

**HAŞHAŞ (Papaver somniferum L.)
HATLARINDA FENOLOJİK VE MORFOLOJİK
KARAKTERLERİN MORFİN VE TOHUM
VERİMLERİYLE İLİŞKİLERİ**

Ahmet ERDURMUŞ

Doktora Tezi

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

6711

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

HASHAŞ (Papaver somniferum L.) HATLARINDA
FENOLOJİK VE MORFOLOJİK KARAKTERLERİN MORFİN
VE TOHUM VERİMLERİYLE İLİŞKİLERİ

Ahmet ERDURMUŞ

T. C.
YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
Dokümantasyon Merkezi

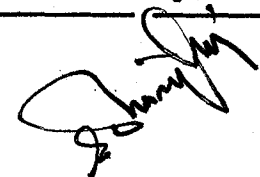
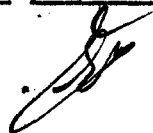
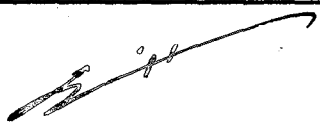
DOKTORA TEZİ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Bu Tez 6/6/1989 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Tarafından
Seksenbeş (85) Not Takdir Edilerek Oybirliği/Oyçokluğu ile
Kabul Edilmiştir.

Prof.Dr.
Celâl ER

Prof.Dr.
Emin EKİZ

Prof.Dr.
Şükrü Hazım EMİROĞLU



ÖZET

Doktora Tezi

HAŞHAŞ (Papaver somniferum L.) HATLARINDA
FENOLOJİK VE MORFOLOJİK KARAKTERLERİN MORFİN
VE TOHUM VERİMLERİYLE İLİŞKİLERİ

Ahmet ERDURMUŞ

Ankara Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof.Dr.Celâl ER

1989, Sayfa:58

Jüri: Prof.Dr.Celâl ER

Prof.Dr.Emin EKİZ

Prof.Dr.Şükrü Hâzım EMİROĞLU

Bu araştırma, 1987 - 1988 Yılında Ankara Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlasında yürütülmüştür. Temin edilen 171 haşhaş hattında incelenen fenolojik ve morfolojik karakterlerle tohum ve morfin verimleri kabuktaki morfin oranı arasındaki ilişkiler tesbit edilmiştir.

Pratik değeri olan ve tesbiti kolay fenolojik ve morfolojik özelliklerle verimler arasındaki ilişkilerde fenolojik olanlar genellikle olumsuz neticeler vermiştir. Bu sonuç, bitki gelişmesinin son dönemlerinde morfolojik özelliklere göre seçimin imkân dahilinde olması avantajını vermiştir.

Verimler bitki başına ve birim alanda olarak tesbit edilmiştir. Ele alınan karakterlerin tohum, morfin verimleri ve morfin oranı ile korrelasyon katsayıları

tesbit edilmiş, rakam olarak ifade edilmesi mümkün olmayan pusluluk, tohum rengi gibi kalitatif özellikler için hatlar guruplandırılmış ve gurup ortalamaları arası farklılıklar test edilmiştir. Seçilmiş 2 fenolojik ve 6 morfolojik karakterin verimlere etkisini tesbit için, bu karakterlerin herbirinin direkt etkileri (path katsayıları) ve diğer karakterler üzerinden etkileri tesbit edilmiştir. Bir diğer yöntem olarak ta ele alınan verimlerin herbiri için kurulan çoklu regresyon denklemleri analiz edilmiş, modele alınan karakterler için istatistikler belirlenmiştir.

Çalışma sonuçlarına göre haşhaşa tohum verimi için seçimde; sarı tohumlu, kalın saplı, çok kapsüllü ve stigma ışın sayısı yüksek bitkilerin dikkate alınması gerekmektedir. Kabukta morfin oranını artırma yönünde seçim için; pussuz, sarı veya beyaz tohumlu, uzun boylu, stigma ışın sayısı yüksek, büyük indeksli bitkilerin dikkate alınması gerekmektedir. Morfin verimini artırmak için ise ; pussuz, sarı tohumlu, kalın saplı, stigma ışın sayısı fazla ve kalın kabuklu aynı zamanda da çok sayıda kapsüllü bitkilerin dikkate alınması gerektiği anlaşılmıştır.

