin hepsinin kapsüllerinin kuruyup, tohumlarının kapsül içine döküldüğü tarih o hat için olgunlaşma tarihi, ekimden bu tarihe kadar geçen süre de olgunlaşma süresi olarak kabul edilmiştir.

#### **3.4.1.2 Morfolojik gözlem ve ölçümler**

Morfolojik gözlemlerde bitkilerin tümünde tohum rengi, çiçek rengi ele alınırken; bitki habitusu ile ilgili diğer karakterler parsellerden tesadüfen seçilen 10 bitki üzerinde ölçüm ve sayım sonucu elde edilmiştir.

**Çiçek rengi:** Parsellerdeki bitkiler çiçek açtıktan sonra taç yaprak renkleri kaydedilmiştir.

**Tohum rengi:** Haşhaş bitkisi beyaz, sarı, pembe, mavi, gri, kahverengi ve yeşil (nefti) gibi çeşitli tohum renklerine sahiptir. Ülkemizde yaygın olarak görülen tohum renkleri ise sarı, mavi ve beyazdır. Tohum renginin genotipe bağlı olduğundan, çalışmada kullanılan hatların tohum renkleri ekimden önce kaydedilmiş, parsellerdeki bitkiler olgunlaşınca, hasat edilen kapsüllerin içinde bulunan tohumların renkleri tekrar belirlenmiştir.

**Bitki boyu (cm):** Parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkide kök boğazından en uzun saptaki kapsülün tepesine kadar olan mesafe metre ile ölçülmüş ve elde edilen değerler toplanarak, ölçülen bitki sayısına bölünmek suretiyle bu değer tespit edilmiştir.

**Bitki başına yan dal sayısı (adet):** Parsellerden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin gövdesinde bulunan yan dallar sayılarak belirlenmiş ve elde edilen değerler toplanarak, bitki sayısına bölünmek suretiyle bu değer tespit edilmiştir.

**Bitki başına kapsül sayısı (adet):** Parsellerden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkide kapsül sayıları sayılarak belirlenmiş ve elde edilen değerler toplanarak, bitki sayısına bölünmek suretiyle bu değer bulunmuştur.

**Kapsül uzunluğu (cm):** Parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin ana kapsülünde, kapsül tabanından stigma disklerine kadar olan mesafe kumpas ile ölçülmüş ve elde edilen değerler toplanarak, ölçülen bitki sayısına bölünmek suretiyle bu değer tespit edilmiştir.

**Kapsül eni (cm):** Parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin ana kapsülünün en geniş yerinde kumpas ile ölçülerek ve elde edilen değerler toplanarak, ölçülen bitki sayısına bölünmek suretiyle bu değer tespit edilmiştir.

**Kapsüllerdeki ışın (tepecik) sayısı (adet):** Parsellerden tesadüfi olarak, seçilen 10 bitkide kapsüllerdeki ışın sayıları sayılarak belirlenmiş ve elde edilen değerler toplanarak, kapsül sayısına bölünmek suretiyle bu değer tespit edilmiştir.

**Kapsül / tohum oranı:** Her parselde belirlenen bitki başına kapsül ve tohum verimlerine ait değerlerin birbirine bölünmesi suretiyle bulunmuştur.

**Tohum / kapsül oranı:** Her parselde belirlenen bitki başına kapsül ve tohum verimlerine ait değerlerin birbirine bölünmesi suretiyle bulunmuştur.

### 3.4.1.3 Verim

**Bitki başına kapsül ve tohum birlikte verimi (gr):** Parsellerden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin tüm kapsülleri kesilerek, tohumları ile birlikte tartılıp bitki sayısına bölünerek bu değer belirlenmiştir.

**Bitki başına kapsül verimi (gr):** Parsellerden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin tüm kapsülleri kesilerek, tohumları çıkartılıp kalan boş kapsüller tartılıp bitki sayısına bölünerek bu değer belirlenmiştir.

**Bitki başına tohum verimi (gr):** Parsellerden tesadüfi olarak, seçilen 10 bitkinin tüm kapsülleri kesilerek tohumları çıkartılıp daha sonra bu tohumlar tartılıp bitki sayısına bölünerek bu değer belirlenmiştir.

**Dekara kapsül ve tohum birlikte verimi (kg/da):** Parsellerde kenar tesir sıraları bırakılarak, kalan bitkiler parsel verimleri için hasat edilmiştir. Buradan elde edilen kapsül ve tohum verim değerlerine, seçilen bitkilerin toplam kapsül ve tohum değerleri de ilave edildikten sonra parsel verimi belirlenip, bundan yararlanılarak da dekar verimleri hesaplanmıştır.

**Dekara kapsül verimi (kg/da):** Parsellerde kenar tesir sıraları bırakılarak, kalan bitkiler parsel verimleri için hasat edilmiştir. Buradan elde edilen kapsül verim

değerlerine seçilen bitkilerin toplam kapsül değerleri de ilave edildikten sonra parsel verimi belirlenip, bundan yararlanılarak da dekar verimleri hesaplanmıştır.

**Dekara tohum verimi (kg/da):** Parsellerde kenar tesir sıraları bırakılarak, kalan bitkiler parsel verimleri için hasat edilmiştir. Buradan elde edilen tohum verim değerlerine seçilen bitkilerin toplam tohum değerleri de ilave edildikten sonra parsel verimi belirlenip, bundan yararlanılarak da dekar verimleri hesaplanmıştır.

**Dekara morfin verimi (kg/da):** Dekardan elde edilen kapsül verimiyle, parsellere ait morfin oranları kullanılarak bu değer belirlenmiştir.

**Bin tohum ağırlığı (gr):** Her parsele ait tohumlardan tesadüfi bir şekilde 4x100 adet tohum sayılıp tartılmış, ortalaması 10 ile çarpılarak bulunmuştur.

#### **3.4.1.4 Morfin analizi**

Her bir parselden tesadüfen alınan ve ölçümleri yapılan 10 'ar bitkinin tüm kapsülleri bir arada kahve değirmeninde öğütülerek, hazırlanan numuneler morfin analizleri için, TMO Genel Müdürlüğü kanalıyla Afyon Alkaloidleri Fabrikası Kalite Kontrol Laboratuvarına gönderilmiştir. Morfin analizleri HPLC (Yüksek Basınçta Likit Kromatografisi) cihazında yapılmıştır.

#### **3.4.2 Verilerin Değerlendirilmesi**

Tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak yürütülen denemeden elde edilen verilerin varyans analizleri yapılmış, hatlar arasında ele alınan özellikler yönünden görülen farkların önem düzeylerini belirlemek amacıyla Duncan Testi uygulanmıştır. Tüm istatistik hesaplamalar bilgisayarda MS-TAT programı kullanılarak yapılmıştır.

## **4. BULGULAR VE TARTIŞMA**

### **4.1 Çıkış Süresi**

Denemede kullanılan 24 hatta ait çıkış sürelerini incelediğimizde; 14-24 gün arasında değiştiği gözlenmiştir. Ekimi izleyen günlerde yağış olmadığı için yağmurlama sulama yapılmıştır. Sulama işlemini takiben hatlarda çimlenme başlamış ve 10 günlük bir süre zarfında hatların hepsinde çimlenme tamamlanmıştır.

En erken çimlenen 18 ve 19 numaralı hatlar (14 gün) olurken, bu hatlarda dikkat çeken çiçek renklerinin beyaz olmasıdır. En geç çimlenme ise 22 numaralı hatta gözlenmiştir.

Soyalp (1996), yaptığı çalışmada 28 hatta ait çıkış sürelerini 27-51 gün arasında bulmuştur. Bulunan değerlere bakıldığında, Soyalp (1996)' in değerlerine göre daha erken çıkış gösterdiği tespit edilmiştir.

### **4.2 Çiçeklenme Süresi**

Çiçeklenme süreleri hatlara göre 206-224 gün arasında değişmiştir. En erken çiçeklenen 2 numaralı çeşit ile 12 numaralı hat (206 gün) olurken, en geç çiçeklenen 18 numaralı hat (224 gün) olmuştur.

Işıkan (1957), günlük ekilen haşhaşların Haziran'da, yazlıkların ise Haziran sonu ve Temmuz başında çiçek açtıklarını belirtmektedir.

Bernath vd. (1988), yaptıkları çalışmada çiçeklenmenin Avrupa çeşitlerinde ekimden sonra 68-70, Afganistan çeşitlerinde 58-60, Hindistan çeşitlerinde ise 55 gün sonra başladığını bildirmişlerdir.

Erdurmuş ve Öneş (1990), kışlıklarda tomurcuklanmanın 190-200 günde başladığını, bu sürenin yazlıklarda 50-60 gün olduğunu, bundan yaklaşık 9-13 gün sonra çiçeklerin görülmeye başladığını belirtmişlerdir.

Çiçeklenme süresini; Büyükgöçmen (1994), 75-85 gün Karadavut (1994), 50-109 gün, Gümüştü (1996), 79-116 gün, Soyalp (1996), 53.67-75.00 gün arasında bulmuşlardır.

Bu çalışma sonucu bulunan değerler, Erdurmuş ve Öneş (1990)'in sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Diğer literatür kaynaklarında belirtilen değerler yazlık ekimlere ait olduğundan çiçeklenme süreleri daha kısa olmuştur. Aradaki fark bundan kaynaklanmaktadır.

### **4.3 Olgunlaşma Süresi**

Olgunlaşma süresi 237-253 gün arasında değişmiştir. En erken olgunlaşan hatlar (237. gün) Ofis3 a,b ve 12 numaralı hat, en geç olgunlaşan hat ise (253. gün) 8 numaralı hat olmuştur(Çizelge 4.1).

Erdurmuş (1989), kışlık ektiği 171 haşhaş hattında olgunlaşma süresini 222-234 gün arasında bulmuştur. Erdurmuş ve Öneş (1990), tohumların ekilmesinden kapsüllerin kurummasına kadar geçen sürenin, kışlık haşhaştta 270-280 gün, yazlıklarda ise 110-128 gün olduğunu belirtmişlerdir.

Olgunlaşma süresini; Büyükgöçmen (1994),106-119 gün, Karadavut (1994), 70-130 gün, Gümüştü (1996), kışlık ekilenlerde 223-254 gün arasında, yazlıklarda ise 103-115 gün, Soyalp (1996), 97-115 gün arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Çizelge 4.1 Haşhaş hatlarında çiçeklenme tarihleri ve olgunlaşma süreleri

<b>Hat ve Çeşit numarası</b>	<b>İlk çiçeklenme tarihi</b>	<b>%50 çiçeklenme tarihi</b>	<b>Olgunlaşma süresi (gün)</b>
<b>1 ( Ofis 2 )</b>	10 - 12.05.2010	15 - 18.05.2010	241
<b>2 ( Ofis 3 a )</b>	05 - 10.05.2010	10 - 17.05.2010	237
<b>3 ( Ofis 1 )</b>	10 - 16.05.2010	15 - 20.05.2010	245
<b>4</b>	12 - 15.05.2010	17 - 19.05.2010	247
<b>5</b>	11 - 17.05.2010	16 - 21.05.2010	248
<b>6</b>	11 - 12.05.2010	17 - 19.05.2010	241
<b>7 ( Ofis 3 b )</b>	05 - 11.05.2010	12 - 17.05.2010	237
<b>8</b>	15 - 17.05.2010	20 - 23.05.2010	253
<b>9</b>	11 - 14.05.2010	17 - 20.05.2010	243
<b>10</b>	11 - 14.05.2010	16 - 19.05.2010	243
<b>11</b>	11 - 13.05.2010	17 - 21.05.2010	242
<b>12</b>	05 - 12.05.2010	12 - 18.05.2010	237
<b>13</b>	12 - 13.05.2010	17 - 19.05.2010	250
<b>14</b>	10 - 13.05.2010	15 - 19.05.2010	243
<b>15</b>	13 - 15.05.2010	19 - 21.05.2010	249
<b>16</b>	11 - 14.05.2010	17 - 20.05.2010	243
<b>17</b>	12 - 15.05.2010	18 - 21.05.2010	251
<b>18</b>	09 - 10.05.2010	15 - 17.05.2010	239
<b>19</b>	09 - 11.05.2010	16 - 18.05.2010	240
<b>20</b>	10.05.2010	16 - 17.05.2010	240
<b>21</b>	11 - 14.05.2010	16 - 19.05.2010	246
<b>22</b>	12 - 17.05.2010	18 - 22.05.2010	252
<b>23</b>	11 - 14.05.2010	17 - 20.05.2010	246
<b>24</b>	11 - 13.05.2010	16 - 17.05.2010	245

#### 4.4 Çiçek Rengi

Denemede kullanılan 24 adet haşhaş hattının göstermiş olduğu çiçek renkleri menekşe (viyole renk) renginin tonları olmak üzere; açık menekşe, orta menekşe, koyu menekşe ve beyazdır.

**Açık menekşe renk:** Denemede 2 hatta (Ofis3 a ve 12 numaralı hat) açık menekşe renk görülmüştür.

**Orta menekşe renk:** Denemede 3 hatta (Ofis2,9 ve 16 numaralı hatlar) orta menekşe renk görülmüştür.

**Koyu menekşe renk:** Denemede 8 hatta (4, 5, Ofis3 b, 8, 10, 17, 22 ve 24 numaralı hatlar) koyu menekşe renk görülmüştür.

**Beyaz renk:** Denemede 11 hatta (Ofis1, 6, 11, 13, 14, 15, 18, 19, 20, 21 ve 23 numaralı hatlar) beyaz renk görülmüştür.

Işıkan (1957), çeşitlerin çiçek renkleri ile tohum renkleri arasında mutlak bir korelasyon olduğunu, beyaz çiçek renginin mutlak surette beyaz ve sarı tohum, viyole ve kırmızı çiçek renginin ise pembe, mavi ve gri tohum renklerine ait olduğunu belirtmiştir.

Bazilevskaya (1976), çiçek rengi ile morfin oranı arasında belli bir korelasyon olduğunu belirterek, beyaz çiçekli varyetelerin daha fazla afyon ancak daha düşük morfin, viyole çiçek rengine sahip varyetelerin ise daha az afyon fakat daha yüksek oranda morfin içerdiklerini kaydetmiştir.

Büyükgöçmen (1994), yaptığı çalışmada kullandığı populasyondaki hatların çiçek rengi dağılımını 12 adet beyaz, 2 adet koyu viyole, 179 adet te viyole renk olarak bildirmiştir.



Karadavut (1994), denemesinde kullandığı 97 populasyon ve çeşitte çiçek renkleri bakımından yaptığı inceleme sonunda viyole, beyaz, viyole benekli beyaz, siyah benekli kırmızı, beyaz benekli pembe, viyole benekli pembe, viyole benekli kırmızı ve beyaz benekli kırmızı olmak üzere 8 değişik renk gözlemiştir.

Gümüşcü (1996), yaptığı çalışmada materyallerin göstermiş olduğu çiçek renklerini; viyole, beyaz, viyole benekli kırmızı, beyaz benekli pembe, beyaz benekli kırmızı, viyole benekli beyaz ve beyaz benekli viyole olarak belirtmiştir.

Soyalp (1996), yaptığı çalışmada, denemesindeki 28 hattın çiçek renkleri bakımından viyole, kırmızı benekli viyole, beyaz benekli viyole, açık viyole, kırmızı benekli açık viyole, beyaz benekli açık viyole, kırmızı, viyole benekli kırmızı, beyaz, viyole benekli beyaz ve kırmızı benekli beyaz olmak üzere 11 renge ayrıldığını gözlemiştir.

Bu çalışmada da araştırcıların belirttikleri çiçek renklerine benzer renkler görülmüştür. Denemede hatların göstermiş olduğu çiçek renkleri çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2 Haşhaş hatlarında çiçek rengi dağılımı

Hat ve Çeşit numarası	Çiçek rengi	Hat ve Çeşit numarası	Çiçek rengi
1 ( Ofis 2 )	Orta Menekşe	13	Beyaz
2 ( Ofis 3 a )	Açık Menekşe	14	Beyaz
3 ( Ofis 1 )	Beyaz	15	Beyaz
4	Koyu Menekşe	16	Orta Menekşe
5	Koyu Menekşe	17	Koyu Menekşe
6	Beyaz	18	Beyaz
7 ( Ofis 3 b )	Koyu Menekşe	19	Beyaz
8	Koyu Menekşe	20	Beyaz
9	Orta Menekşe	21	Beyaz
10	Koyu Menekşe	22	Koyu Menekşe
11	Beyaz	23	Beyaz
12	Açık Menekşe	24	Koyu Menekşe

#### 4.5 Tohum Rengi

Denemede kullanılan 24 adet haşhaş hattında tohum rengi bakımından mavi, pembe, kahve, sarı ve beyaz olmak üzere 5 farklı tohum rengi gözlenmiştir. Buna göre;

**Mavi renk:** Denemede 9 hatta (Ofis2,Ofis3 a, 4, 5, 12, 16, 17, 22 ve 24 numaralı hatlar) mavi tohum rengi görülmüştür.

**Kahve renk:** Denemede 2 hatta (Ofis3 b ve 14 numaralı hat) kahve tohum rengi görülmüştür.

**Pembe renk:** Denemede 3 hatta (8, 9 ve 10 numaralı hatlar) pembe tohum rengi görülmüştür.

**Sarı renk:** Denemede 7 hatta (Ofis1, 6, 11, 13, 15, 18 ve 19 numaralı hatlar) sarı tohum rengi görülmüştür.

**Beyaz renk:** Denemede 3 hatta (20, 21 ve 23 numaralı hatlar) beyaz tohum rengi görülmüştür.

Büyükgöçmen (1994), yaptığı çalışmada 193 populasyondan 129 tanesinin mavi, 35 tanesinin kahve rengi, 9 tanesinin beyaz, 4 tanesinin yeşil, 3 tanesinin sarı ve 13 tanesinin de pembe renkli tohumlara sahip olduğunu tespit etmiştir.

Karadavut (1994), denemesinde kullandığı materyallerde tohum rengi yönünden yaptığı incelemede mavi, gri, sarı, siyah, pembe, kahve ve beyaz olmak üzere 7 değişik renk bildirmiştir.

Gümüştü (1996), yaptığı çalışmada mavi, yeşil, pembe, gri, sarı, kahve ve beyaz olmak üzere 7 farklı renk bildirmiştir.

Soyalp (1996), denemesinde kullandığı haşhaş hatlarının tohum rengi bakımından mavi, gri, sarı, siyah, pembe, kahve, nefti ve beyaz olmak üzere 8 değişik renk tespit etmiştir.

Bu çalışmadaki materyalin tohum renkleri diğer araştırmacılara benzer olmakla birlikte, daha az varyasyon (5 renk) göstermiştir.

#### 4.6 Bitki Boyu (cm)

Bitki boyuna ait varyans analizi sonuçları çizelge 4.3’de, hatların bitki boyu ortalamaları ve Duncan testi sonuçları çizelge 4.4’de, bitki boyu bakımından hatların dağılımı ise şekil 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.3 Haşhaş hatlarında bitki boyu, bitki başına yan dal sayısı ve bitki başına kapsül sayısına ait varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D.	K.O.		
		Bitki boyu	Bitki Başına Yan dal Sayısı	Bitki başına kapsül sayısı
<b>Bloklar</b>	3	127.631	1.079	1.079
<b>Hatlar</b>	23	89.244**	0.114	0.114
<b>Hata</b>	69	40.553	0.143	0.143
<b>Genel</b>	95			

\*\* %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.3’ün incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, bitki boyu bakımından hatlar arasındaki fark istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli çıkmıştır. Çizelge 4.4’de verilmiş olan bitki boylarına ait ortalamalara dikkat edilecek olursa, değerler 92.8-111.3 cm arasında değişmiştir. En uzun bitki boyu (111.3 cm) 11 numaralı hatta, en kısa bitki boyu (92.8 cm) ise Ofis3 a çeşidinde ölçülmüştür. Bu 24 hat bitki boyu bakımından % 5 düzeyinde 5, %1 düzeyinde ise 4 farklı grup oluşturmuştur (Çizelge 4.4). En uzun bitki boyuna sahip 11 numaralı hat (111.3 cm) ile 6. sıradaki 18(104.1 cm) numaralı hattan sonraki diğer tüm hatlardan istatistiki olarak %1 seviyesinde önemlilik görülmüştür. En kısa bitki boyuna sahip Ofis3 a çeşidi (92.8 cm) ile 7. sıradaki 19 numaralı hat (103.4 cm) arasındaki fark %5 seviyesinde, yine aynı hatla 4 sıradaki 8 numaralı hat (104.9 cm) arasındaki fark %1 seviyesinde önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.4 Haşhaş hatlarında ortalama bitki boyu ve farklı Duncan grupları

Hat ve Çeşit sırasına göre		Ortalamaya göre	
Hat ve Çeşit No	Ortalama	Hat ve Çeşit No	Ortalama
1 (Ofis 2)	100.9 A-D a-e	11	111.3 A a
2 (Ofis 3 a)	92.8 D e	3 (Ofis 1)	110.9 AB ab
3 (Ofis 1)	110.9 AB ab	4	108.1 ABC abc
4	108.1 ABC abc	8	104.9 A-D a-d
5	100.3 A-D b-e	9	104.3 A-D a-d
6	98.0 A-D cde	18	104.1 A-D a-d
7 (Ofis 3 b)	97.1 A-D de	19	103.4 A-D a-e
8	104.9 A-D a-d	21	102.7 A-D a-e
9	104.3 A-D a-d	10	102.4 A-D a-e
10	102.4 A-D a-e	12	102.1 A-D a-e
11	111.3 A a	1 (Ofis 2)	100.9 A-D a-e
12	102.1 A-D a-e	5	100.3 A-D b-e
13	95.7 CD de	24	99.5 A-D cde
14	99.4 A-D cde	14	99.4 A-D cde
15	96.6 BCD de	16	98.8 A-D cde
16	98.8 A-D cde	6	98.0 A-D cde
17	96.8 BCD de	23	97.6 A-D cde
18	104.1 A-D a-d	7 (Ofis 3 b)	97.1 A-D de
19	103.4 A-D a-e	22	97.0 A-D de
20	96.9 A-D de	20	96.9 A-D de
21	102.7 A-D a-e	17	96.8 BCD de
22	97.0 A-D de	15	96.6 BCD de
23	97.6 A-D cde	13	95.7 CD de
24	99.5 A-D cde	2 (Ofis 3 a)	92.8 D e
AÖF	%1 = 11.93 %5 = 8.983		

Büyük harfler %1, küçük harfler %5 düzeyinde önemliliği göstermektedir

Işıkan (1957), Anadolu haşhaşlarının boylarını ortalama 80-100 cm arasında belirtmiştir.

Löff (1966), bitki boyunun çeşit ve çevre şartlarına göre 0.5-1.5 m arasında değiştiğini bildirmiştir.

Bazilevskaya (1976), çalıştığı haşhaşlarda ortalama bitki boyunun 110 cm'den fazla olduğunu bulmuştur.

Singh (1979), haşhaşta bitki boyunun 60-120 cm, Erdurmuş (1989), haşhaşta bitki boyunu 79.40-114.65 cm, Erdurmuş ve Takan (1991), yaptıkları araştırmada bitki boyunu 90-125 cm, Büyükgöçmen (1994), yaptığı çalışmada bitki boyunu 60-98 cm, Karadavut (1994), yaptığı çalışmada haşhaş hatlarında bitki boyunun 22.21-99.71 cm Soyalp (1996), yaptığı çalışmada bitki boyunun 56.6-84.3 cm arasında, Gümüşçü (1996), haşhaşta bitki boyunu kışlıklarda 66.35-98.75 cm arasında değiştiğini, yazlıklarda ise 60.00-91.60 cm değiştiğini belirtmişlerdir.

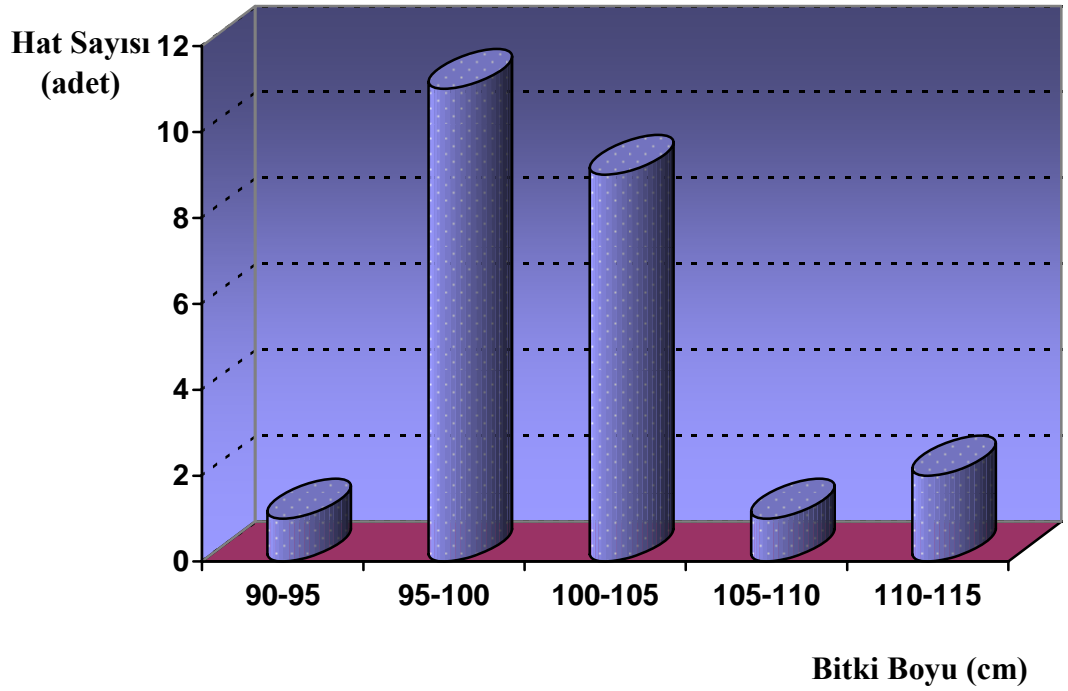
Koç vd. (2004), haşhaş çeşitlerinde farklı çinko dozlarının (0, 2, 4, 8 kg/da) etkilerini belirlemek üzere yaptıkları çalışmada, en yüksek bitki boyunu, tarla denemesinde 80.50 cm ile dekara 2 kg çinko uygulamasından, saksı denemesinde ise 76.50 cm ile kontrol olan dekara 0 kg çinko uygulamasından elde etmişlerdir.

Aytekin ve Önder (2006), haşhaşta farklı azot ve fosfor dozlarının verim ve bazı verim unsurları ile kalite özelliklerinin etkisi üzerine yaptıkları çalışmada, ortalama en uzun bitki boyunu, 129 cm ile 12 kg N/da uygulanan parsellerden ve 120 cm ile 9 kg /da fosfor uygulanan parsellerden elde etmişlerdir.

Günlü ve Öztürk (2008), haşhaşta farklı bor dozlarının (0, 0.1, 0.3, 0.9, 3.6 kg/da) verim ve verim unsurları ve kalite üzerine etkilerini belirlemek üzere yaptıkları çalışmada, ortalama en yüksek bitki boyunu 113.47 cm ile dekara 0.9 kg bor uygulanan parsellerden elde etmişlerdir.

Gümüşcü ve Arslan (2008), yaptıkları çalışmada bitki boyunu 99.33-116.10 cm arasında bulmuşlardır.

Yapılan bu araştırmada bitki boyuna ilişkin bulunan değerlerle yukarıdaki literatür değerleri arasında az çok bir paralellik görölmekle birlikte, Karadavut (1994), Soyalp (1996), Gümüşcü (1996)'nün çalışmalarında elde ettiği ortalama bitki boyu değerleri, bulunan değerlerden daha azdır. Gümüşcü ve Arslan (2008)'ın belirttiği değerler ile paralellik göstermektedir. Bu araştırmada bitki boyu yönünden en fazla yoğunluk (11 hat) 95-100 cm aralığında olmuştur (şekil 4.1).



şekil 4.1 Haşaş hatlarında farklı bitki boylarına ait dağılım

#### **4.7 Bitki Başına Yan dal Sayısı**

Bitki başına yan dal sayısına ait varyans analizi sonuçları çizelge 4.3’de, hatların ortalamaları çizelge 4.5’de, bitki başına yan dal sayısı bakımından hatların dağılımı ise şekil 4.2’de verilmiştir.

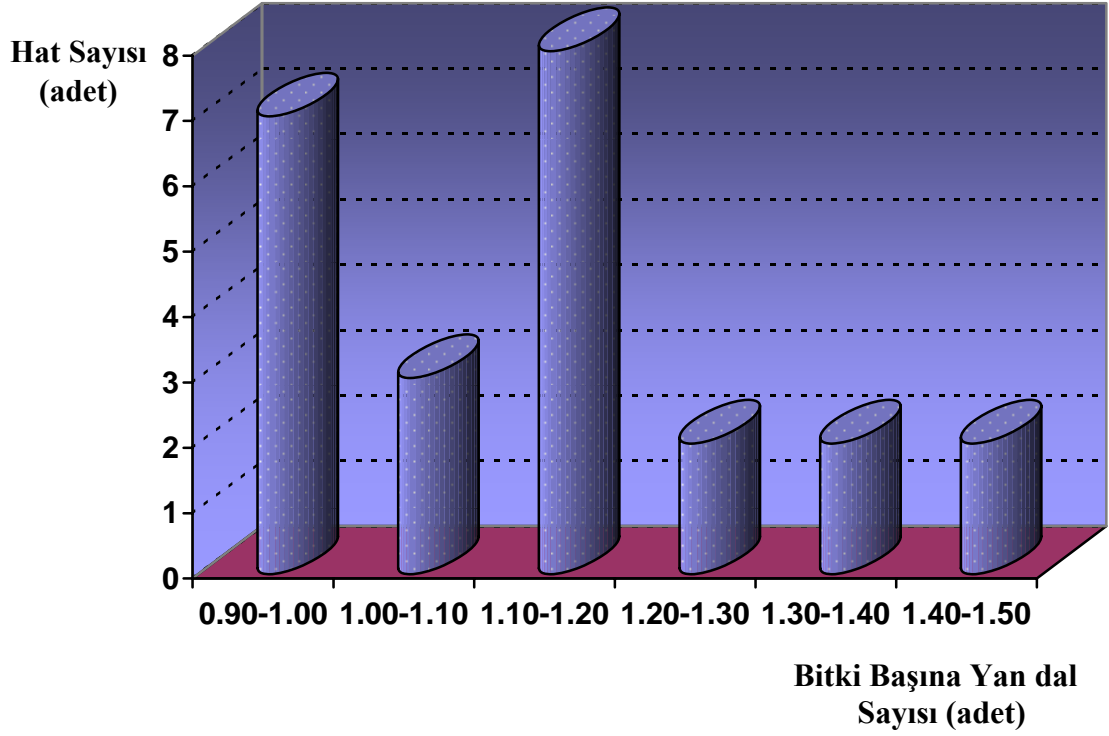
Çizelge 4.3’de görüldüğü gibi bitki başına yan dal sayısı bakımından hatlar birbirinden istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur. Çizelge 4.5’de verilmiş olan bitki başına yan dal sayısına ait ortalamalara dikkat edilecek olursa değerler 0.90-1.50 adet arasında değişmiştir. En fazla bitki başına yan dal sayısı (1.50 adet) 20 numaralı hatta en az bitki başına yan dal sayısı (0.90 adet) ise 9,11,14,16 ve 18 numaralı hatta ölçülmüştür.



Çizelge 4.5 Haşhaş hatlarında bitki başına yan dal sayısı ortalamaları

Hat ve Çeşit sırasına göre		Ortalamaya göre	
Hat ve Çeşit No	Ortalama	Hat ve Çeşit No	Ortalama
1 (Ofis 2)	0.95	20	1.50
2 (Ofis 3 a)	1.10	12	1.40
3 (Ofis 1)	1.10	7 (Ofis 3 b)	1.35
4	1.20	5	1.30
5	1.30	15	1.25
6	1.05	4	1.20
7 (Ofis 3 b)	1.35	10	1.15
8	1.00	17	1.15
9	0.90	19	1.15
10	1.15	21	1.15
11	0.90	22	1.15
12	1.40	23	1.15
13	0.95	2 (Ofis 3 a)	1.10
14	0.90	3 (Ofis 1)	1.10
15	1.25	6	1.05
16	0.90	24	1.05
17	1.15	8	1.00
18	0.90	1 (Ofis 2)	0.95
19	1.15	13	0.95
20	1.50	9	0.90
21	1.15	11	0.90
22	1.15	14	0.90
23	1.15	16	0.90
24	1.05	18	0.90

Yapılan bu araştırma sonunda elde edilen sonuçlar yönünden bitki başına yan dal sayısı bakımından en fazla yoğunluk (8 hat) 1.10-1.20 adet arasında olmuştur (Şekil 4.2).



Şekil 4.2 Haşhaş hatlarında farklı bitki başına yan dal sayısına ait dağılım

#### 4.8 Bitki Başına Kapsül Sayısı

Bitki başına kapsül sayısına ait varyans analizi sonuçları çizelge 4.3’de, hatların ortalamaları çizelge 4.6’da, bitki başına kapsül sayısı bakımından hatların dağılımı ise şekil 4.3’de verilmiştir.

Çizelge 4.3’de görüldüğü gibi bitki başına kapsül sayısı bakımından hatlar birbirinden istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur. Çizelge 4.6’da verilmiş olan bitki başına kapsül sayısına ait ortalamalara dikkat edilecek olursa değerler 1.90-2.50 adet arasında değişmiştir. En fazla bitki başına kapsül sayısı (2.50 adet) 20 numaralı hatta en az bitki başına kapsül sayısı (1.90 adet) ise 9,11,14,16 ve 18 numaralı hatta ölçülmüştür.

Çizelge 4.6 Haşhaş hatlarında bitki başına kapsül sayısı ortalamaları

Hat ve Çeşit sırasına göre		Ortalamaya göre	
Hat ve Çeşit No	Ortalama	Hat ve Çeşit No	Ortalama
1 (Ofis 2)	1.95	20	2.50
2 (Ofis 3 a)	2.10	12	2.40
3 (Ofis 1)	2.10	7 (Ofis 3 b)	2.35
4	2.20	5	2.30
5	2.30	15	2.25
6	2.05	4	2.20
7 (Ofis 3 b)	2.35	10	2.15
8	2.00	17	2.15
9	1.90	19	2.15
10	2.15	21	2.15
11	1.90	22	2.15
12	2.40	23	2.15
13	1.95	2 (Ofis 3 a)	2.10
14	1.90	3 (Ofis 1)	2.10
15	2.25	6	2.05
16	1.90	24	2.05
17	2.15	8	2.00
18	1.90	1 (Ofis 2)	1.95
19	2.15	13	1.95
20	2.50	9	1.90
21	2.15	11	1.90
22	2.15	14	1.90
23	2.15	16	1.90
24	2.05	18	1.90

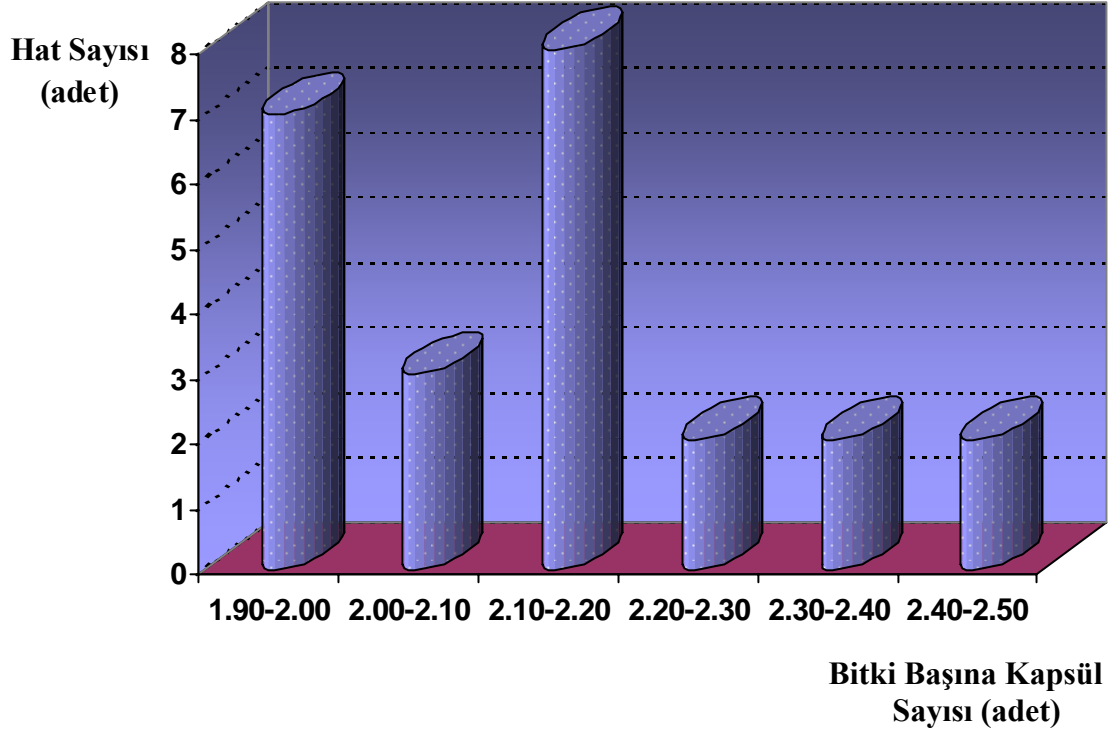
Löff (1966), yaptığı araştırmada bitki başına kapsül sayısının 8 ve daha üzerine çıkabileceğini söylemiştir. Erdurmuş (1989), yürütmüş olduğu bir çalışma sonucunda bitki başına kapsül sayısını 1.95-7.20 adet arasında bulmuştur. Bhandari et al. (1989), dört farklı haşhaş çeşidine uyguladıkları azotlu gübre miktarında, 30 kg/ha'dan 90 kg/ha'a çıkarılmasıyla bitki başına kapsül sayısının 1.25 adetten 3.36 adete çıktığını bildirmişlerdir. Bitki başına kapsül sayısını Erdurmuş ve Takan (1991), ortalama 3.38 adet, Büyükgöçmen (1994), 1.30-4.39 adet, Karadavut (1994), 1.01-6.17 adet, Gümüşçü (1996), kışlıklarda 2-30-9.58 adet, yazlıklarda ise 1.93-3.55 adet, Soyalp (1996), ise bitki başına kapsül sayısını 1.20-3.07 adet arasında bulduklarını belirtmişlerdir.

Aytekin ve Önder (2006), haşhaşta farklı azot ve fosfor dozlarının verim ve bazı verim unsurları ile kalite özelliklerinin etkisi üzerine yaptıkları çalışmada, ortalama en yüksek bitki başına kapsül sayısını, 2.4 adet ile 12-18 kg N/da uygulanan parsellerden ve 2.5 adet ile 6 kg /da fosfor uygulanan parsellerden elde etmişlerdir.

Günlü ve Öztürk (2008), haşhaşta farklı bor dozlarının (0, 0.1, 0.3, 0.9, 3.6 kg/da) verim ve verim unsurları ve kalite üzerine etkilerini belirlemek üzere yaptıkları çalışmada, ortalama en yüksek bitki başına kapsül sayısını 3.77 adet ile dekara 0.1 kg bor uygulanan parsellerden elde etmişlerdir.

Bu çalışmada bulunan 1.90-2.50 adet olarak bulunan bitki başına kapsül sayısının üst sınırları araştırcıların bulgularına göre biraz düşük olmakla birlikte, Büyükgöçmen (1994), Karadavut (1994) ve Soyalp (1996)'in bulmuş olduğu sonuçların arasında kalmaktadır.

Yapılan bu araştırma sonunda elde edilen sonuçlar yönünden bitki başına kapsül sayısı bakımından en fazla yoğunluk (8 hat) 2.10-2.20 adet arasında olmuştur (Şekil 4.3).