ANAHTAR KELİMELEER: Haşhaş, Tohum verimi, Morfin oranı, Morfin verimi, Hasat indeksi , Pusluluk, Çiçeklenme süresi, Vejetasyon süresi, Bitki boyu, Sap çapı, Stigma ışın sayısı, Kabuk kalınlığı, Kapsül sayısı, Kapsül indeksi, Tohum rengi.

ABSTRACT

Ph. D. Thesis

THE MORPHINE CONTENT AND SEED YIELDS
RELATIONSHIPS WITH PHENOLOGICAL AND MORPHOLOGICAL
CHARACTERS IN POPPY (*Papaver somniferum* L.) LINES

Ahmet ERDURMUŞ

Ankara University

Graduate School of Natural

and Applied Sciences

Department of Agronomy

Supervisor: Prof.Dr.Celâl ER
1989, Page:58

Jury: Prof.Dr.Celâl ER
Prof.Dr.Emin EKİZ
Prof.Dr.Şükrü Hâzım EMİROĞLU

This research was carried out in the experimental fields of the Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, University of Ankara in the years of 1987 - 1988. Relationships of morphine ratio in capsule, seed and morphine yields with studied phenological and morphological characters were determined in obtained 171 poppy lines.

Generally, phenological characters were given negative results in the relationship of yields with phenological and morphological characters which they have practical value and easy determination. This result was given an advantage of selection possibility in regard to morphological characters at the end of plant development periods.

Yields were determined as the base of per plant because of equal number plants in each plot. Relationships

of seed, morphine yields and morphine ratio with taken characters were determined bilateral and among themselves while qualitative characters like anthocyanin pigmentation, mistiness, spininess which can't be expressed in figures were tested differences of inter-group means by grouping of lines. Effects of selected 5 phenological and 13 morphological characters on the yields were found out direct effects of each character (Path coefficient) and through effects of the other characters, regression analysis was applied as the other method to select the variables for setting linear and multiple regression models in obtained yields.

According to the results, yellow seed coloured, thick stem, many capsules and high number of stigmatik rays would be considered in selection of seed yield per plant in poppy. Mistless, white or yellow seed, tall plant high number of stigmatic rays, plants with high index would be regarded to select morphine content in capsule integument. In conclusion, it was revealed that mistless, yellow seeded, thick stem, high number of stigmatic rays and capsule with thick integument would be considered to increase the morphine yield per plant.

KEY WORDS: Poppy, Seed yield, Morphine content, Morphine yield, Harvest index, Mistiness, Blooming period, Vegetation period, Plant length, Stem diameter, Number of stigmatic rays, Thickness of capsule integument, Number of capsule, Capsule indeks, Seed colour.

ÖNSÖZ

Günümüzden yarım asır öncesine kadar Ülkemizin en önemli yağ bitkilerinden biri ve aynı zamanda da tıbbi bir bitki olan haşhaş üzerinde yurt içinde yapılan çalışmalar sınırlı sayıdadır. Kapsülün çizilmesiyle elde edilen afyonun uyuşturucu olarak kullanılması her zaman için haşhaş ziraatının uluslararası platformda tartışılmasına sebep olmuştur. Çizilmemiş kapsülün kabuğundan tıbbi amaçlarla morfin ve türevlerini üretmek üzere Afyon Alkaloidleri Fabrikasının kurulması haşhaş tarımının önemini tekrar gündeme getirmiştir. Günümüzde en önemli mesele, gerek morfin ve gerekse tohum açısından verimli çeşitlerin ortaya konmasıdır.

Ülkemizin uluslararası morfin pazarında yerini koruyabilmesi ve daha etkili olabilmesi için verimli çeşitlerin bulunması, bunun da mevcut popülasyondaki varyasyondan faydalanarak seleksiyonla sağlanabileceği kanaatıyla, konu üzerinde çalışacak ıslahçılara kriter verebilmek amacıyla bu çalışma yapılmıştır.

Konu; Giriş, Literatür Özeti, Materyal - metod, Araştırma sonuçları ve tartışma, Öneriler ana başlıkları altında işlenmiştir.