Şekil 4.3 Haşhaş hatlarında farklı bitki başına kapsül sayısına ait dağılım

#### 4.9 Anadal Kapsül Uzunluğu

Ana dal kapsül uzunluğuna ait varyans analizi sonuçları çizelge 4.7’de, hatların ortalamaları ve Duncan testi sonuçları çizelge 4.8’de, ana dal kapsül uzunluğu bakımından hatların dağılımı ise şekil 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.7 Haşhaş hatlarında anadal kapsül uzunluğu, anadal kapsül eni ve kapsülde tepecik sayısına ait varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D.	K.O.		
		Anadal kapsül uzunluğu	Anadal kapsül eni	Kapsülde tepecik sayısı
<b>Bloklar</b>	3	15.469	6.002	2.603
<b>Hatlar</b>	23	26.074**	20.325**	0.910*
<b>Hata</b>	69	3.740	4.955	0.466
<b>Genel</b>	95			

\*\* %1 düzeyinde önemli, \* %5 düzeyinde önemli

Çizelge 4.7'nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi anadal kapsül uzunluğu bakımından hatlar arasındaki fark istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli çıkmıştır. Çizelge 4.8'de verilmiş olan anadal kapsül uzunluklarına ait ortalamalara dikkat edilecek olursa değerler 41.50-55.54 mm arasında değişmiştir. En uzun anadal kapsül uzunluğu (55.54 mm) 21 numaralı hatta en kısa anadal kapsül uzunluğu (41.50 mm) ise 11 numaralı hatta ölçülmüştür. Bu 24 hat anadal kapsül uzunluğu bakımından %5 düzeyinde 7, %1 düzeyinde 4 farklı grup oluşturmuştur (Çizelge 4.8). En uzun anadal kapsül uzunluğuna sahip 21 numaralı hat (55.54 mm) diğer tüm hatlardan istatistiki olarak %1 seviyesinde önemlilik göstermiştir. En kısa anadal kapsül uzunluğuna sahip 11 numaralı hat (41.50 mm) ile 23.sıradaki 5 numaralı hat (42.17 mm) ve 22. sıradaki 15 numaralı hat (44.22 mm) arasındaki hatlar hariç diğer tüm hatlardan istatistiki olarak %5 seviyesinde önemlilik göstermiştir. 11. sıradaki 23 numaralı hat (46.38 mm) ile 23. sıradaki 5 numaralı hat (42.17 mm) arasındaki fark %1 seviyesinde, yine 3 sıradaki 19 numaralı hat (48.03 mm) ile 20. sıradaki 9 numaralı hat (45.05 mm) arasındaki fark %5 seviyesinde önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.8 Haşhaş hatlarında ortalama anadal kapsül uzunluğu ve farklı Duncan grupları

Hat ve Çeşit sırasına göre		Ortalamaya göre	
Hat ve Çeşit No	Ortalama	Hat ve Çeşit No	Ortalama
1 (Ofis 2)	47.09 B b-e	21	55.54 A a
2 (Ofis 3 a)	46.50 B b-e	16	48.51 B b
3 (Ofis 1)	45.65 BCD b-e	19	48.03 B bc
4	46.36 BC b-e	18	47.76 B bcd
5	42.17 CD fg	1 (Ofis 2)	47.09 B b-e
6	45.50 BCD b-e	24	46.99 B b-e
7 (Ofis 3 b)	45.24 BCD b-e	13	46.88 B b-e
8	45.46 BCD b-e	20	46.87 B b-e
9	45.05 BCD c-f	10	46.63 B b-e
10	46.63 B b-e	2 (Ofis 3 a)	46.50 B b-e
11	41.50 D g	23	46.38 BC b-e
12	44.54 BCD def	4	46.36 BC b-e
13	46.88 B b-e	22	46.19 BC b-e
14	46.10 BC b-e	14	46.10 BC b-e
15	44.22 BCD efg	3 (Ofis 1)	45.65 BCD b-e
16	48.51 B b	17	45.59 BCD b-e
17	45.59 BCD b-e	6	45.50 BCD b-e
18	47.76 B bcd	8	45.46 BCD b-e
19	48.03 B bc	7 (Ofis 3 b)	45.24 BCD b-e
20	46.87 B b-e	9	45.05 BCD c-f
21	55.54 A a	12	44.54 BCD def
22	46.19 BC b-e	15	44.22 BCD efg
23	46.38 BC b-e	5	42.17 CD fg
24	46.99 B b-e	11	41.50 D g
AÖF	%1 = 3.622      %5 = 2.728		

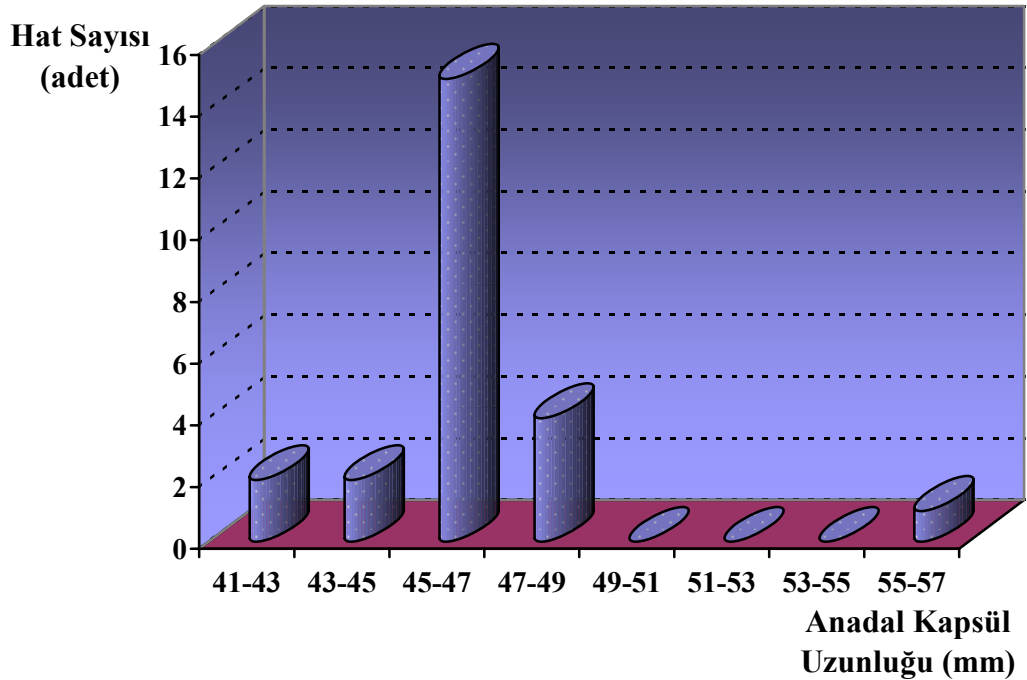
Büyük harfler %1, küçük harfler %5 düzeyinde önemliliği göstermektedir

Bazilevskaya (1976), kapsül şeklinin kalıtsal, melezlemelerde uzun şeklin yuvarlaklığa dominant olduğunu belirtmiştir.

Anadal kapsül uzunluklarını; Büyükgöçmen (1994), 27.6-42.9 mm, Karadavut (1994), 3.2-64.5 mm, Gümüşçü (1996), kışlıklarda 34.80-41.65 mm, arasında değiştiğini, yazlıklarda ise 30.43-39.25 mm arasında olduğunu bildirmişlerdir.

Bu araştırmada anadal kapsül uzunluğu 41.50-55.54 mm arasında bulunmuştur. Bu değerlere dikkat edilirse, Büyükgöçmen'in, Karadavut'un ve Gümüşçü'nün elde ettiği ortalama sonuçlardan daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu denemelerin çoğunluğunun yazlık olması yanında, deneme yılında kış aylarının nispeten ılık geçmesi ve ilkbahar yağışlarının biraz düzenli seyretmesi bitki gelişimini olumlu yönde etkilemesi aradaki farklılığa neden olabilir.

Bu çalışmada anadal kapsül uzunluğu bakımından en fazla yığılma (15 hat) 45-47 mm arasında olmuştur (Şekil 4.4).



Şekil 4.4 Haşhaş hatlarında farklı anadal kapsül uzunluğuna ait dağılım



#### 4.10 Anadal Kapsül Eni

Anadal kapsül enine ait varyans analizi sonuçları çizelge 4.7’de, hatların ortalamaları ve Duncan testi sonuçları çizelge 4.9’da, anadal kapsül eni bakımından hatların dağılımı ise şekil 4.5’de verilmiştir.

Çizelge 4.7’de görüldüğü gibi anadal kapsül eni bakımından hatlar arasındaki fark istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli çıkmıştır. Çizelge 4.9’da verilmiş olan anadal kapsül enlerine ait ortalamalara dikkat edilecek olursa değerler 36.42-46.22 mm arasında değişmiştir. En uzun anadal kapsül eni (46.22 mm) 4 numaralı hatta en kısa anadal kapsül eni (36.42 mm) ise 20 numaralı hatta ölçülmüştür. Bu 24 hat anadal kapsül eni bakımından %5 düzeyinde 7, %1 düzeyinde 6 farklı grup oluşturmuştur (Çizelge 4.9). En uzun anadal kapsül enine sahip 4 numaralı hat (46.22 mm) ile 5. sıradaki 14 numaralı hat (42.92 mm) arasındaki hatlar hariç diğer tüm hatlardan istatistikî olarak %1 seviyesinde önemlilik göstermiştir. En kısa anadal kapsül enine sahip 20 numaralı hat (36.42 mm) ile 21.sıradaki 13 numaralı hat (42.17 mm) ve bunların arasındaki hatlar hariç diğer tüm hatlardan istatistikî olarak %5 seviyesinde önemlilik göstermiştir. 2. sıradaki 6 numaralı hat (45.83 mm) ile 16. sıradaki 5 numaralı hat (40.93 mm) arasındaki fark %1 seviyesinde, yine 3 sıradaki 8 numaralı hat (45.27 mm) ile 13. sıradaki 24 numaralı hat (41.54 mm) arasındaki fark %5 seviyesinde önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.9 Haşhaş hatlarında ortalama anadal kapsül eni ve farklı Duncan grupları

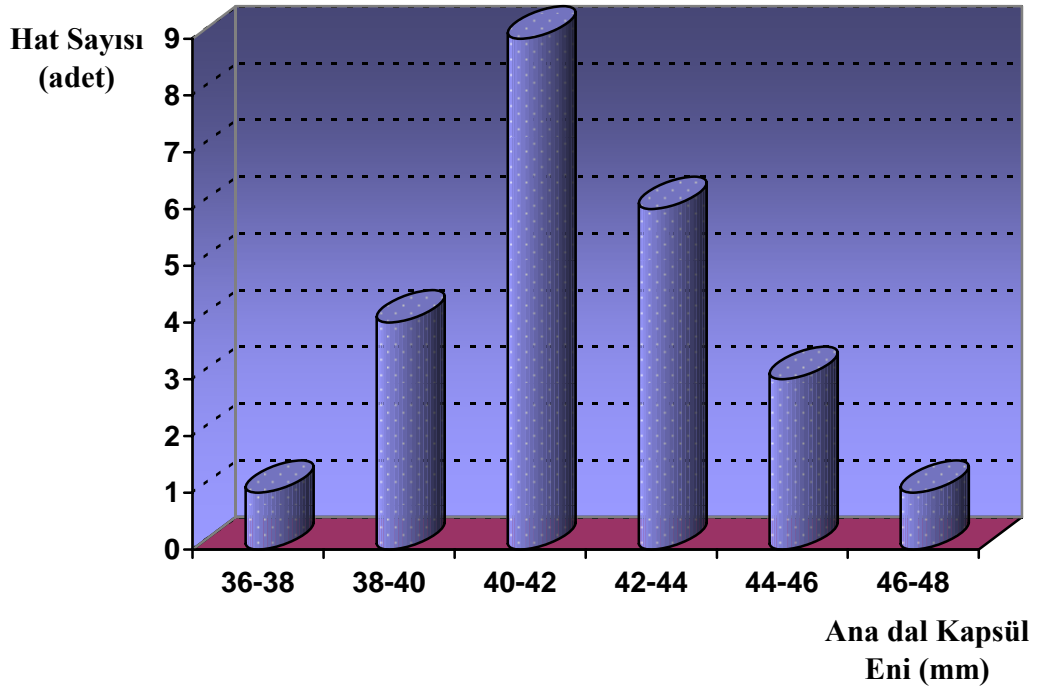
Hat ve Çeşit sırasına göre		Ortalamaya göre	
Hat ve Çeşit No	Ortalama	Hat ve Çeşit No	Ortalama
1 (Ofis 2)	41.67 A-E c-f	4	46.22 A a
2 (Ofis 3 a)	41.13 B-F def	6	45.83 AB ab
3 (Ofis 1)	41.90 A-E c-f	8	45.27 ABC abc
4	46.22 A a	21	44.12 A-D a-d
5	40.93 B-F def	14	42.92 A-E a-e
6	45.83 AB ab	10	42.66 A-E b-e
7 (Ofis 3 b)	42.03 A-E c-f	9	42.55 A-E b-e
8	45.27 ABC abc	12	42.54 A-E b-e
9	42.55 A-E b-e	18	42.12 A-E c-f
10	42.66 A-E b-e	7 (Ofis 3 b)	42.03 A-E c-f
11	40.70 C-F def	3 (Ofis 1)	41.90 A-E c-f
12	42.54 A-E b-e	1 (Ofis 2)	41.67 A-E c-f
13	39.39 DEF efg	24	41.54 A-E c-f
14	42.92 A-E a-e	17	41.21 B-F def
15	40.83 C-F def	2 (Ofis 3 a)	41.13 B-F def
16	38.60 EF fg	5	40.93 B-F def
17	41.21 B-F def	15	40.83 C-F def
18	42.12 A-E c-f	11	40.70 C-F def
19	40.69 C-F def	19	40.69 C-F def
20	36.42 F g	23	39.94 DEF ef
21	44.12 A-D a-d	13	39.39 DEF efg
22	39.09 EF efg	22	39.09 EF efg
23	39.94 DEF ef	16	38.60 EF fg
24	41.54 A-E c-f	20	36.42 F g
AÖF	%1 = 4.170		%5 = 3.140

Büyük harfler %1, küçük harfler %5 düzeyinde önemliliği göstermektedir

Kapsül enini; Büyükgöçmen (1994), 24.3-39.8 mm, Karadavut (1994), 5.6-23.0 mm Gümüşçü (1996), kışlıklarda 31.28-41.95 mm, yazlıklarda ise 26.68-36.22 mm arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Bu araştırmada ana dal kapsül eni 36.42-46.22 mm arasında bulunmuştur. Bu değerlere dikkat edilirse Karadavut'un elde ettiği sonuçların çok üstünde olmuştur. Ayrıca Büyükgöçmen'in ve Gümüşçü'nün değerlerinin üst sınırıyla bir paralellik olsa da, bu değerlerin de üstünde sonuçlar elde edilmiştir.

Bu çalışmada ana dal kapsül eni bakımından en fazla yoğunluk (9 hat) 40-42 mm arasında olmakla birlikte 40-44 mm aralığında (15 hat) olduğu bulunmuştur (Şekil 4.5).



Şekil 4.5 Haşhaş hatlarında farklı anadal kapsül enine ait dağılım

#### 4.11 Kapsülde Stigma Işın ( Tepecik ) Sayısı

Stigma ışın (tepecik) sayısına ait varyans analizi sonuçları çizelge 4.7’de, hatların ortalamaları ve Duncan testi sonuçları çizelge 4.10’da, stigma ışın sayısı bakımından hatların dağılımı ise şekil 4.6’da verilmiştir.

Çizelge 4.7’de görüldüğü gibi stigma ışın sayısı bakımından hatlar birbirinden istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli fark göstermiştir. Çizelge 4.10’da verilmiş olan stigma ışın sayısına ait ortalamalara dikkat edilecek olursa değerler 10.65-12.75 adet arasında değişmiştir. En fazla stigma ışın sayısı (12.75 adet) 8 numaralı hatta en az stigma ışın sayısı (10.65 adet) ise 7 numaralı çeşitte (Ofis 3 b) ölçülmüştür. Hatlar arasında stigma ışın sayısı bakımından %5 düzeyinde 4, %1 düzeyinde 3 farklı grup oluşturmuştur (Çizelge 4.10). En fazla stigma ışın sayısına sahip 8 numaralı hat (12.75 adet) ile 7. sıradaki 12 numaralı hat (11.85 adet) arasındaki hatlar hariç diğer tüm hatlardan istatistiki olarak %1 seviyesinde önemlilik göstermiştir. 2. sıradaki 4 numaralı hat (12.55 adet) ile 18. sıradaki 23 numaralı hat (11.40 adet) arasındaki fark %5 seviyesinde önemsiz bulunmuştur. En az stigma ışın sayısına sahip 7 numaralı çeşit (10.65 adet) ile 8.sıradaki 16 numaralı hat (11.80 adet) ve bunların aralarında bulunan hatlar hariç diğer tüm hatlardan istatistiki olarak %5 seviyesinde önemlilik göstermiştir.

Çizelge 4.10 Haşhaş hatlarında ortalama stigma ışın sayısı ve farklı Duncan grupları

Hat ve Çeşit sırasına göre		Ortalamaya göre	
Hat ve Çeşit No	Ortalama	Hat ve Çeşit No	Ortalama
1 (Ofis 2)	11.85 ABC abc	8	12.75 A a
2 (Ofis 3 a)	11.65 ABC a-d	4	12.55 AB ab
3 (Ofis 1)	11.00 C cd	9	12.00 ABC abc
4	12.55 AB ab	10	11.95 ABC abc
5	11.90 ABC abc	5	11.90 ABC abc
6	11.15 BC cd	1 (Ofis 2)	11.85 ABC abc
7 (Ofis 3 b)	10.65 C d	12	11.85 ABC abc
8	12.75 A a	16	11.80 ABC a-d
9	12.00 ABC abc	21	11.75 ABC a-d
10	11.95 ABC abc	11	11.70 ABC a-d
11	11.70 ABC a-d	2 (Ofis 3 a)	11.65 ABC a-d
12	11.85 ABC abc	17	11.60 ABC a-d
13	11.10 BC cd	24	11.60 ABC a-d
14	11.35 ABC cd	15	11.55 ABC bcd
15	11.55 ABC bcd	18	11.55 ABC bcd
16	11.80 ABC a-d	19	11.50 ABC bcd
17	11.60 ABC a-d	20	11.40 ABC bcd
18	11.55 ABC bcd	23	11.40 ABC bcd
19	11.50 ABC bcd	14	11.35 ABC cd
20	11.40 ABC bcd	6	11.15 BC cd
21	11.75 ABC a-d	13	11.10 BC cd
22	10.85 C cd	3 (Ofis 1)	11.00 C cd
23	11.40 ABC bcd	22	10.85 C cd
24	11.60 ABC a-d	7 (Ofis 3 b)	10.65 C d
AÖF	%1 = 1.279		%5 = 0.9630

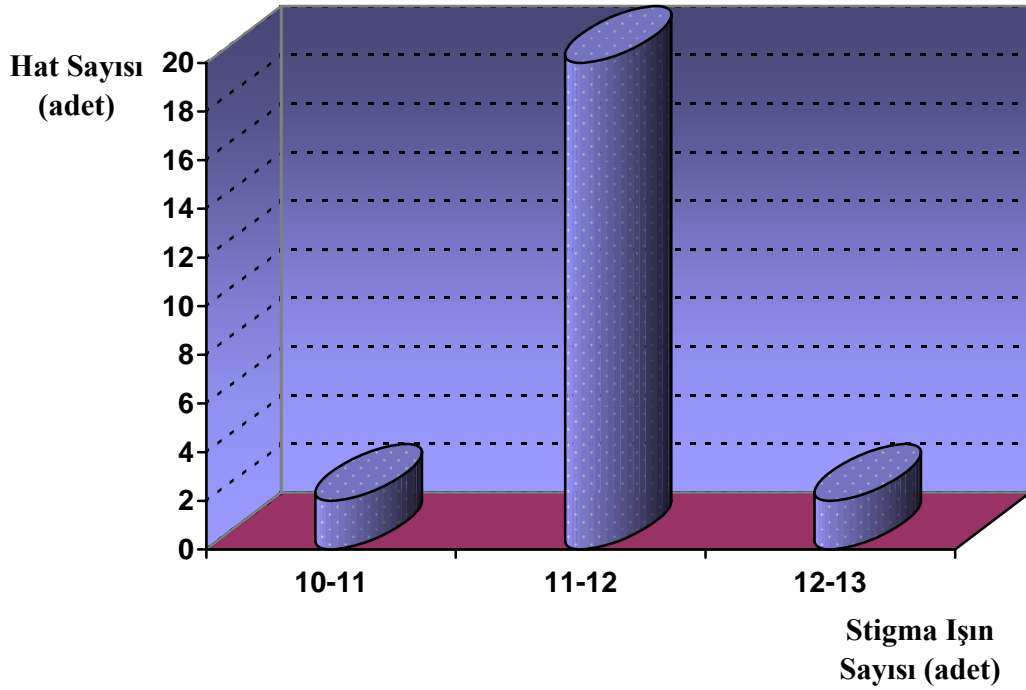
Büyük harfler %1, küçük harfler %5 düzeyinde önemliliği göstermektedir

İncekara (1949), Ankara koşullarında stigma ışın sayısının 4-18 arasında değiştiğini bulmuştur.

Erdurmuş ve Öneş (1990), stigma ışın sayısının ortalama 10 olduğunu, Erdurmuş (1989), 9.70-14.55 arasında, Büyükgöçmen (1993), 8.1-11.8 arasında, Karadavut (1994), 6.40-14.72 arasında Soyalp (1996), 9.34-14.13 adet arasında, Gümüşçü (1996), haşhaşta stigma ışın sayısının kışlıklarda 9.98-12.88 arasında, yazlılarda ise 10.02-13.65 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Yapılan bu araştırma sonunda elde edilen stigma ışın sayısı 10.65-12.75 adet değerleri İncekara (1949), Büyükgöçmen (1993), Karadavut (1994), Gümüşçü (1996) ve Soyalp (1996)'in bildirmiş olduğu değerler arasında kalmakta, 11-12 adet arasındaki yığılma ile Erdurmuş ve Öneş'in elde ettiği sonuçlarla bir paralellik göstermektedir.

Stigma ışın sayısı bakımından en fazla yoğunluk (20 hat) 11-12 adet aralığında olmuştur (Şekil 4.6).



Şekil 4.6 Haşhaş hatlarında farklı stigma ışın (tepecik) sayısına ait dağılım

#### 4.12 Bitki Başına Kapsül ve Tohum Birlikte Verimi

Bitki başına kapsül ve tohum birlikte verimine ait varyans analizi sonuçları çizelge 4.11’de, hatların ortalamaları çizelge 4.12’de, bitki başına kapsül ve tohum birlikte verimi bakımından hatların dağılımı ise şekil 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.11 Haşhaş hatlarında bitki başına kapsül ve tohum birlikte verimi, bitki başına kapsül verimi ve bitki başına tohum verimine ait varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D.	K.O.		
		Bitki başına kapsül ve tohum birlikte verimi	Bitki başına kapsül verimi	Bitki başına tohum verimi
<b>Bloklar</b>	3	8.914	0.711	6.997
<b>Hatlar</b>	23	7.811	2.355*	2.348
<b>Hata</b>	69	5.406	1.286	1.799
<b>Genel</b>	95			

\* %5 düzeyinde önemli

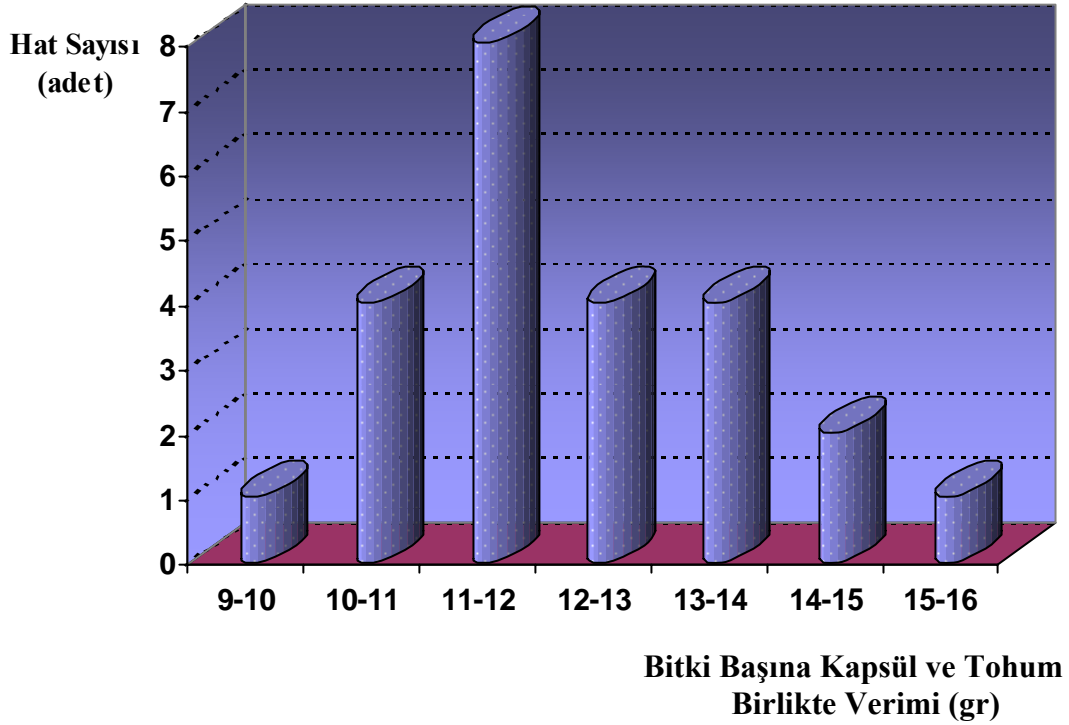
Çizelge 4.11’de görüldüğü gibi bitki başına kapsül ve tohum birlikte verimi bakımından hatlar birbirinden istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur. Çizelge 4.12’de verilmiş olan bitki başına kapsül ve tohum birlikte verimine ait ortalamalara dikkat edilecek olursa değerler 9.872-15.247 gr arasında değişmiştir. En fazla bitki başına kapsül ve tohum birlikte verimi (15.247 gr) 21 numaralı hatta en az bitki başına kapsül ve tohum birlikte verimi (9.872 gr) ise 11 numaralı hatta ölçülmüştür.

Çizelge 4.12 Haşhaş hatlarında bitki başına kapsül ve tohum birlikte verimi ortalamaları

Hat ve Çeşit sırasına göre		Ortalamaya göre	
Hat ve Çeşit No	Ortalama	Hat ve Çeşit No	Ortalama
1 (Ofis 2)	11.862	21	15.247
2 (Ofis 3 a)	11.648	6	14.458
3 (Ofis 1)	12.130	7 (Ofis 3 b)	14.402
4	11.787	12	13.710
5	11.603	10	13.158
6	14.458	19	13.047
7 (Ofis 3 b)	14.402	8	13.025
8	13.025	14	12.295
9	10.410	13	12.267
10	13.158	3 (Ofis 1)	12.130
11	9.872	18	12.000
12	13.710	1 (Ofis 2)	11.862
13	12.267	4	11.787
14	12.295	2 (Ofis 3 a)	11.648
15	11.412	5	11.603
16	10.523	22	11.510
17	11.365	15	11.412
18	12.000	17	11.365
19	13.047	20	11.150
20	11.150	23	10.760
21	15.247	16	10.523
22	11.510	9	10.410
23	10.760	24	10.190
24	10.190	11	9.872



Yapılan bu araştırma sonunda elde edilen sonuçlar yönünden bitki başına kapsül ve tohum birlikte verimi bakımından en fazla yoğunluk (8 hat) 11-12 gr arasında olmuştur (Şekil 4.7).



Şekil 4.7 Haşhaş hatlarında farklı bitki başına kapsül ve tohum birlikte verimine ait dağılım

#### 4.13 Bitki Başına Kapsül Verimi

Bitki başına kapsül verimine ait varyans analizi sonuçları çizelge 4.11’de, hatların ortalamaları ve Duncan testi sonuçları çizelge 4.13’de, bitki başına kapsül verimi bakımından hatların dağılımı ise şekil 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.11’de görüldüğü gibi bitki başına kapsül verimi bakımından hatlar birbirinden istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli fark göstermiştir. Çizelge 4.13’de verilmiş olan bitki başına kapsül verimine ait ortalamalara dikkat edilecek olursa değerler 4.620-7.410 gr arasında değişmiştir. En yüksek bitki başına kapsül verimi (7.410 gr) 6 numaralı hatta en az bitki başına kapsül verimi (4.620 gr) ise 11 numaralı hatta ölçülmüştür. Bu 24 hat

bitki başına kapsül verimi bakımından %5 düzeyinde 4, %1 düzeyinde 2 farklı grup oluşturmuştur (Çizelge 4.13). En fazla bitki başına kapsül verimine sahip 6 numaralı hat (7.410 gr) ile 2. sıradaki 21 numaralı hat (7.022 gr) arasındaki hatlar hariç diğer tüm hatlardan istatistiki olarak %1 seviyesinde önemlilik göstermiştir. 2. sıradaki 21 numaralı hat (7.022 gr) ile 20. sıradaki 22 numaralı hat (5.085 gr) arasındaki fark %5 seviyesinde önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.13 Haşhaş hatlarında ortalama bitki başına kapsül verimi ve farklı Duncan grupları

Hat ve Çeşit sırasına göre		Ortalamaya göre	
Hat ve Çeşit No	Ortalama	Hat ve Çeşit No	Ortalama
1 (Ofis 2)	5.005 AB cd	6	7.410 A a
2 (Ofis 3 a)	5.795 AB a-d	21	7.022 AB ab
3 (Ofis 1)	5.780 AB a-d	8	6.815 AB abc
4	6.330 AB a-d	19	6.757 AB abc
5	5.618 AB a-d	7 (Ofis 3 b)	6.713 AB abc
6	7.410 A a	12	6.553 AB a-d
7 (Ofis 3 b)	6.713 AB abc	10	6.515 AB a-d
8	6.815 AB abc	4	6.330 AB a-d
9	5.173 AB bcd	18	5.890 AB a-d
10	6.515 AB a-d	2 (Ofis 3 a)	5.795 AB a-d
11	4.620 B d	3 (Ofis 1)	5.780 AB a-d
12	6.553 AB a-d	14	5.775 AB a-d
13	5.737 AB a-d	13	5.737 AB a-d
14	5.775 AB a-d	15	5.675 AB a-d
15	5.675 AB a-d	5	5.618 AB a-d
16	4.923 AB cd	20	5.348 AB bcd
17	5.228 AB bcd	17	5.228 AB bcd
18	5.890 AB a-d	9	5.173 AB bcd
19	6.757 AB abc	23	5.153 AB bcd
20	5.348 AB bcd	22	5.085 AB bcd
21	7.022 AB ab	24	5.010 AB cd
22	5.085 AB bcd	1 (Ofis 2)	5.005 AB cd
23	5.153 AB bcd	16	4.923 AB cd
24	5.010 AB cd	11	4.620 B d
AÖF	%1 = 2.124	%5 = 1.600	

Büyük harfler %1, küçük harfler %5 düzeyinde önemliliği göstermektedir

Büyükgöçmen (1994), yapmış olduğu çalışmada bitki başına kapsül verimini 2.06-5.41 gr arasında bulmuştur.

Karadavut (1994), yapmış olduğu araştırmada bitki başına kapsül verimini 0.30-6.48 gr arasında belirtmiştir.

Soyalp (1996), bitki başına kapsül verimini 1.808-4.045 gr arasında değiştirdiği bulmuştur.

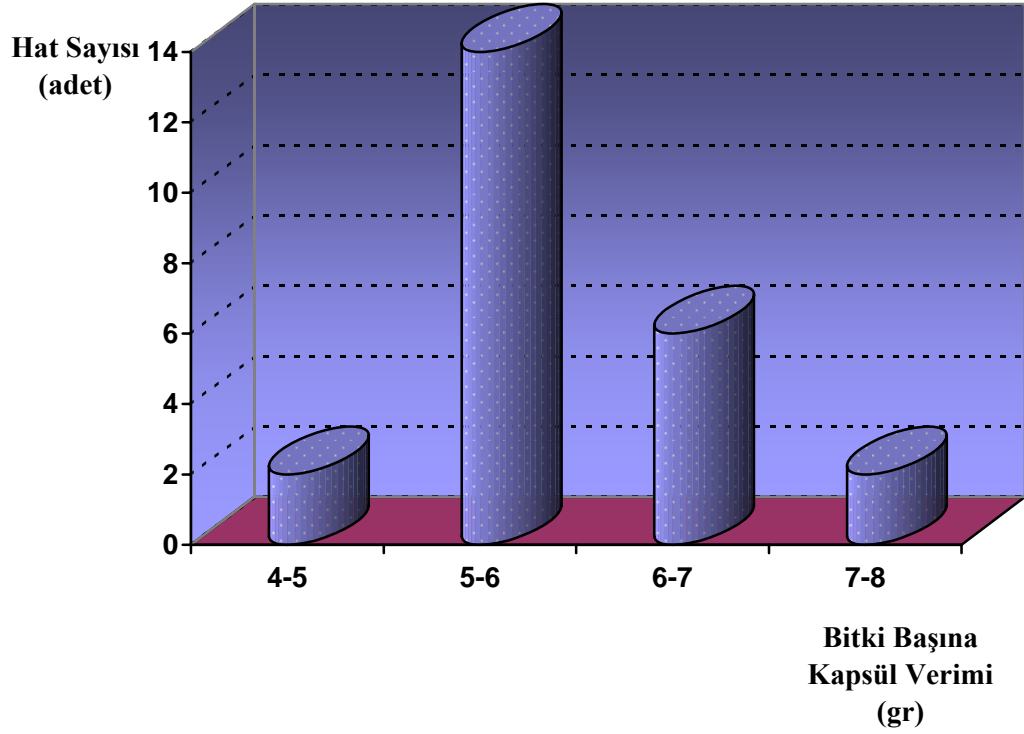
Gümüşcü (1996), bitki başına kapsül verimini kışlıklarda 1.78-6.95 gr arasında değiştirdiğini, yazlıklarda ise 2.93-7.28 gr arasında olduğunu bildirmiştir.

Yapılan çalışma sonunda bulunan değerler Erdurmuş (1989)'un kışlık ekim sonucu elde ettiği bitkilerde bulduğu 10.54 gr değerinden düşük olmasına rağmen, Gümüşcü (1996)'nın bulmuş olduğu değerler arasında kalmakta, Büyükgöçmen (1993), Karadavut (1994) ve Soyalp (1996)'in elde etmiş oldukları sonuçlardan daha fazladır.

Gaur ve Rathore (1991), farklı azot dozlarının haşhaşta morfin ve bitki başına kapsül verimi konularında yürüttükleri bir çalışmada, bitki başına kapsül verimlerini ortalama 8gr ve 9.7 gr olarak iki farklı yılda elde etmişlerdir.

Gümüşcü ve Arslan (2008), yaptıkları çalışmada melez haşhaş hatlarında, bitki başına kapsül verimini 9.22-17.55 gr arasında değiştirdiğini bulmuşlardır.

Bitki başına kapsül verimi bakımından en fazla yoğunluk (12hat) 5-6 gr aralığında olmuştur (Şekil 4.8).



Şekil 4.8 Haşhaş hatlarında farklı bitki başına kapsül verimine ait dağılım

#### 4.14 Bitki Başına Tohum Verimi

Bitki başına tohum verimine ait varyans analizi sonuçları çizelge 4.11’de, hatların ortalamaları çizelge 4.14’de, bitki başına tohum verimi bakımından hatların dağılımı ise şekil 4.9’da verilmiştir.

Çizelge 4.11’de görüldüğü gibi bitki başına tohum verimi bakımından hatlar birbirinden istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur. Çizelge 4.14’de verilmiş olan bitki başına tohum verimine ait ortalamalara dikkat edilecek olursa değerler 5.180-8.225 gr arasında değişmiştir. En fazla bitki başına tohum verimi (8.225 gr) 21 numaralı hatta en az bitki başına tohum verimi (5.180 gr) ise 24 numaralı hatta ölçülmüştür.

Çizelge 4.14 Haşhaş hatlarında bitki başına tohum verimi ortalamaları

Hat ve Çeşit sırasına göre		Ortalamaya göre	
Hat ve Çeşit No	Ortalama	Hat ve Çeşit No	Ortalama
1 (Ofis 2)	6.857	21	8.225
2 (Ofis 3 a)	5.853	7 (Ofis 3 b)	7.690
3 (Ofis 1)	6.350	12	7.158
4	5.458	6	7.048
5	5.985	1 (Ofis 2)	6.857
6	7.048	10	6.642
7 (Ofis 3 b)	7.690	3 (Ofis 1)	6.530
8	6.210	14	6.520
9	5.237	22	6.425
10	6.642	3	6.350
11	5.252	19	6.290
12	7.158	8	6.210
13	6.530	17	6.137
14	6.520	18	6.110
15	5.737	5	5.985
16	5.600	2 (Ofis 3 a)	5.853
17	6.137	20	5.803
18	6.110	15	5.737
19	6.290	23	5.607
20	5.803	16	5.600
21	8.225	4	5.458
22	6.425	11	5.252
23	5.607	9	5.237
24	5.180	24	5.180

Muchova vd. (1993), yaptıkları çalışmada bitki başına tohum verimini 2.77-4.46 gr arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Novak ve Strakova (1989), 20 tane yerli ve yabancı haşaş çeşidiyle yaptıkları bir araştırmada bitki başına tohum verimini 20.4 gr olarak bulmuşlardır.

Erdurmuş (1989), yaptığı çalışmada bitki başına tohum verimini 9.17-22.82 gr arasında değiştiğini kaydetmiştir.

Büyükgöçmen (1994), yaptığı araştırmada bitki başına tohum verimini 2.41-5.99 gr arasında bulmuştur.

Karadavut (1994), çalıştığı haşaş hatlarında bitki başına tohum verimini 0.26-11.66 gr arasında olduğunu bildirmiştir.

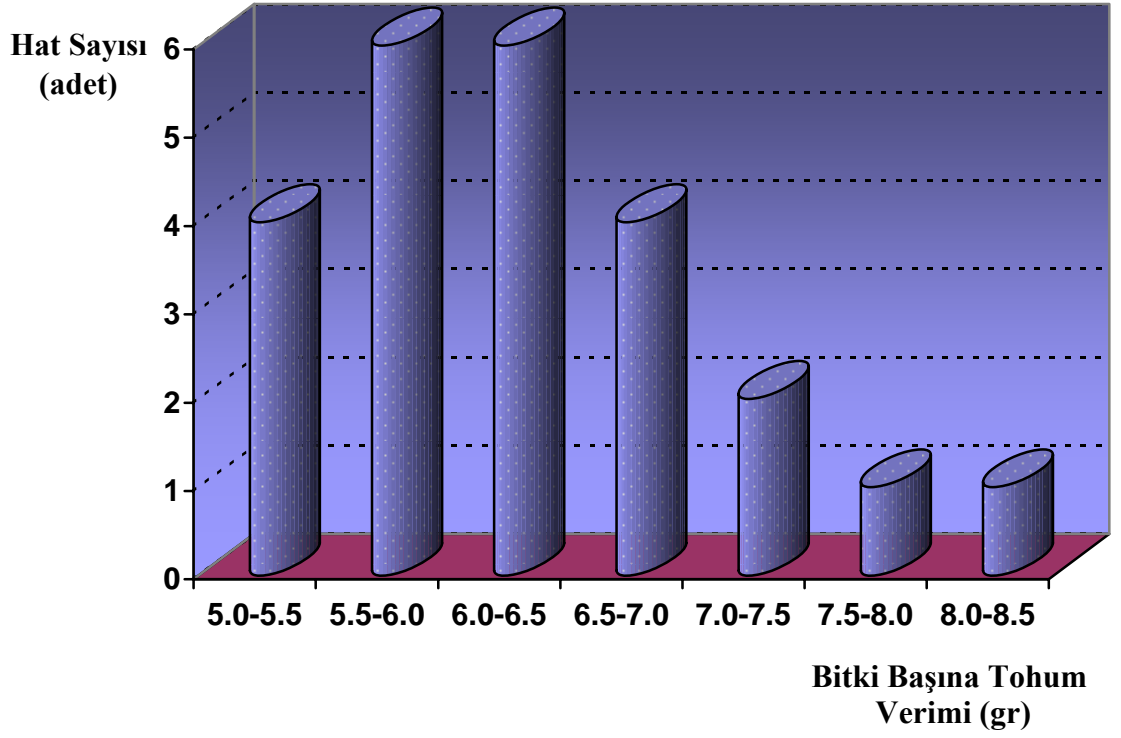
Gümüşçü (1996), yapmış olduğu çalışmada haşaş hatlarında bitki başına tohum verimini kışlıklarda 2.15-7.73 gr, yazlıklarda ise 3.30-8.15 gr arasında değiştiğini belirtmiştir.

Soyalp (1996), yürüttüğü çalışmada bitki başına tohum verimini 2.067-4.359 gr arasında değiştiğini bildirmiştir.

Yapılan çalışma sonunda elde edilen sonuçlar yazlık olarak ekilen denemelerde bulunan değerlerden fazla olmakla beraber, Erdurmuş (1989)'un vermiş olduğu değerler bulunan değerlerin çok üzerinde olmuştur.

Gümüşçü ve Arslan (2008), yaptıkları çalışmada melez haşaşlarda bitki başına tohum verimini 14.28-26.00 gr arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Bitki başına tohum verimi bakımından en fazla yoğunluk (12 hat) 5.5-6.5 gr aralığında olmuştur (Şekil 4.9).



Şekil 4.9 Haşhaş hatlarında farklı bitki başına tohum verimine ait dağılım

#### 4.15 Dekara Kapsül ve Tohum Birlikte Verimi

Dekara kapsül ve tohum birlikte verimine ait varyans analizi sonuçları çizelge 4.15’de, hatların ortalamaları ve Duncan testi sonuçları çizelge 4.16’da, dekara kapsül ve tohum birlikte verimi bakımından hatların dağılımı ise şekil 4.10’da verilmiştir.



Çizelge 4.15 Haşhaş hatlarında dekara kapsül ve tohum birlikte verimi, dekara kapsül verimi ve dekara tohum verimine ait varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D.	K.O.		
		Dekara kapsül ve tohum birlikte verimi	Dekara kapsül verimi	Dekara tohum verimi
<b>Bloklar</b>	3	4364.872	1052.218	1344.073
<b>Hatlar</b>	23	1869.512**	553.428**	527.305*
<b>Hata</b>	69	788.929	158.075	258.890
<b>Genel</b>	95			

\*\* %1 düzeyinde önemli, \* %5 düzeyinde önemli

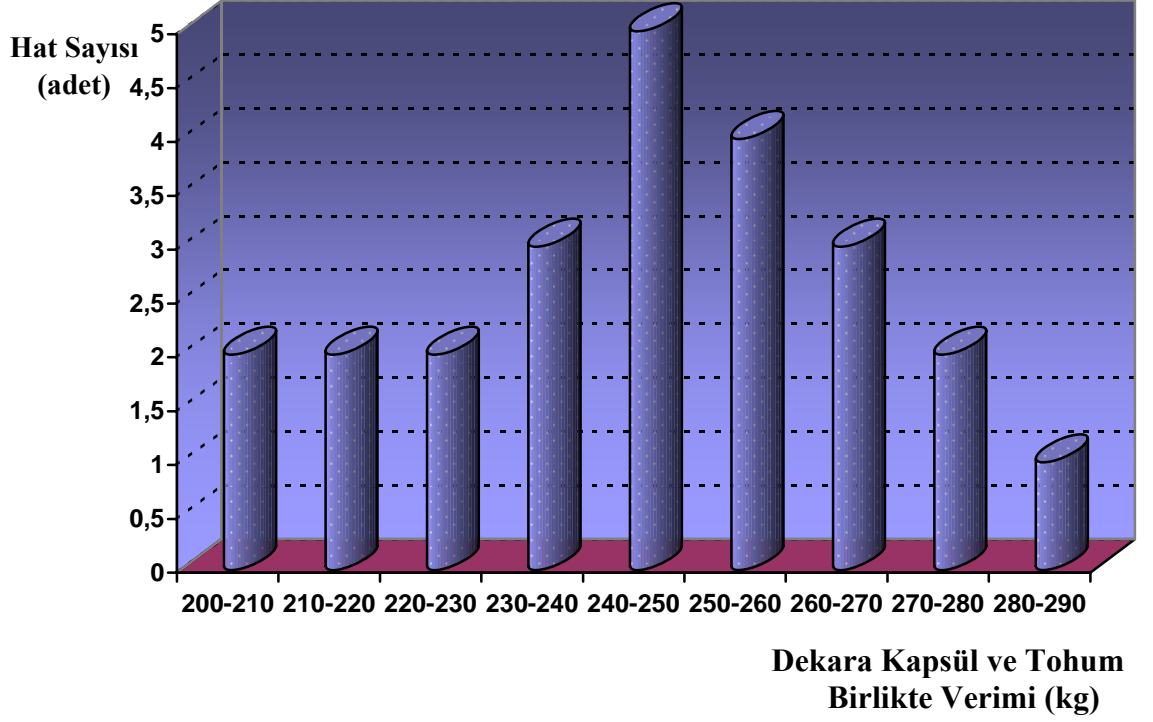
Çizelge 4.15’de görüldüğü gibi dekara kapsül ve tohum birlikte verimi bakımından hatlar birbirinden istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli fark göstermiştir. Çizelge 4.16’da verilmiş olan dekara kapsül ve tohum birlikte verimine ait ortalamalara dikkat edilecek olursa değerler 202.97-281.67 kg arasında değişmiştir. En yüksek dekara kapsül ve tohum birlikte verimi (281.67 kg) 9 numaralı hatta en az dekara kapsül ve tohum birlikte verimi (202.97 kg) ise 16 numaralı hatta ölçülmüştür. Bu 24 hat dekara kapsül ve tohum birlikte verimi bakımından %5 düzeyinde 4, %1 düzeyinde 3 farklı grup oluşturmuştur (Çizelge 4.16). En fazla dekara kapsül ve tohum birlikte verimine sahip 9 numaralı hat (281.67 kg) ile 2. sıradaki 3 numaralı çeşit (278.15 kg) arasındaki hatlar hariç diğer tüm hatlardan istatistiki olarak %1 seviyesinde önemlilik göstermiştir. En az dekara kapsül ve tohum birlikte verimine sahip 16 numaralı hat (202.97 kg) ile 10.sıradaki 22 numaralı hat (250.16 kg) ve bunların arasındaki hatlar hariç diğer tüm hatlardan istatistiki olarak %5 seviyesinde önemlilik göstermiştir. 5. sıradaki 8 numaralı hat (260.84 kg) ile 22. sıradaki 18 numaralı hat (218.02 kg) arasındaki fark %5 seviyesinde önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.16 Haşhaş hatlarında ortalama dekara kapsül ve tohum birlikte verimi ve farklı Duncan grupları

Hat ve Çeşit sırasına göre		Ortalamaya göre	
Hat ve Çeşit No	Ortalama	Hat ve Çeşit No	Ortalama
1 (Ofis 2)	235.27 ABC a-d	9	281.67 A a
2 (Ofis 3 a)	219.03 ABC cd	3 (Ofis 1)	278.15 A a
3 (Ofis 1)	278.15 A a	7 (Ofis 3 b)	273.77 A ab
4	258.65 ABC abc	23	269.84 AB ab
5	239.28 ABC a-d	8	260.84 ABC abc
6	225.58 ABC bcd	19	260.09 ABC abc
7 (Ofis 3 b)	273.77 A ab	12	259.92 ABC abc
8	260.84 ABC abc	10	259.79 ABC abc
9	281.67 A a	4	258.65 ABC abc
10	259.79 ABC abc	22	250.16 ABC a-d
11	236.51 ABC a-d	24	249.58 ABC a-d
12	259.92 ABC abc	21	248.75 ABC a-d
13	247.35 ABC a-d	13	247.35 ABC a-d
14	246.10 ABC a-d	14	246.10 ABC a-d
15	243.72 ABC a-d	15	243.72 ABC a-d
16	202.97 C d	5	239.28 ABC a-d
17	220.61 ABC cd	11	236.51 ABC a-d
18	218.02 ABC cd	1 (Ofis 2)	235.27 ABC a-d
19	260.09 ABC abc	6	225.58 ABC bcd
20	208.23 BC d	17	220.61 ABC cd
21	248.75 ABC a-d	2 (Ofis 3 a)	219.03 ABC cd
22	250.16 ABC a-d	18	218.02 ABC cd
23	269.84 AB ab	20	208.23 BC d
24	249.58 ABC a-d	16	202.97 C d
AÖF	%1 = 52.61      %5 = 39.62		

Büyük harfler %1, küçük harfler %5 düzeyinde önemliliği göstermektedir

Bu araştırma sonunda elde edilen veriler doğrultusunda dekara kapsül ve tohum birlikte verimi bakımından en fazla yoğunluk (9 hat) 240-260 kg aralığında olmuştur (Şekil 4.10).



Şekil 4.10 Haşhaş hatlarında farklı dekara kapsül ve tohum birlikte verimine ait dağılım

#### 4.16 Dekara Kapsül Verimi

Dekara kapsül verimine ait varyans analizi sonuçları çizelge 4.15’de, hatların ortalamaları ve Duncan testi sonuçları çizelge 4.17’de, dekara kapsül verimi bakımından hatların dağılımı ise şekil 4.11’de verilmiştir.

Çizelge 4.15’de görüldüğü gibi dekara kapsül verimi bakımından hatlar birbirinden istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli çıkmıştır. Çizelge 4.17’de verilmiş olan dekara kapsül verimine ait ortalamalara dikkat edilecek olursa değerler 91.10-131.20 kg arasında değişmiştir. En yüksek dekara kapsül verimi (131.20 kg) 9 numaralı hatta en az

dekara kapsül verimi (91.10 kg) ise 20 numaralı hatta ölçülmüştür. Bu 24 hat dekara kapsül verimi bakımından %5 düzeyinde 6, %1 düzeyinde 5 farklı grup oluşturmuştur (Çizelge 4.17). En fazla dekara kapsül verimine sahip 9 numaralı hat (131.20 kg) ile 3. sıradaki 8 numaralı hat (129.37 kg) arasındaki hatlar hariç diğer tüm hatlardan istatistiki olarak %1 seviyesinde önemlilik göstermiştir. En az dekara kapsül verimine sahip 20 numaralı hat (91.10 kg) ile 10.sıradaki 12 numaralı hat (112.13 kg) ve bunların arasındaki hatlar hariç diğer tüm hatlardan istatistiki olarak %5 seviyesinde önemlilik göstermiştir. 3. sıradaki 8 numaralı hat (129.37) ile 19. sıradaki 1 numaralı çeşit (102.11 kg) arasındaki fark %1 seviyesinde, yine 5 sıradaki 10 numaralı hat (121.87 kg) ile 20. sıradaki 18 numaralı hat (103.21 kg) arasındaki fark %5 seviyesinde önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.17 Haşhaş hatlarında ortalama dekara kapsül verimi ve farklı Duncan grupları

Hat ve Çeşit sırasına göre		Ortalamaya göre	
Hat ve Çeşit No	Ortalama	Hat ve Çeşit No	Ortalama
1 (Ofis 2)	102.11 B-E c-f	9	131.20 A a
2 (Ofis 3 a)	96.54 DE def	3 (Ofis 1)	131.00 A a
3 (Ofis 1)	131.00 A a	8	129.37 AB ab
4	117.40 A-E a-d	7 (Ofis 3 b)	128.11 ABC ab
5	103.21 A-E c-f	10	121.87 A-D abc
6	106.37 A-E c-f	19	120.02 A-D abc
7 (Ofis 3 b)	128.11 ABC ab	4	117.40 A-E a-d
8	129.37 AB ab	21	115.16 A-E a-e
9	131.20 A a	23	114.85 A-E a-e
10	121.87 A-D abc	12	112.13 A-E a-f
11	104.01 A-E c-f	13	112.10 A-E a-f
12	112.13 A-E a-f	22	110.82 A-E a-f
13	112.10 A-E a-f	15	110.54 A-E a-f
14	110.52 A-E a-f	14	110.52 A-E a-f
15	110.54 A-E a-f	24	108.43 A-E b-f
16	94.17 DE ef	6	106.37 A-E c-f
17	94.83 DE ef	11	104.01 A-E c-f
18	100.89 CDE c-f	5	103.21 A-E c-f
19	120.02 A-D abc	1 (Ofis 2)	102.11 B-E c-f
20	91.10 E f	18	100.89 CDE c-f
21	115.16 A-E a-e	2 (Ofis 3 a)	96.54 DE def
22	110.82 A-E a-f	17	94.83 DE ef
23	114.85 A-E a-e	16	94.17 DE ef
24	108.43 A-E b-f	20	91.10 E f
AÖF	%1 = 23.55 %5 = 17.74		

Büyük harfler %1, küçük harfler %5 düzeyinde önemliliği göstermektedir

Dekara kapsül verimi için yapılan araştırmalarda Işıkan (1977), 61-63 kg/da, Emiroğlu (1978), 29.1-32.9 kg /da, Camcı (1983), 114.0 kg/da, Öğretir (1985), 65.8 kg/da, Erdurmuş (1989), 73.540-173.560 kg/da, Soyalp (1996), 44.12-95.81 kg/da değerlerini bulmuşlardır.

Engin (1995), yaptığı iki yıllık denemede hatların ortalama kabuk verimlerini ilk yıl için 80.4 kg/da, ikinci yıl için ise 77.4 kg/da olarak tespit etmiştir.

Gümüşcü (1996), yaptığı çalışmada dekara kapsül verimini kışlıklarda 55.54-116.0 kg/da arasında değiştiğini, yazlıklarda ise 49.26-111.10 kg/da arasında olduğunu bildirmiştir.

Koç vd. (2004), haşhaş çeşitlerinde farklı çinko dozlarının (0, 2, 4, 8 kg/da) etkilerini belirlemek üzere yaptıkları çalışmada, en yüksek dekara kapsül verimini, tarla denemesinde 95.11 kg/da ile dekara 2 kg çinko uygulamasından, saksı denemesinde ise 84.58 kg/da ile kontrol olan dekara 0 kg çinko uygulamasından elde etmişlerdir.

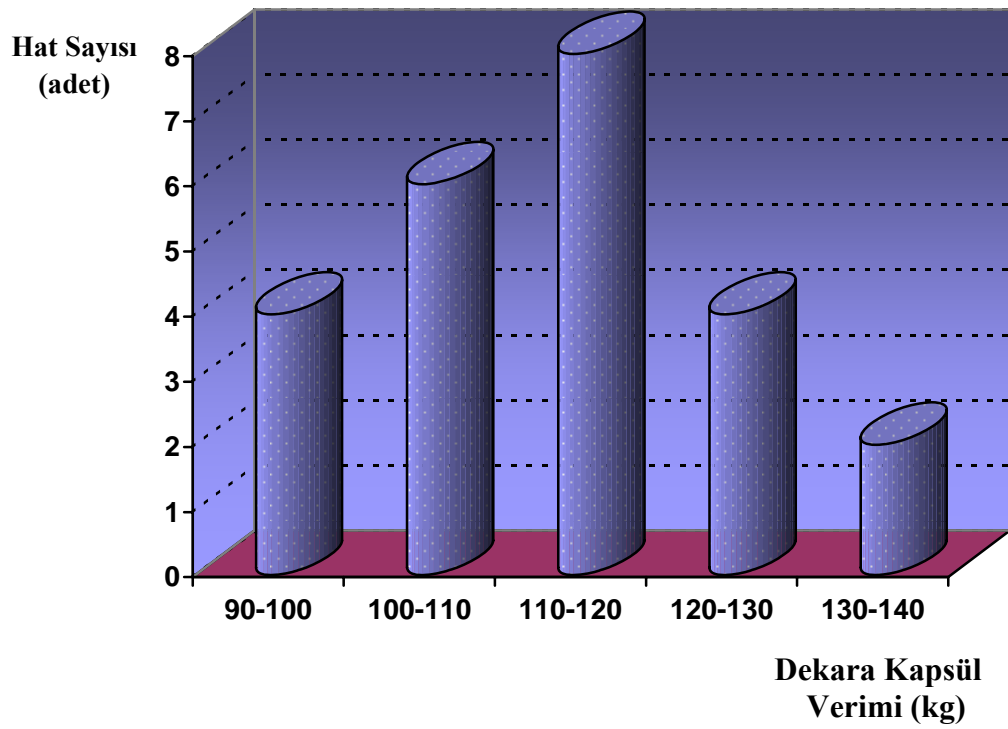
Aytekin ve Önder (2006), haşhaşta farklı azot ve fosfor dozlarının verim ve bazı verim unsurları ile kalite özelliklerinin etkisi üzerine yaptıkları çalışmada, ortalama en yüksek dekara kapsül verimini, 133.59 kg/da ile 18 kg N/da uygulanan parsellerden ve 116.85 kg/da ile 6 kg /da fosfor uygulanan parsellerden elde etmişlerdir.

Gümüşcü ve Arslan (2008), yaptıkları çalışmada melez haşhaş hatlarında dekara kapsül verimini 45.03-133.10 kg/da arasında olduğunu bildirmişlerdir.

Günlü ve Öztürk (2008), haşhaşta farklı bor dozlarının (0, 0.1, 0.3, 0.9, 3.6 kg/da) verim ve verim unsurları ve kalite üzerine etkilerini belirlemek üzere yaptıkları çalışmada, en yüksek dekara kapsül verimini 101.16 kg/da ile dekara 0.1 kg bor uygulanan parsellerden, en düşük dekara kapsül verimini ise 37.64 kg/da ile dekara 3.6 kg bor uygulanan parsellerden elde etmişlerdir.

Yapılan bu araştırma sonunda elde edilen dekara kapsül verimi (91.10-131.20 kg/da) değerleri Işıkan (1977), Emiroğlu (1978), Öğretir (1985), Gümüşçü (1996) ve Soyalp (1996)'in bildirmiş oldukları değerlerden fazla olup, Erdurmuş (1989)'un bulduğu değerler arasında kalmaktadır.

Dekara kapsül verimi bakımından en fazla yoğunluk (14 hat) 100-120 kg aralığında olmuştur ( Şekil 4.11).



Şekil 4.11 Haşhaş hatlarında farklı dekara kapsül verimine ait dağılım

#### 4.17 Dekara Tohum Verimi

Dekara tohum verimine ait varyans analizi sonuçları çizelge 4.15’de, hatların ortalamaları ve Duncan testi sonuçları çizelge 4.18’de, dekara tohum verimi bakımından hatların dağılımı ise şekil 4.12’de verilmiştir.

Çizelge 4.15’de görüldüğü gibi dekara tohum verimi bakımından hatlar birbirinden istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli fark göstermiştir. Çizelge 4.18’de verilmiş olan dekara tohum verimine ait ortalamalara dikkat edilecek olursa değerler 108.80-155.00 kg arasında değişmiştir. En yüksek dekara tohum verimi (155.00 kg) 23 numaralı hatta en az dekara tohum verimi (108.80 kg) ise 16 numaralı hatta ölçülmüştür. Bu 24 hat dekara tohum verimi bakımından %5 düzeyinde 6, %1 düzeyinde 3 farklı grup oluşturmuştur (Çizelge 4.18). En fazla dekara tohum verimine sahip 23 numaralı hat (155.00 kg) ile 2. sıradaki 9 numaralı hat (150.47 kg) arasındaki hatlar hariç diğer tüm hatlardan istatistiki olarak %1 seviyesinde önemlilik göstermiştir. En az dekara tohum verimine sahip 16 numaralı hat (108.80 kg) ile 11.sıradaki 5 numaralı hat (136.08 kg) ve bunların arasındaki hatlar hariç diğer tüm hatlardan istatistiki olarak %5 seviyesinde önemlilik göstermiştir. 3. sıradaki 12 numaralı hat (147.79 kg) ile 20. sıradaki 2 numaralı çeşit (122.49 kg) arasındaki fark %5 seviyesinde önemsiz bulunmuştur.



Çizelge 4.18 Haşhaş hatlarında ortalama dekara tohum verimi ve farklı Duncan grupları

Hat ve Çeşit sırasına göre		Ortalamaya göre	
Hat ve Çeşit No	Ortalama	Hat ve Çeşit No	Ortalama
1 (Ofis 2)	133.16 ABC a-f	23	155.00 A a
2 (Ofis 3 a)	122.49 ABC c-f	9	150.47 AB ab
3 (Ofis 1)	147.16 AB abc	12	147.79 AB abc
4	141.25 ABC a-e	3 (Ofis 1)	147.16 AB abc
5	136.08 ABC a-f	7 (Ofis 3 b)	145.66 AB a-d
6	119.21 ABC def	4	141.25 ABC a-e
7 (Ofis 3 b)	145.66 AB a-d	24	141.15 ABC a-e
8	131.47 ABC a-f	19	140.07 ABC a-e
9	150.47 AB ab	22	139.34 ABC a-e
10	137.92 ABC a-e	10	137.92 ABC a-e
11	132.50 ABC a-f	5	136.08 ABC a-f
12	147.79 AB abc	14	135.58 ABC a-f
13	135.25 ABC a-f	13	135.25 ABC a-f
14	135.58 ABC a-f	21	133.60 ABC a-f
15	133.18 ABC a-f	15	133.18 ABC a-f
16	108.80 C f	1 (Ofis 2)	133.16 ABC a-f
17	125.78 ABC b-f	11	132.50 ABC a-f
18	117.14 BC ef	8	131.47 ABC a-f
19	140.07 ABC a-e	17	125.78 ABC b-f
20	117.13 BC ef	2 (Ofis 3 a)	122.49 ABC c-f
21	133.60 ABC a-f	6	119.21 ABC def
22	139.34 ABC a-e	18	117.14 BC ef
23	155.00 A a	20	117.13 BC ef
24	141.15 ABC a-e	16	108.80 C f
AÖF	%1 = 30.14      %5 = 22.70		

Büyük harfler %1, küçük harfler %5 düzeyinde önemliliği göstermektedir

Işıkan (1977), yapmış olduğu çalışmada dekara tohum verimini 73-80 kg arasında bulmuştur.

Emiroğlu (1978), yapmış olduğu araştırmada kullandığı 5 çeşitte ortalama tohum verimini 42.7 kg/da bulmuştur.

Camcı (1983), yaptığı çalışmada tohum verimine ilişkin değeri 136.0-145.0 kg/da olarak bildirmiştir.

Öğretir (1985), tohum verimini gzlk ekimlerde ortalama 142 kg/da, yazlık ekimlerde ise 82 kg/da olarak bulmuştur.

Erdurmuş (1989), yapmış olduğu araştırmada dekara tohum veriminin 91.730-228.200 kg/da arasında değiştiğini ortalama 139.980 kg/da olduğunu kaydetmiştir.

Engin (1995), iki ayrı hasat zamanının verim ve kalite üzerine etkisini saptamak amacıyla yaptığı iki yıllık denemede birinci yılda tohum verimini 106.2 kg/da, ikinci yılda ise 117.0 kg/da olarak bulmuştur.

Gümüşü (1996), yatığı çalışmada dekara kapsül verimini kışlıklarda 44.93-128.10 kg/da arasında değiştiğini, yazlıklarda ise 55.40-136.0 kg/da arasında olduğunu bildirmiştir.

Soyalp (1996), dekara tohum verimini ortalama 50.48-109.20 kg/da arasında değiştiğini bulmuştur.

Koç vd. (2004), haşhaş çeşitlerinde farklı çinko dozlarının (0, 2, 4, 8 kg/da) etkilerini belirlemek üzere yaptıkları çalışmada, en yüksek dekara tohum verimini, tarla denemesinde 110.22 kg/da ile dekara 4 kg çinko uygulamasından, saksı denemesinde ise 104.49 kg/da ile kontrol olan dekara 0 kg çinko uygulamasından elde etmişlerdir.

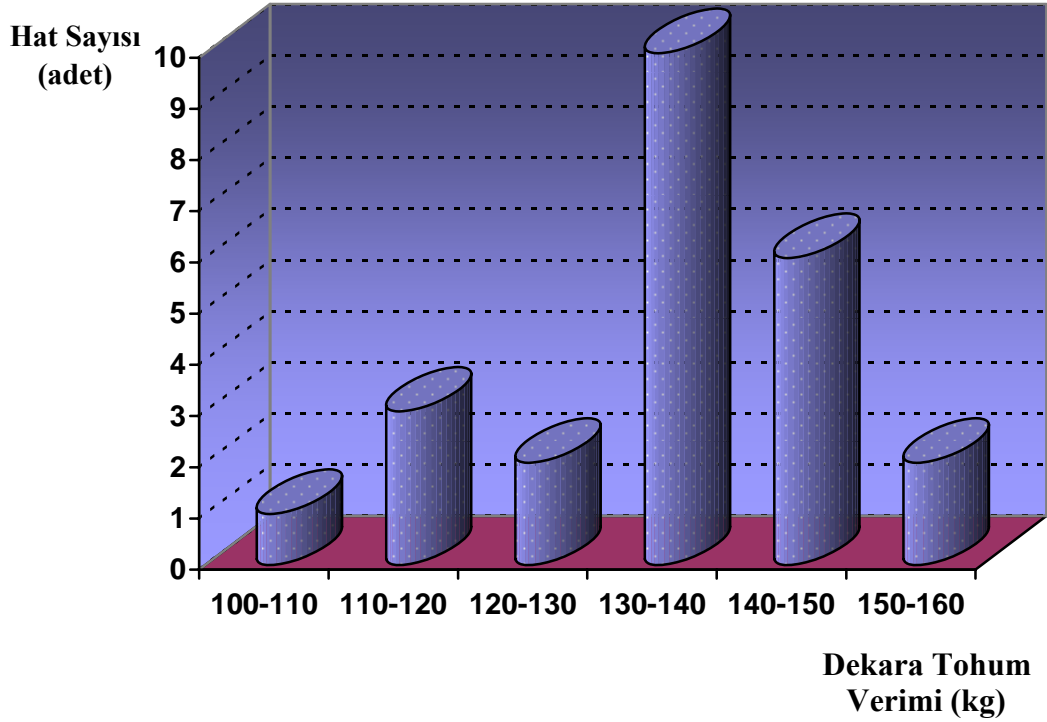
Aytekin ve Önder (2006), haşhaşta farklı azot ve fosfor dozlarının verim ve bazı verim unsurları ile kalite özelliklerinin etkisi üzerine yaptıkları çalışmada, ortalama en yüksek dekara tohum verimini, 171.04 kg/da ile 18 kg N/da uygulanan parsellerden ve 153.24 kg/da ile 9 kg /da fosfor uygulanan parsellerden elde etmişlerdir.

Gümüşcü ve Arslan (2008), yaptıkları çalışmada dekara tohum verimini 51.20-151.10 kg/da arasında değiştiğini bulmuşlardır.

Günlü ve Öztürk (2008), haşhaşta farklı bor dozlarının (0, 0.1, 0.3, 0.9, 3.6 kg/da) verim ve verim unsurları ve kalite üzerine etkilerini belirlemek üzere yaptıkları çalışmada, en yüksek dekara tohum verimini 117.77 kg/da ile dekara 0.1 kg bor uygulanan parsellerden, en az dekara tohum verimini ise 31.22 kg/da ile dekara 3.6 kg bor uygulanan parsellerden elde etmişlerdir.

Bu araştırma sonunda elde edilen değerler ile Camcı (1983), Öğretir (1985), Erdurmuş (1989), ve Engin (1995)'in bulmuş oldukları değerler arasında bir paralellik olmakla birlikte, Işıkan (1977), Emiroğlu (1978), Gümüşcü (1996) ve Soyalp (1996)'in bulmuş oldukları değerler, bulunan değerlerin altında kalmıştır.

Dekara tohum verimi bakımından en fazla yoğunluk (10 hat) 130-140 kg aralığında olmuştur (Şekil 4.12).



Şekil 4.12 Haşhaş hatlarında farklı dekara tohum verimine ait dağılım

#### 4.18 Kapsül / Tohum Oranı

Kapsül / tohum oranına ait varyans analizi sonuçları çizelge 4.19'da, hatların ortalamaları ve Duncan testi sonuçları çizelge 4.20'de, kapsül / tohum oranı bakımından hatların dağılımı ise şekil 4.13'de verilmiştir.

Çizelge 4.19 Haşhaş hatlarında kapsül / tohum oranı, tohum / kapsül oranı ve bin tohum ağırlığına ait varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D.	K.O.		
		Kapsül / tohum oranı	Tohum / kapsül oranı	Bin tohum ağırlığı
<b>Bloklar</b>	3	0.020	0.039	0.001
<b>Hatlar</b>	23	0.014**	0.029**	0.007**
<b>Hata</b>	69	0.001	0.003	0.001
<b>Genel</b>	95			

\*\* %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.19’da görüldüğü gibi kapsül / tohum oranı bakımından hatlar birbirinden istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli fark göstermiştir. Çizelge 4.20’de verilmiş olan kapsül / tohum oranına ait ortalamalara dikkat edilecek olursa değerler 0.740-0.985 arasında değişmiştir. En yüksek kapsül / tohum oranı (0.985) 8 numaralı hatta en az kapsül / tohum oranı (0.740) ise 23 numaralı hatta ölçülmüştür. Bu 24 hat kapsül / tohum oranı bakımından %5 düzeyinde 9, %1 düzeyinde 8 farklı grup oluşturmuştur (Çizelge 4.20). En fazla kapsül / tohum oranına sahip 8 numaralı hat (0.985) diğer tüm hatlardan istatistiki olarak %1 seviyesinde önemlilik göstermiştir. Aynı şekilde 2. sıradaki 6 numaralı hat (0.900) diğer hatların hepsinden %1 seviyesinde önemlilik göstermiştir. En az kapsül / tohum oranına sahip 23 numaralı hat (0.740) ile 16.sıradaki 2 numaralı çeşit (0.785) ve bunların arasındaki hatlar hariç diğer tüm hatlardan istatistiki olarak %5 seviyesinde önemlilik göstermiştir. 3. sıradaki 10 numaralı hat (0.885) ile 11. sıradaki 4 numaralı hat (0.832) arasındaki fark %5 seviyesinde, 9. sıradaki 21 numaralı hat (0.862) ile 15. sıradaki 22 numaralı hat (0.797) arasındaki fark %1 seviyesinde önemsiz bulunmuştur.

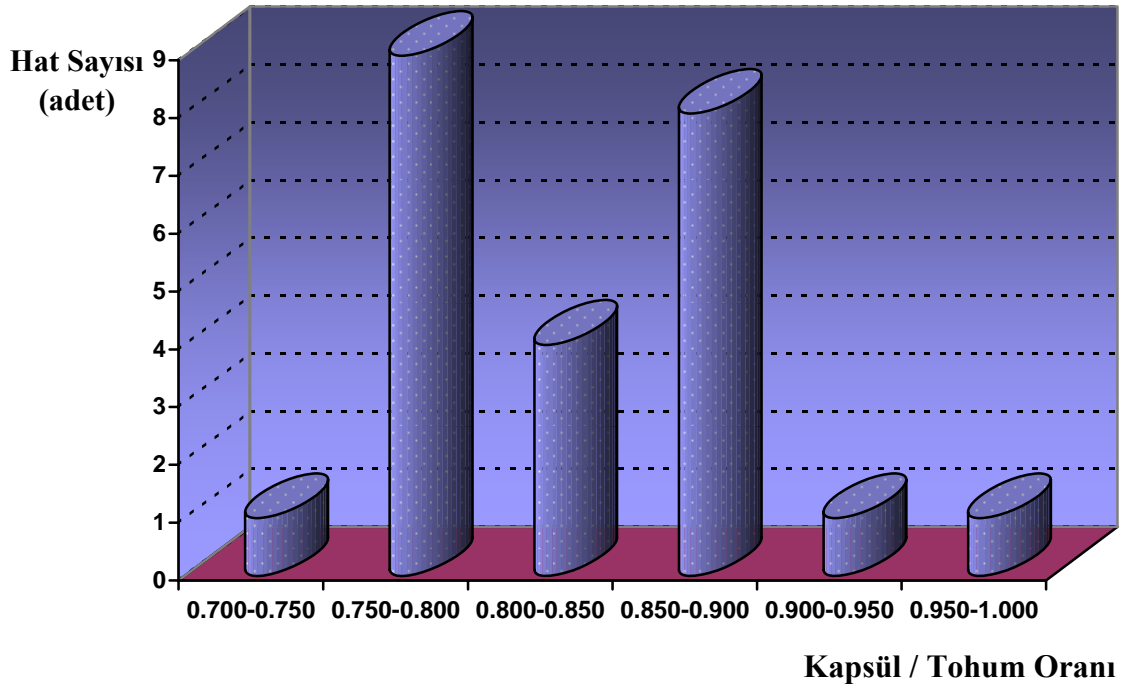
Çizelge 4.20 Haşhaş hatlarında ortalama kapsül / tohum oranı ve farklı Duncan grupları

Hat ve Çeşit sırasına göre		Ortalamaya göre	
Hat ve Çeşit No	Ortalama	Hat ve Çeşit No	Ortalama
1 (Ofis 2)	0.770 E-H gh <sub>1</sub>	8	0.985 A a
2 (Ofis 3 a)	0.785 E-H f- <sub>1</sub>	6	0.900 B b
3 (Ofis 1)	0.883 BC bcd	10	0.885 BC bc
4	0.832 B-E c-f	3 (Ofis 1)	0.883 BC bcd
5	0.763 FGH h <sub>1</sub>	7 (Ofis 3 b)	0.880 BC bcd
6	0.900 B b	9	0.873 BC bcd
7 (Ofis 3 b)	0.880 BC bcd	16	0.868 BC b-e
8	0.985 A a	18	0.865 BC b-e
9	0.873 BC bcd	21	0.862 BCD b-e
10	0.885 BC bc	19	0.855 BCD b-e
11	0.785 E-H f- <sub>1</sub>	4	0.832 B-E c-f
12	0.760 GH h <sub>1</sub>	13	0.832 B-E def
13	0.832 B-E def	15	0.830 C-F def
14	0.817 C-G efg	14	0.817 C-G efg
15	0.830 C-F def	22	0.797 D-H fgh
16	0.868 BC b-e	2 (Ofis 3 a)	0.785 E-H f- <sub>1</sub>
17	0.755 GH h <sub>1</sub>	11	0.785 E-H f- <sub>1</sub>
18	0.865 BC b-e	20	0.777 E-H gh <sub>1</sub>
19	0.855 BCD b-e	24	0.770 E-H gh <sub>1</sub>
20	0.777 E-H gh <sub>1</sub>	1 (Ofis 2)	0.770 E-H gh <sub>1</sub>
21	0.862 BCD b-e	5	0.763 FGH h <sub>1</sub>
22	0.797 D-H fgh	12	0.760 GH h <sub>1</sub>
23	0.740 H <sub>1</sub>	17	0.755 GH h <sub>1</sub>
24	0.770 E-H gh <sub>1</sub>	23	0.740 H <sub>1</sub>
AÖF	%1 = 0.05923	%5 = 0.04461	

Büyük harfler %1, küçük harfler %5 düzeyinde önemliliği göstermektedir

Günlü ve Öztürk (2008), haşhaşta farklı bor dozlarının (0, 0.1, 0.3, 0.9, 3.6 kg/da) verim ve verim unsurları ve kalite üzerine etkilerini belirlemek üzere yaptıkları çalışmada, en yüksek kapsül / tohum oranı 3.6 kg bor uygulanan parsellerden elde edilmiş olup, kapsül veriminin (38.37 kg/da) tohum veriminden (31.22 kg/da) daha yüksek olduğu dikkat çekmektedir.

Yapılan bu araştırma sonunda elde edilen sonuçlar yönünden kapsül / tohum oranı bakımından en fazla yoğunluk (9 hat) 0.750-0.800 arasında olmuştur (Şekil 4.13).



Şekil 4.13 Haşhaş hatlarında farklı kapsül / tohum oranına ait dağılım

#### 4.19 Tohum / Kapsül Oranı

Tohum / kapsül oranına ait varyans analizi sonuçları çizelge 4.19'da, hatların ortalamaları ve Duncan testi sonuçları çizelge 4.21'de, tohum / kapsül oranı bakımından hatların dağılımı ise şekil 4.14'de verilmiştir.

Çizelge 4.19'da görüldüğü gibi tohum / kapsül oranı bakımından hatlar birbirinden istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli fark göstermiştir. Çizelge 4.21'de verilmiş olan tohum / kapsül oranına ait ortalamalara dikkat edilecek olursa değerler 1.015-1.350 arasında değişmiştir. En yüksek tohum / kapsül oranı (1.350) 23 numaralı hatta en az tohum / kapsül oranı (1.015) ise 8 numaralı hatta ölçülmüştür. Bu 24 hat tohum / kapsül oranı bakımından %5 düzeyinde 8, %1 düzeyinde 8 farklı grup oluşturmuştur (Çizelge 4.21). En fazla tohum / kapsül oranına sahip 23 numaralı hat (1.350) diğer tüm hatlardan istatistiki olarak %1 seviyesinde önemlilik göstermiştir. Aynı şekilde 2. sıradaki 17 numaralı hatta (1.328) diğer hatların hepsinden %1 seviyesinde önemlilik göstermiştir. En az tohum / kapsül oranına sahip 8 numaralı hat (1.015) diğer tüm hatlardan istatistiki olarak %5 seviyesinde önemlilik göstermiştir. 5. sıradaki 1 numaralı çeşit (1.305) ile 11. sıradaki 14 numaralı hat (1.225) arasındaki fark %5 seviyesinde, 3. sıradaki 12 numaralı hat (1.320) ile 14. sıradaki 4 numaralı hat (1.203) arasındaki fark %1 seviyesinde önemsiz bulunmuştur.

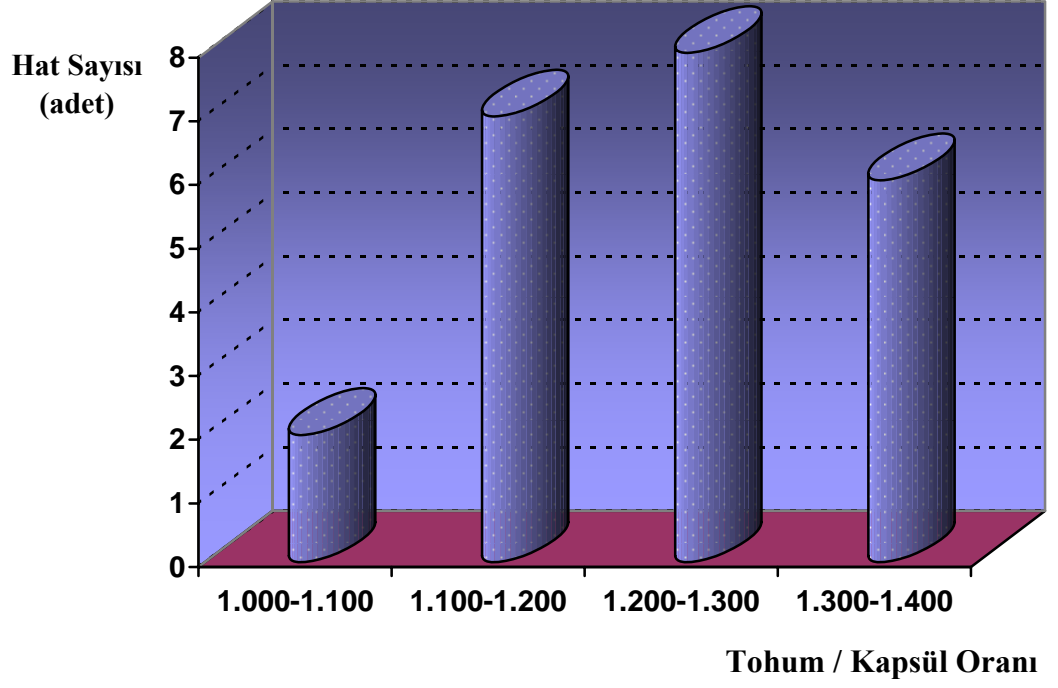


Çizelge 4.21 Haşhaş hatlarında ortalama tohum / kapsül oranı ve farklı Duncan grupları

Hat ve Çeşit sırasına göre		Ortalamaya göre	
Hat ve Çeşit No	Ortalama	Hat ve Çeşit No	Ortalama
1 (Ofis 2)	1.305 ABC abc	23	1.350 A a
2 (Ofis 3 a)	1.270 A-F a-d	17	1.328 AB ab
3 (Ofis 1)	1.133 G fg	12	1.320 ABC ab
4	1.203 C-G d-g	5	1.315 ABC ab
5	1.315 ABC ab	1 (Ofis 2)	1.305 ABC abc
6	1.117 GH g	24	1.303 ABC abc
7 (Ofis 3 b)	1.138 G efg	20	1.287 A-D a-d
8	1.015 H h	11	1.277 A-E a-d
9	1.153 FG efg	2 (Ofis 3 a)	1.270 A-F a-d
10	1.130 G fg	22	1.257 A-F bcd
11	1.277 A-E a-d	14	1.225 B-G cde
12	1.320 ABC ab	13	1.210 B-G def
13	1.210 B-G def	15	1.205 C-G d-g
14	1.225 B-G cde	4	1.203 C-G d-g
15	1.205 C-G d-g	19	1.170 D-G efg
16	1.155 FG efg	21	1.160 EFG efg
17	1.328 AB ab	18	1.157 FG efg
18	1.157 FG efg	16	1.155 FG efg
19	1.170 D-G efg	9	1.153 FG efg
20	1.287 A-D a-d	7 (Ofis 3 b)	1.138 G efg
21	1.160 EFG efg	3 (Ofis 1)	1.133 G fg
22	1.257 A-F bcd	10	1.130 G fg
23	1.350 A a	6	1.117 GH g
24	1.303 ABC abc	8	1.015 H h
AÖF	%1 = 0.1026      %5 = 0.07726		

Büyük harfler %1, küçük harfler %5 düzeyinde önemliliği göstermektedir

Yapılan bu araştırma sonunda elde edilen sonuçlar yönünden tohum / kapsül oranı bakımından en fazla yoğunluk (17 hat) 1.100-1.300 arasında olmuştur (Şekil 4.14).



Şekil 4.14 Haşhaş hatlarında farklı tohum / kapsül oranına ait dağılım

#### **4.20 Bin Tohum Ağırlığı (gr)**

Bin tohum ağırlığına ait varyans analizi sonuçları çizelge 4.19'da, hatların ortalamaları ve Duncan testi sonuçları çizelge 4.22'de, bin tohum ağırlığı bakımından hatların dağılımını ise şekil 4.15'de verilmiştir.

Çizelge 4.19'da görüldüğü gibi bin tohum ağırlığı bakımından hatlar birbirinden istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli fark göstermiştir. Çizelge 4.22'de verilmiş olan bin tohum ağırlığına ait ortalamalara dikkat edilecek olursa değerler 0.388-0.550 gr arasında değişmiştir. En yüksek bin tohum ağırlığı (0.550 gr) 1 numaralı çeşitte (Ofis 2) en az bin tohum ağırlığı (0.388 gr) ise 13 numaralı hatta ölçülmüştür. Bu 24 hat bin tohum ağırlığı bakımından %5 düzeyinde 8, %1 düzeyinde 7 farklı grup oluşturmuştur (Çizelge 4.38). En fazla bin tohum ağırlığına sahip 1 numaralı hat (0.550 gr) diğer tüm hatlardan istatistiki olarak %1 seviyesinde önemlilik göstermiştir. Aynı şekilde 2. sıradaki 2 numaralı çeşit (0.525 gr) ile 4. sıradaki 10 numaralı hat (0.513 gr) arasındaki hatlar hariç diğer tüm hatlardan %1 seviyesinde önemlilik göstermiştir. En az bin tohum ağırlığına sahip 13 numaralı hat (0.388 gr) ile 18. sıradaki 7 numaralı çeşit (0.438 gr) arasındaki fark %5 seviyesinde, yine aynı hatla 15. sıradaki 4 numaralı hat (0.450 gr) arasındaki fark %1 seviyesinde önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.22 Haşhaş hatlarında ortalama bin tohum ağırlığı ve farklı Duncan grupları

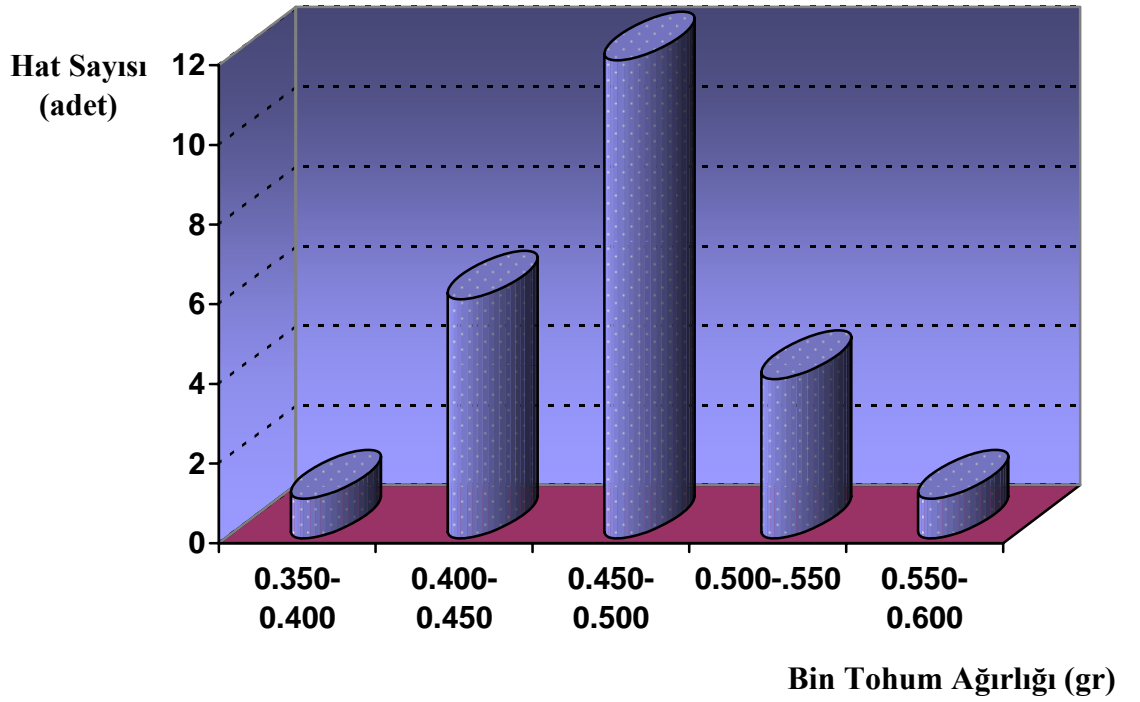
Hat ve Çeşit sırasına göre		Ortalamaya göre	
Hat ve Çeşit No	Ortalama	Hat ve Çeşit No	Ortalama
1 (Ofis 2)	0.550 A a	1 (Ofis 2)	0.550 A a
2 (Ofis 3 a)	0.525 AB ab	2 (Ofis 3 a)	0.525 AB ab
3 (Ofis 1)	0.425 EFG fgh	12	0.525 AB ab
4	0.450 C-G d-g	10	0.513 ABC abc
5	0.425 EFG fgh	16	0.500 A-D bcd
6	0.487 A-E b-e	6	0.487 A-E b-e
7 (Ofis 3 b)	0.438 D-G e-h	11	0.487 A-E b-e
8	0.400 FG gh	20	0.487 A-E b-e
9	0.462 B-F c-f	14	0.475 B-E b-f
10	0.513 ABC abc	17	0.475 B-E b-f
11	0.487 A-E b-e	23	0.475 B-E b-f
12	0.525 AB ab	24	0.475 B-E b-f
13	0.388 G h	9	0.462 B-F c-f
14	0.475 B-E b-f	22	0.462 B-F c-f
15	0.425 EFG fgh	4	0.450 C-G d-g
16	0.500 A-D bcd	19	0.450 C-G d-g
17	0.475 B-E b-f	21	0.450 C-G d-g
18	0.425 EFG fgh	7 (Ofis 3 b)	0.438 D-G e-h
19	0.450 C-G d-g	3 (Ofis 1)	0.425 EFG fgh
20	0.487 A-E b-e	5	0.425 EFG fgh
21	0.450 C-G d-g	15	0.425 EFG fgh
22	0.462 B-F c-f	18	0.425 EFG fgh
23	0.475 B-E b-f	8	0.400 FG gh
24	0.475 B-E b-f	13	0.388 G h
AÖF	%1 = 0.05923      %5 = 0.04461		

Büyük harfler %1, küçük harfler %5 düzeyinde önemliliği göstermektedir

İncekara (1949), haşhaşa bin tohum ağırlığının 0.260-0.610 gr arasında değiştiğini, Işıkan (1957), haşhaş tohumlarının bin tane ağırlığının 0.4 gr geldiğini belirtmişlerdir. Gümüşcü (1996), yapmış olduğu çalışmada haşhaşa bin tohum ağırlığını kışlıklarda 0.365-0.528 gr arasında değiştiğini, yazlıklarda ise 0.360-0.450 gr arasında olduğunu bulmuştur.

Bu araştırmada bin tohum ağırlığı 0.388-0.550 gr arasında bulunmuştur. Bu değerlere dikkat edilirse Büyükgöçmen'in, Karadavut'un ve Gümüşcü'nün elde ettiği ortalama sonuçlar ile bir paralellik bulunmaktadır.

Yapılan bu araştırma sonunda elde edilen sonuçlar yönünden bin tohum ağırlığı bakımından en fazla yoğunluk (12 hat) 0.450-0.500 gr arasında olmuştur (Şekil 4.18).



Şekil 4.15 Haşhaş hatlarında farklı bin tohum ağırlığına ait dağılım

#### 4.21 Dekara Morfin Verimi

Dekara morfin verimine ait varyans analizi sonuçları çizelge 4.23'de, hatların ortalamaları ve Duncan testi sonuçları çizelge 4.24'de, dekara morfin verimi bakımından hatların dağılımı ise şekil 4.16'da verilmiştir.

Çizelge 4.23 Haşhaş hatlarında dekara morfin verimi ve (%) morfin oranına ait varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D.	K.O.	
		Dekara morfin verimi	Morfin oranı (%)
<b>Bloklar</b>	3	0.202	0.026
<b>Hatlar</b>	23	0.043**	0.042**
<b>Hata</b>	69	0.018	0.006
<b>Genel</b>	95		

\*\* %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.23'de görüldüğü gibi dekara morfin verimi bakımından hatlar birbirinden istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli fark göstermiştir. Çizelge 4.24'de verilmiş olan dekara morfin verimine ait ortalamalara dikkat edilecek olursa değerler 0.336-0.707 kg arasında değişmiştir. En yüksek dekara morfin verimi (0.707 kg) 3 numaralı çeşitte (Ofis 1) en az dekara morfin verimi (0.336 kg) ise 17 numaralı hatta ölçülmüştür. Bu 24 hat dekara morfin verimi bakımından %5 düzeyinde 6, %1 düzeyinde 3 farklı grup oluşturmuştur (Çizelge 4.24). En fazla dekara morfin verimine sahip 3 numaralı çeşit (281.67 kg) diğer tüm hatlardan istatistiki olarak %1 seviyesinde önemlilik göstermiştir. En az dekara morfin verimine sahip 17 numaralı hat (0.336 kg) ile 12.sıradaki 23 numaralı hat (0.553 kg) ve bunların arasındaki hatlar hariç diğer tüm hatlardan istatistiki olarak %5 seviyesinde önemlilik göstermiştir. 2. sıradaki 2 numaralı çeşit (0.697 kg) ile 16. sıradaki 22 numaralı hat (0.476 kg) arasındaki fark %5 seviyesinde önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.24 Haşhaş hatlarında ortalama dekara morfin verimi ve farklı Duncan grupları

Hat ve Çeşit sırasına göre		Ortalamaya göre	
Hat ve Çeşit No	Ortalama	Hat ve Çeşit No	Ortalama
1 (Ofis 2)	0.590 ABC a-e	3 (Ofis 1)	0.707 A a
2 (Ofis 3 a)	0.697 A ab	2 (Ofis 3 a)	0.697 A ab
3 (Ofis 1)	0.707 A a	10	0.672 AB abc
4	0.543 ABC a-f	7 (Ofis 3 b)	0.635 ABC a-d
5	0.370 BC ef	12	0.633 ABC a-d
6	0.460 ABC c-f	13	0.631 ABC a-d
7 (Ofis 3 b)	0.635 ABC a-d	11	0.622 ABC a-d
8	0.438 ABC def	16	0.595 ABC a-e
9	0.427 ABC def	19	0.595 ABC a-e
10	0.672 AB abc	1 (Ofis 2)	0.590 ABC a-e
11	0.622 ABC a-d	14	0.582 ABC a-e
12	0.633 ABC a-d	23	0.553 ABC a-f
13	0.631 ABC a-d	21	0.551 ABC a-f
14	0.582 ABC a-e	4	0.543 ABC a-f
15	0.446 ABC c-f	18	0.523 ABC a-f
16	0.595 ABC a-e	22	0.476 ABC b-f
17	0.336 C f	20	0.463 ABC c-f
18	0.523 ABC a-f	6	0.460 ABC c-f
19	0.595 ABC a-e	15	0.446 ABC c-f
20	0.463 ABC c-f	8	0.438 ABC def
21	0.551 ABC a-f	24	0.428 ABC def
22	0.476 ABC b-f	9	0.427 ABC def
23	0.553 ABC a-f	5	0.370 BC ef
24	0.428 ABC def	17	0.336 C f
AÖF	%1 = 0.2513	%5 = 0.1893	

Büyük harfler %1, küçük harfler %5 düzeyinde önemliliği göstermektedir

Erdurmuş (1989), yürütmüş olduğu bir araştırmada dekara morfin verimi değerlerinin 0.377-1.012 kg/da arasında değiştiğini, Engin (1995) ise iki yıllık denemesinde birinci yıl ortalama 0.360 kg/da, ikinci yıl 0.310 kg/da değerlerini belirtmişlerdir.

Gümüşcü (1996), yaptığı çalışmada dekara morfin verimini kışlıklarda 0.468-0.852 kg/da arasında değiştiğini, yazlıklarda ise 0.281-0.849 kg/da arasında olduğunu bildirmiştir.

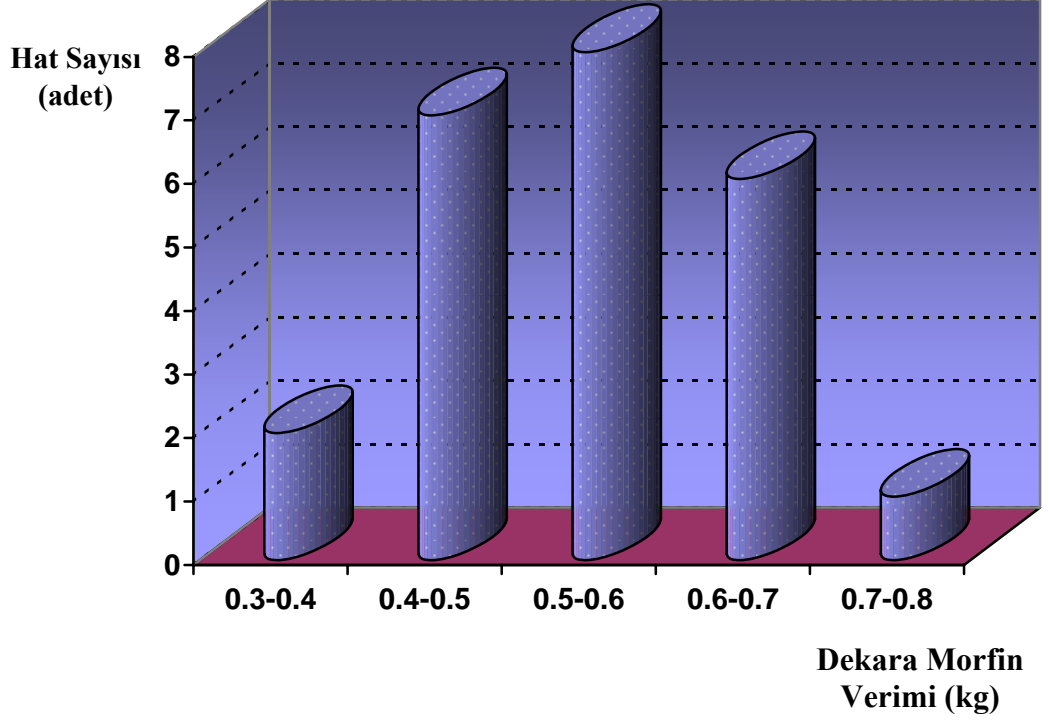
Soyalp (1996), yapmış olduğu çalışmada dekara morfin verimini ortalama 0.190-0.795 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir.

Er ve Arslan (1972), haşhaş tarımında bir dekar alandan 1-2 kg afyon alınabileceğini bildirmişlerdir. Bhanderi vd. (1989), azotlu gübrenin artan dozlarında afyon veriminin arttığını ve 30 kg/ha azotlu gübre verildiğinde 5.70 kg/da olan afyon verimi, 90 kg/ha azotlu gübre verildiğinde afyon veriminin 6.74 kg/da'a çıktığını saptamışlardır. Gaur ve Rathore (1991), fosforlu gübre ve ahır gübresi ile yürüttükleri bir çalışma sonucu afyon verimini 45.4 kg/ha olarak bulmuşlardır. Nigam ve Patel (1993), Hindistan'da 4 farklı bölgede yaptıkları bir çalışmada afyon verimlerini 37.65-40.02 kg/ha arasında değiştiğini bulmuşlardır.

Gümüşcü ve Arslan (2008), yaptıkları çalışmada melez haşhaş hatlarında, dekara morfin veriminin 0.269-0.669 kg/da arasında değiştiğini belirtmişlerdir.



Bu araştırma sonunda elde edilen sonuçlar yönünden dekara morfin verimi bakımından en fazla yoğunluk (21 hat) 0.4-0.7 kg aralığında olmuştur (Şekil 4.16).



Şekil 4.16 Haşhaş hatlarında farklı dekara morfin verimlerine ait dağılım

#### 4.22 Morfin Oranı (%)

Morfin oranlarına ait varyans analizi sonuçları çizelge 4.23’de, hatların ortalamaları ve Duncan testi sonuçları çizelge 4.25’de, morfin oranları bakımından hatların dağılımı ise şekil 4.17’de verilmiştir.

Çalışmada kullanılan 24 hattın tohumları hasattan sonra alınarak, kapsül kabuklarından HPLC metodu ile yapılan morfin analizleri sonucu bulunan değerler çizelge 4.25’de verilmiştir.

Çizelge 4.23’de görüldüğü gibi % morfin oranları bakımından hatlar birbirinden istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli fark göstermiştir. Çizelge 4.25’de verilmiş olan % morfin oranına ait ortalamalara dikkat edilecek olursa değerler % 0.326-0.765 arasında değişmiştir. En yüksek morfin oranı (% 0.765) 2 numaralı çeşitte (Ofis 3 a) en düşük morfin oranı (% 0.326) ise 9 numaralı hatta gözlenmiştir. Bu 24 hat morfin oranı bakımından %5 düzeyinde 8, %1 düzeyinde 8 farklı grup oluşturmuştur (Çizelge 4.25). En fazla morfin oranına sahip 2 numaralı çeşit (% 0.765) diğer tüm hatlardan istatistiki olarak %1 seviyesinde önemlilik göstermiştir. En düşük morfin oranına sahip 9 numaralı hat (% 0.326) ile 19. sıradaki 5 numaralı hat (% 0.444) arasındaki fark %5 seviyesinde, yine aynı hatla 14. sıradaki 23 numaralı hat (% 0.480) arasındaki fark %1 seviyesinde önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.25 Haşhaş hatlarında ortalama % morfin oranı ve farklı Duncan grupları

Hat ve Çeşit sırasına göre		Ortalamaya göre	
Hat ve Çeşit No	Ortalama	Hat ve Çeşit No	Ortalama
1 (Ofis 2)	0.627 ABC b	2 (Ofis 3 a)	0.765 A a
2 (Ofis 3 a)	0.765 A a	16	0.630 AB b
3 (Ofis 1)	0.617 ABC b	1 (Ofis 2)	0.627 ABC b
4	0.460 B-H d-g	3 (Ofis 1)	0.617 ABC b
5	0.444 D-H d-h	13	0.613 A-D b
6	0.455 C-H d-g	11	0.605 A-D bc
7 (Ofis 3 b)	0.561 B-F bcd	12	0.598 B-E bc
8	0.369 GH gh	7 (Ofis 3 b)	0.561 B-F bcd
9	0.326 H h	10	0.559 B-F b-e
10	0.559 B-F b-e	19	0.543 B-F b-f
11	0.605 A-D bc	20	0.542 B-F b-f
12	0.598 B-E bc	18	0.525 B-G b-f
13	0.613 A-D b	14	0.519 B-G b-f
14	0.519 B-G b-f	23	0.480 B-H c-g
15	0.416 FGH fgh	21	0.476 B-H c-g
16	0.630 AB b	22	0.468 B-H d-g
17	0.369 GH gh	4	0.460 B-H d-g
18	0.525 B-G b-f	6	0.455 C-H d-g
19	0.543 B-F b-f	5	0.444 D-H d-h
20	0.542 B-F b-f	24	0.429 E-H e-h
21	0.476 B-H c-g	15	0.416 FGH fgh
22	0.468 B-H d-g	8	0.369 GH gh
23	0.480 B-H c-g	17	0.369 GH gh
24	0.429 E-H e-h	9	0.326 H h
AÖF	%1 = 0.1451	%5 = 0.1093	

Büyük harfler %1, küçük harfler %5 düzeyinde önemliliği göstermektedir

Popov vd. (1974), Avrupa-Asya ekolojik grubu ile Anadolu ekolojik grubu arasındaki F<sub>1</sub> melezlerini üretmişler ve bu melezlerin kuru kapsüllerinde morfin oranını % 0.70-0.90 arasında tespit etmişlerdir. Ebeveynlerin kuru kapsüllerindeki morfin oranının ise % 0.45-0.60 arasında olduğunu belirtmişlerdir.

Tooke vd. (1976), olgunlukta morfin oranının kapsül kuru ağırlığının (tohumla birlikte) % 0.6'sını oluşturduğunu bildirmişlerdir.

Işıkan (1977), beyaz tohumlu haşhaşlarda morfin oranını % 0.40, sarı tohumlularda % 0.67, ve mavi tohumlarda % 0.45 olarak bulmuştur.

Emiroğlu (1978), çalıştığı 5 haşhaş çeşidinde morfin oranının % 0.35-0.55 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Camcı (1983), araştırmasında kullandığı çeşitlerin morfin oranlarının % 0.41-0.56 arasında değiştiğini bulmuştur.

Evren vd. (1988), yaptıkları çalışmada HPLC metodu ile yapılan analiz sonunda kapsülde % 0.33 morfin tespit etmişlerdir.

Erdurmuş (1989), yaptığı çalışmada kapsülde morfin oranı bakımından hatlar arasında geniş bir varyasyonun (% 0.325-0.820) bulunduğunu ve ortalama değerin % 0.54 olduğunu belirtmiştir.

Subrtova vd. (1989), yaptıkları çalışmada morfin oranının % 0.1-0.82 arasında olduğunu bildirmişlerdir.

Strakova (1990), yaptığı çalışmada, 16 yerli ve yabancı varyetenin kullanıldığı bir denemede en iyi görülen 3 varyetenin morfin oranlarını % 0.67-0.74 arasında değiştiğini bulmuştur.

Büyükgöçmen (1994), yaptığı çalışma sonunda morfin oranını % 0.21-0.77 arasında bildirmiştir.

Karadavut (1994), çalıştığı 97 adet haşhaş populasyon ve çeşidinde morfin oranını % 0.22-1.22 arasında bulmuştur.

Engin (1995), iki yıllık denemesinde birinci yıl sarı tohumlu hatta % 0.40, gri tohumlu hatta % 0.38 morfin oranı tespit ederken, ikinci yılda sırasıyla % 0.45 ve % 0.46 değerlerini tespit etmiştir.

Gümüştü (1996), yaptığı araştırmada haşhaşta morfin oranının kışlıklarda % 0.53-0.98 arasında, yazlıklarda ise % 0.53-0.96 arasında değiştiğini bulmuştur.

Soyalp (1996), yaptığı çalışmada 28 haşhaş hattının morfin oranlarının % 0.37-1.23 arasında değiştiğini belirtmiştir.

Erdemoğlu vd. (2002), yaptıkları çalışmada, Türkiye'nin 10 farklı ilinin 84 ayrı beldesinde yürüttükleri araştırmada, ortalama morfin oranlarının % 0.093-0.263 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

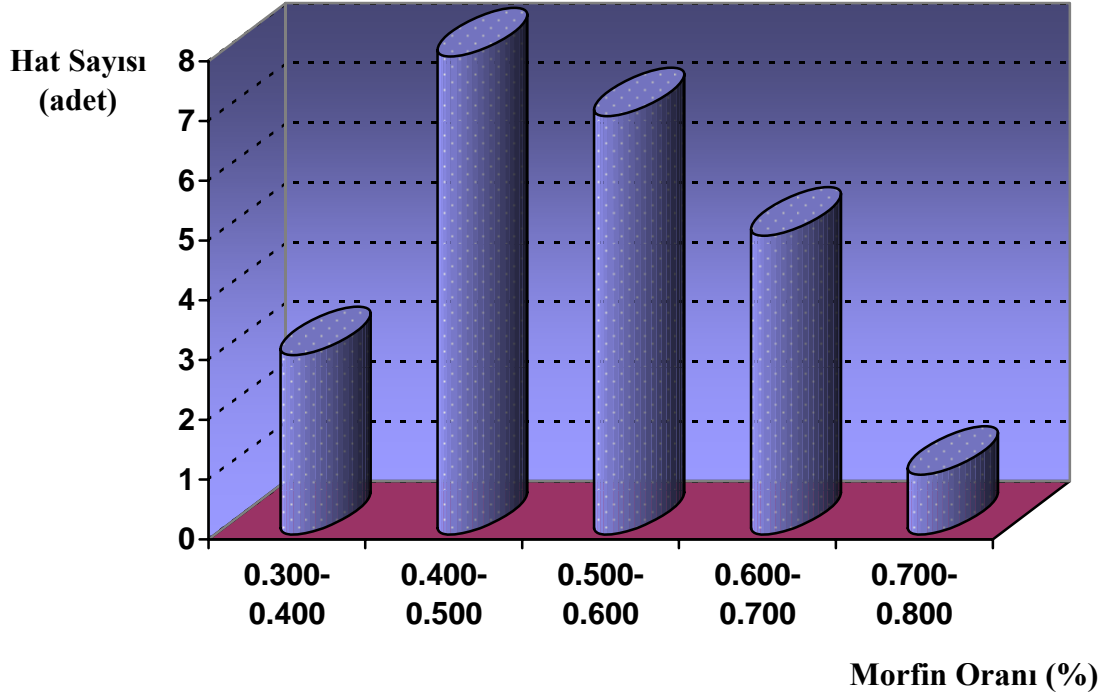
Koç vd. (2004), haşhaş çeşitlerinde farklı çinko dozlarının (0, 2, 4, 8 kg/da) etkilerini belirlemek üzere yaptıkları çalışmada, en yüksek morfin oranını, tarla denemesinde % 0.61 ile dekara 2 kg çinko uygulamasından, saksı denemesinde ise % 0.63 ile yine dekara 2 kg çinko uygulamasından elde etmişlerdir.

Aytekin ve Önder (2006), haşhaşta farklı azot ve fosfor dozlarının verim ve bazı verim unsurları ile kalite özelliklerinin etkisi üzerine yaptıkları çalışmada, ortalama en yüksek morfin oranını, % 0.69 ile 12 kg N/da uygulanan parsellerden ve % 0.62 ile 6-9 kg /da fosfor uygulanan parsellerden elde etmişlerdir.

Koç vd. (2006), yaptıkları çalışmada, Afyon ve Denizli’de 3 yıl boyunca yürüttükleri deneme sonucunda morfin oranlarını birinci yıl % 0.487-1020 arasında, ikinci yıl % 0.443-0.912 arasında, üçüncü yıl ise % 0.451-0.839 arasında değiştiğini bulmuşlardır.

Gümüşçü ve Arslan (2008), yaptıkları çalışmada morfin oranının % 0.421-0.739 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Yapılan bu çalışmada 24 adet haşhaş hattı içerisinde 15 adedinde morfin oranı % 0.400-0.600 arasında olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.17).



Şekil 4.17 Haşhaş hatlarında farklı morfin oranlarına (%) ait dağılım

## 5. SONUÇLARIN GENEL DEĞERLENDİRMESİ

Seçilmiş yüksek morfinli haşhaş (*Papaver somniferum* L.) hatlarının bazı bitkisel ve tarımsal özellikleri üzerine yapılan araştırmanın bulguları topluca değerlendirildiğinde;

Bitki boyunda hatlar arasında istatistiki önemlilik görülmüştür. Bitki boyu 92.8-111.3 cm arasında değişmiş, en uzun bitki boyunu 11 numaralı hat verirken, en kısa bitki boyu 2 numaralı hattan elde edilmiştir. Bu değerlerin ortalaması genel olarak literatür değerlerinden fazla olmuştur. Bitki başına kapsül sayısı bakımından hatlar birbirinden istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur, ortalama bitki başına kapsül sayısı bakımından literatürde belirtilen değerlerin arasında kalmıştır. Bitki başına yan dal sayısında hatlar arasında yine istatistiki bir fark çıkmamıştır, değerler 0.90-1.50 adet arasında değişmiştir.

Ana dal kapsül boyu incelendiğinde; bulunan değerler diğer kaynaklarda belirtilen değerlerden daha yüksek sonuçlar vermiştir. Ana dal kapsül boyunda hatlar arasında istatistiki önemlilik görülmüştür, değerler 41.50-55.54 mm arasında değişmiştir. En uzun ana dal kapsül boyu 21 numaralı hatta, en kısa ana dal kapsül boyu ise 11 numaralı hatta ölçülmüştür. Ana dal kapsül eni bakımından hatlar arasındaki fark istatistiki olarak önemlilik göstermiştir, ana dal kapsül eni 36.42-46.22 mm arasında değişmiştir ve en uzun ana dal kapsül eni 4 numaralı hattan elde edilirken, 20 numaralı hattan en kısa ana dal kapsül eni elde edilmiştir. Bu değerler diğer kaynaklarda belirtilen değerlerin üstünde sonuçlar vermiştir. Stigma ışın sayısı bakımından hatlar arasında istatistiki olarak önemlilik görülmüştür, değerler 10.65-12.75 adet arasında değişmiştir. En fazla stigma ışın sayısı 8 numaralı hattan, en az stigma ışın sayısı ise 7 numaralı çeşitten elde edilmiştir. Bu değerler diğer literatür sonuçlarıyla kıyaslandığında bir paralellik olduğu görülmektedir.

Bitki başına kapsül verimi bakımından hatlar arasında istatistiki önemlilik görülmüştür ve değerler 4.620-7.410 gr arasında değişmiştir. En yüksek bitki başına kapsül verimi 6 numaralı hattan sağlanırken, en az bitki başına kapsül verimi ise 11 numaralı hattan elde edilmiştir. Bulunan bu değerler, diğer yapılan çalışmalarda bulunan değerlerden fazla

olmakla birlikte kışlık yapılan ekimlerde verimin daha yüksek olabileceği görülmüştür. Bitki başına tohum verimi bakımından hatlar arasında istatistiki olarak bir fark bulunmamıştır, değerler 5.180-8.225 gr arasında değişmiştir. En fazla bitki başına tohum verimi 21 numaralı hattan, en az bitki başına tohum verimi ise 24 numaralı hattan elde edilmiştir. Bu değerler, diğer literatür değerlerinde yazlık olarak ekilen denemelerde bulunan sonuçlardan fazla bulunmuştur. Bitki başına kapsül ve tohum birlikte verimi bakımından hatlar arasında yine istatistiki açıdan önemlilik görülmemiştir ve değerler 9.872-15.247 gr arasında değişmiştir. En fazla bitki başına kapsül ve tohum birlikte verimi 21 numaralı hattan elde edilirken, en az bitki başına kapsül ve tohum birlikte verimi ise 11 numaralı hattan elde edilmiştir.

Dekara kapsül verimi bakımından hatlar arasında istatistiki önemlilik görülmüştür, değerler 91.10-131.20 kg arasında değişmiştir. En yüksek dekara kapsül verimi 9 numaralı hattan en az dekara kapsül verimi ise 20 numaralı hattan elde edilmiştir. Bu değerler, kaynaklarda belirtilen değerlerden fazla olmuştur. Dekara tohum verimi bakımından hatlar arasında yine istatistiki olarak önemlilik görülmüştür ve değerler 108.80-155.00 kg arasında değişmiştir. En yüksek dekara tohum verimi 23 numaralı hattan, en az dekara tohum verimi 16 numaralı hattan elde edilmiştir ve yine diğer kaynaklardaki değerlere göre fazla sonuç bulunmuştur. Dekara kapsül ve tohum birlikte verimi bakımından hatlar arasında istatistiki önemlilik görülmüşken, değerler 202.97-281.67 kg arasında değişmiştir. En yüksek dekara kapsül ve tohum birlikte verimi 9 numaralı hatta, en az dekara kapsül ve tohum birlikte verimi ise 16 numaralı hatta ölçülmüştür.

Kapsül / tohum oranı bakımından hatlar istatistiki önemlilik göstermiştir. Kapsül / tohum oranında değerler 0.740-0.985 arasında değişmiştir. En yüksek kapsül / tohum oranı 8 numaralı hattan, en az kapsül / tohum oranı ise 23 numaralı hattan elde edilmiştir. Tohum / kapsül oranı bakımından hatlar birbirinden yine istatistiki bir önemlilik göstermiştir, değerler 1.015-1.350 arasında değişmiştir. En yüksek tohum / kapsül oranı 23 numaralı hattan, en az tohum / kapsül oranı 8 numaralı hattan elde edilmiştir. Bu sonuçlardan anlaşıldığı gibi, 8 numaralı hattan elde edilen tohum verimi ile kapsül verimi değerleri arasında önemli bir fark yokken, 23 numaralı hatta tohum



verimi ile kapsül verimi arasındaki fark bütün hatlara göre en yüksek sonuç vermiştir. Bin tohum ağırlığı bakımından hatlar arasında istatistiki olarak önemlilik göstermiştir ve değerler 0.388-0.550 gr arasında değişmiştir. En yüksek bin tohum ağırlığı 1 numaralı çeşitten, en az bin tohum ağırlığı ise 13 numaralı hattan elde edilmiştir. Bu değerler ile literatür değerleri arasında paralellik olduğu saptanmıştır.

Dekara morfin verimi bakımından hatlar arasında istatistiki önemlilik görülmüştür. Değerler 0.336-0.707 kg arasında değişmiştir. En yüksek dekara morfin verimi 3 numaralı çeşitten, en az dekara morfin verimi ise 17 numaralı hattan elde edilmiştir. Bu değerler literatür değerleriyle paralellik göstermiştir. % morfin oranları bakımından hatlar arasında istatistiki önemlilik görülmüştür ve değerler % 0.326-0.765 arasında değişmiştir. En yüksek morfin oranı 2 numaralı çeşitten, en düşük morfin oranı ise 9 numaralı hattan sağlanmıştır. 2 numaralı çeşitte her ne kadar morfin oranı yüksek çıkmış olsa da, 3 numaralı çeşit morfin verimi bakımından daha yüksektir, bunun sebebi de bu hatta 2 numaralı çeşitte göre dekara kapsül verimi daha yüksek sonuç vermiştir. Ayrıca 9 numaralı hat en düşük morfin oranına sahipken, diğer tüm hatlara göre en yüksek dekara kapsül verimi bu hattan elde edilmiştir.

Sonuç olarak, Ankara koşullarında yürütülen bu araştırmada, yukarıda sayılan özellikler yönünden, yüksek morfin oranına sahip 1, 2 numaralı çeşit ve 16 numaralı mavi tohumlu haşhaş hattı ile 3 numaralı sarı tohumlu haşhaş çeşidi, ekilmesi ve üretilmesi yönünden bu amaç için tavsiye edilebilecek hatlardır. Yapılan bu çalışmada belirlenen yüksek morfin içeren hatların geliştirilmesine paralel olarak morfin üretiminde artış olacağından, Türk tarımına kazandırılması ve ülke ekonomisine katkıda bulunması sağlanmalıdır. Farklı tohum renginde alternatifler sunmak, haşhaşın tohumunu da değerlendirmek açısından çiftçiye kolaylık sağlayacaktır. Bu çalışmada elde edilen yeni hatların üretime alınmasıyla üretilen haşhaşların ortalama morfin oranı yükselecektir. Böylece maliyet azalarak uluslar arası piyasada Türkiye'nin rekabet gücü artacaktır.

## KAYNAKLAR

Anonymous. 2007a. <http://www.med.unsw.edu.au/NDARCWeb.nsf/resources/TR>,

Erişim Tarihi: 17.05.2010

Anonim. 2009. <http://www.tmo.gov.tr/Upload/Document/raporlar/hashassektor.pdf>,

TMO Genel Müdürlüğü Haşhaş Raporu Erişim Tarihi: 15.11.2010

Arslan, O. 1982. Değişik Gelişme Devrelerinden Hasat Edilen Farklı Tohum Renkli Haşhaş Bitkilerinin Muhtelif Kısımlarındaki Alkaloid Oluşumu Üzerine Araştırmalar, (Basılmamış Doçentlik Tezi), Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Samsun.

Arslan, N., Er, C. ve Camcı, H. 1986. Haşhaş ekimi yasağının kaldırılmasından beri haşhaş tarımı ve problemleri, VI. Bitkisel ilaç hammaddeleri toplantısı 10–16 Mayıs, s.99–118, Ankara.

Aytekin, M., ve Önder, M. 2006. Azot ve fosfor dozlarının haşhaşta (*Papaver somniferum* L.) verim ve bazı verim unsurları ile kalite üzerine etkileri. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 20 (38): s.68-75.

Baytop, T. 1974. Farmakognozi. Cilt 2, *İstanbul Üniversitesi Yayınları*,

İstanbul:Baha Matbaası, No:2003.

Bazilevskaya, N.A. 1976. On the rees of the opium poppy coromingi semirech and the origine of their culture. pp. 15 – 33

Bernath, J., Danos, B., Vares, T., Szanto, J. and Tetenyi, P. 1988. Vatiation in alkaloid production in poppy ecotypes: responses to diffrent environments. Biochemical systematics and Ecology. 16(2): pp. 171-178. Plant Breeding Abstracts. 058-06895.

- Bhandari, M.M., Sharma, P.P. and Doshi, A. 1989 Effect of plant population and nitrogen fertilization on yield and yield attributes in *Papaver somniferum* L. Comparative Physiology and Ecology. Department of Plant Breeding College of Agriculture, Udaipur 313001, India.
- Büyükgöçmen, R. 1994. Farklı Yörelere Temin Edilen Yerli ve Yabancı Haşhaş Popülasyonlarının Bazı Bitkisel Özellikleri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara.
- Camcı, H. 1983. Başlıca haşhaş Çeşitlerinin Afyon Yöresindeki Adaptasyonu İle Uygulanan Bazı Yetiştirme Tekniklerinin Verim ve Kalite Üzerine Etkilerinin Araştırılması. İhtisas Tezi (basılmamış), Ege üniversitesi Ziraat fakültesi - İzmir.
- Davis, P. H., 1982. Flora of Turkey., 7, 395, Edinburg University Pres.
- Ehleringer, J.R., Cooper, D.A., Lott, M.J. and Cook, C.S. 1999. Geolocation of heroin and cocaine by stable isotope ratios, *Forensic. Sci.Int.* 106: pp.27-35.
- Emiroğlu, Ş.H. 1978. Çizilen ve çizilmeyen haşhaşlarda (*Papaver somniferum* L.) Bitki ve tohum özellikleri ile afyon ve kapsülde morfin alkaloidi üzerinde araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 370. Bornova-İzmir.
- Engin, D. 1995. Azot Dozları ve Hasat Zamanının Haşhaşta (*Papaver somniferum* L.) Verim ve Kalite Üzerine Etkisi. Doktora Tezi,(basılmamış). Uludağ Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Bölümü – Bursa.
- Er, C. ve Arslan, O. 1972. Türkiye’de Haşhaş Meselesi. Ocak Araştırma ve İnceleme Dergisi (5): s. 3-29.

- Erdemoğlu, N., Özilhan, S., Öztop, F. ve Şener, B. 2002. Türkiye’ de ekimi yapılan haşhaş kapsüllerindeki alkaloidlerin HPLC ile analizi. 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Bildiriler, 29-31 Mayıs 2002, Eskişehir, Eds. K.H.C. Başer ve N.Kırimer.
- Erdurmuş, A. 1989. Haşhaş (*Papaver somniferum* L.) hatlarında fenolojik ve morfolojik karakterlerin morfin ve tohum verimiyle ilişkileri, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Basılmamış Doktora Tezi, Ankara.
- Erdurmuş, A. ve Öneş, Y. 1990. Haşhaş, TMO Alkolan Yayınları, Meslek Kitapları, Ankara.
- Erdurmuş, A. ve Takan, N. 1991. Fenolojik ve morfolojik karakterlere göre yüksek verimli haşhaş ıslahı projesi. Yıllık Sonuç Raporu. Ankara.
- Evren, N., Şener, B. ve Noyanalpan, N. 1988. Türkiye’de elde edilen gelişmiş haşhaş kapsüllerinin alkaloidleri üzerine araştırmalar. Türk Eczacılar Birliği Dergisi Pharmacia 28:61(2): s.45–47.
- Gaur, B.L. and Rathore M.S. 1991. Varietal response of opium poppy (*Papaver somniferum* L.) to nitrogen fertilization on vertisols. Indian Journal of Agronomy, Rajasthan College of Agriculture, Udaipur 313001, India.
- Gesualdo, S.G. 1981. Papaver X Kobayashii: a new hybrid as a source of opiates. Delpinoa. 23/24:63-69. Plant Breeding Abstracts 1987. 057-00594.
- Gümüşçü, A. 1996. Seçilmiş bazı haşhaş (*Papaver somniferum* L.) çeşit ve hatlarının verim öğelerinin karşılaştırılması. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. Ankara.

- Gümüşcü, A. ve Arslan, N. 2008. Bazı Haşhaş (*Papaversomniferum L.*) Melez Hatlarının Verim ve Verim Öğelerinde Heterosis Üzerine Araştırmalar. Tarım Bilimleri Dergisi 2008, 14 (4) 365-373.
- Günlü, H. ve Öztürk, Ö. 2008. Bor uygulamasının bazı haşhaş (*Papaver somniferum L.*) verim ve kalitesi üzerine etkisi. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 22 (44): (2008) 48-55 ISSN:1300-5774.
- Işıkan, M. 1957. Anadolu haşhaşlarının tohum renkleri üzerinde genetik araştırmalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Numara 128. Ankara.
- İncekara, F. 1949. Türkiye haşhaş çeşitleri ve bunların tohum ve afyon verimi bakımından değerleri. Toprak Mahsulleri Ofisi Yayınları, Ankara.
- İncekara, F. 1979. Endüstri Bitkileri ve Islahı - Cilt-2, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:68.
- Kaicker, US. and Saini, H.C. 1980. Genotypic and Phenotypic variability in opium poppy. Indian Journal of Agricultural Sciences. 50(84): 331-333.
- Kapoor, L.D. 1997. Opium Poopy: Botany, Chemistry and Pharmacology. Food Products Press, New York.
- Karadavut, U. 1994. Yabancı kökenli haşhaş (*Papaver somniferum L.*). Çeşit ve populusyonlarının bazı bitkisel özellikleri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara.
- Kharwara, P.C., Awasthi, O.P. and Singh, C.M. 1986. Effect of nitrogen, phosphorus and time of nitrogen application on yield and quality of opium poppy (*Papaver somniferum L.*) Indian Journal of Agronomy. 31(1): pp. 26-28.

- Kharwara, P.C., Awasthi, O.P. and Singh, C.M. 1986. Effect of sowing dates, nitrogen and phosphorus levels on yield and quality of opium poppy. *Indian Journal of Agronomy*. 33 (2): pp. 159-163.
- Koç, H., , Kadiroğlu, A., Camcı, H., Uludağ, E., Karadavut, U. ve Tezel, M. 2004. Haşhaş (*Papaver somniferum* L.) bitkisinde çinko uygulamasının etkilerinin belirlenmesi. *Bitkisel Araştırma Dergisi* (2004) 2: s.27–30.
- Koç, H., Camcı, H., Kadiroğlu, A. ve Gür, K. 2006 Seçilmiş bazı haşhaş hatlarının morfin oranları yönünden değerlendirilmesi üzerine bir araştırma. *Bitkisel Araştırma Dergisi* (2006) 1: s. 31–35.
- Löff, B. 1966 Poppy Cultivation. *Field Crops Abstracts*. Vol. 19. No:1, pp. 1-4.
- Muchova, D., Brezinova, B. and Popovec, M. 1993. Effect of stand density on the yield of poppy. *Rostlinna Vyroba*. 39(5) pp.437-443.
- Novak, J. and Strakova, V. 1989. Evaluation of selected poppy (*Papaver somniferum* L.) varieties. *Rostlinna Vyroba*. Vysoka Skola Zemedelska, 16521 Prague, 6-Suchdol, Czechoslovakia.
- Öğretir, K. 1985. Afyon (Çay) koşullarında haşhaşın su tüketimi. *Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü Yayınları*. No: 188. Eskişehir.
- Popov, A., Y. Dimitrov, T. Deneva, R. (ed.). Antoszewski, L. (ed.). Harrison and C.C. Zych. 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 [Abstracts]. 641. K. Malkov Agric. Exp. Sta., Sadovo, Plovdiv, Bulgaria.

- Sarıyar, G. 2002. Biodiversity in the Alkaloids of Turkish *Papaver* Species. Pure Appl. Chem., Vol. 74, No. 4, pp. 557–574.
- Seçmen, Ö., Gemici, Y., Görk, G., Bekar, L. ve Leblebici, E., 1995. Tohumlu Bitkiler Sistematığı. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Ders Kitapları Serisi No: 116, Sayfa: 396, İzmir.
- Sethi, K.L., Sarpa, R.L., Gupta, R., Dhindsa, K.S. and Sangwan, N.K. 1990. Performance of poppy cultivars in relation to seed, oil and latex yields under different environments. Journal of the Science of Food and Agriculture. 52: (3) pp.309-313.
- Singh, HG. 1979. Cultivation of opium poppy. Cultivation and utilization of medical plants. pp. 120–137.
- Soyalp, C. 1996. Morfin oranı yüksek haşhaş (*Papaver somniferum* L.) hatlarının kapsül ve tohum verimleri üzerine bir araştırma. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara.
- Spasenoski, M. 1988. The effect of sodium salts in the soil on the elemental content and alkaloid production in poppy (*Papaver somniferum* L.) Agrohemija. 1988. No:5-6, pp.373-382.
- Strakova, V. 1990. Evaluation of selected poppy (*Papaver somniferum* L.) varieties. Sbornik, Vyseke, Soly, Zemedelske-Praxe. Fakülta Agronomica. No: 52:15–22. Plant Breeding Abstracts 1991:061–08391.
- Subtrova, D., Rehakova, V., Hubacek, J. and Pondelik, P. 1989. Contents of the major alkaloids selected cultivars of opium poppy. Sbornik, Vyseke, Skoly, Zemedelske- Praxe, Fakulta, Agronomica. 51:65–83. Plant Breeding Abstract 1991: 061–06497.

Tanker, M. ve Tanker, N. 2003. Farmakognozi Cilt.1. Ankara Üniv., Eczacılık Fak., Yayınları No: 66. Ankara.

Tookey, H.L., Spencer, G.F., Grove, M.D. and Kwolek, W.F. 1976. Codeine and morphine in *Papaver somniferum* L. Govern in a Controlled Environment. *Planta Medica*, Vol.30: pp.340-348.

Vaverkova, S. and Felklova, M. 1984. Vynosy makoviny a obsah morfinu *Papaver somniferum* L. Cv. MS-7 roznych klimatickych podmienkach. Referativnyi Zhurnal. 55(Rastenievodstvo).9.55.1028.

Yadav, R.L., Mohan, R., Singh, R. and Gupta, M.M. 1983. Effect of sowing date, population density and row spacing on growth and yield of opium poppy in north central subtropical India. *Journal of Agricultural Science*. 101(1): pp.163-167.



## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Gökhan İPEK  
Doğum Yeri : Ankara  
Doğum Tarihi : 05/07/1983  
Medeni Hali : Bekar  
Yabancı Dili : İngilizce

### Eğitim Durumu

Lise : Yenimahalle Gazi Çiftliği Lisesi (2000)  
Lisans : Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü  
(2008)  
Yüksek Lisans : Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri  
Anabilim Dalı (Eylül 2008-Ağustos 2011)

### Yayımları

1. Özcan, S., İ. Parmaksız, S. Mirici, D. Gürlek, S. Çöçü, O.B. Özcan, **G. İpek**, C. Sancak, S. Uranbey, B. Gürbüz, A. İpek, D. Doğan-Kalyoncu, C. Karaoğlu, C.S. Sevimay and N. Arslan, 2008. Efficient *in vitro* bulblet regeneration from immature embryos of endemic and endangered geophytes *Muscari muscarimi* and *M. massayanum* and ex vitro acclimatization. In Vitro Cellular & Developmental Biology-Animal Vol. 44 p.69-70.
2. Arslan, N., İpek A., Rahimi, A. ve **İpek G.** 2011. Tunceli sarımsağının (*allium tuncelianum*) kopartılan tomurcuklarından gelişen çiçeklerden elde edilen tohumların canlılığı üzerine bir araştırma. Türkiye IV. Tohumculuk Kongresi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Samsun. s. 108-114

### Burslu öğrenci olarak görev aldığı proje

1. Yüksek oranda noskapin ihtiva eden introduksiyon kültür haşhaşının ıslahı ve tescili Proje No: 107-G-258