Bu araştırmanın yönetimini üzerine alan, çalışmalarımı titizlikle takibeden, yardımlarını esirgemeyen Sayın Hocam Prof.Dr.Celâl ER'e ve Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nın diğer Öğretim Üyelerine teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmayı maddi olarak desdekleyen Ankara Üniversitesi Araştırma Fonu Yöneticilerine, Araştırma sonuçlarının irdelenmesinde yardımlarını esirgemeyen Sayın Hocam Doç.Dr.Orhan KAVUNCU'ya, Biyometri ve Genetik Anabilim Dalı'nın Araştırma Görevlilerine teşekkürü borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ	5
3. MATERYAL VE METOD	9
3.1. Materyal	9
3.2. Deneme Yerinin Özellikleri	9
3.3. Metod	10
3.3.1. Uygulamalar	12
3.3.2. Verilerin elde edilmesi	12
3.3.2.1. Fenolojik gözlemler	13
3.3.2.2. Morfolojik gözlemler	13
3.3.2.3. Ağırlık tesbitleri ve Verimler	15
3.3.2.4. Analizler	16
3.3.2.5. Verilerin değerlendirilmesi	17
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA	19
4.1. Karakterlere Ait Ortalama Değerler	19
4.2. Karakterlere Ait Variyans Analizleri	23
4.2.1. Kapsülde pusluluk	23
4.2.2. Tohum rengi	26
4.3. Karakterler Arası Tekli İlişkiler	29
4.3.1. Tohum verimi ile karakterler arası tekli ilişkiler	29
4.3.2. Kabuk morfin oranı ile karakterler arası tekli ilişkiler	31
4.3.3. Morfin verimi ile karakterler arası tekli ilişkiler	33
4.4. Seçilmiş Karakterler İçin Path Analizi	36
4.4.1. Tohum verimini etkileyen karakterlerin seçilmesi	37
4.4.2. Morfin oranını etkileyen karakterlerin seçilmesi	40
4.4.3. Morfin verimini etkileyen karakterlerin seçilmesi	46

5. ÖNERİLER	47
KAYNAKLAR	48
EKLER	52



SİMGELER

- P - : Kapsülleri az puslu hat
P + : Kapsülleri puslu hat
V.K. : Varyasyon kaynakları
S.D. : Serbestlik derecesi
K.T. : Kareler toplamı
K.O. : Kareler ortalaması



1. GİRİŞ

Haşhaş (*Papaver somniferum* L.) önemli bir kültür bitkisidir. Ülkemizde haşhaşın tohumundan ve kabuklarından faydalanılmaktadır. Haşhaş tohumları doğal haliyle pasta süslemede, ezilerek çöreklerde katkı olarak kullanılmaktadır. Haşhaş tohumlarının asıl tüketim alanı yemeklik yağ üretimidir. Zira tohumlar % 44 - 54 oranında yağ içermektedir (İncekara 1964). Haşhaş yağı, ayçiçeği yağı gibi, beslenme fizyolojisi açısından önemi olan linoleik asidi yüksek oranda (% 62) ihtiva etmektedir (Franke 1981: Camcı'dan 1983). Yağ üretim artığı haşhaş küspesi hayvancılıkta ve özellikle de süt sığırlarının beslenmesinde kullanılmaktadır. Haşhaş küspesi % 29 ham protein ve % 11 ham yağ ihtiva etmektedir.

Türkiye'de 1972 yılına kadar haşhaş kapsülünün çizilmesiyle elde edilen afyonun içerdiği alkaloidlerden morfin, günümüzde boş kapsüllerin ekstraksiyonuyla elde edilmektedir. Haşhaş kapsülü phenantren gurubundan 18, benzyliisoquinolin gurubundan 20 alkaloidi içermektedir (Maher 1976). Haşhaş bitkisinin içerdiği alkaloidlerden en önemlisi şüphesiz morfindir.

Afyonun tıbbi amaçlar dışında uyuşturucu olarak da kullanılması, haşhaş tarımını uluslararası platformda tartışma konusu yapagelmıştır. Bu tartışmaların neticesi olarak çeşitli tarihlerde ve bağlayıcı nitelikte antlaşmalar yapılmış, Türkiye çok defa bu antlaşmalarda yerini almıştır.

Anadolu'da haşhaş ziraatının eskiliğini Etiler'e ait kalıntılar teyid etmektedir. Bununla beraber 1933 yılına kadar ekim alanları ve afyon üretimi bakımından herhangi bir tahdit olmamıştır. Tahdit öncesi dönemde, Karadeniz ve Ege kıyılarındaki bir kısım hariç tüm Anadolu'da haşhaş yetiştirilmekte, toplam 34 vilayet dahilinde 50 bin hektar alanda ziraatı yapılmaktaydı (Kayıhan 1946). Haşhaş ekimi ve afyon üretimi konusunda dahil olduğumuz antlaşmalara uymak ve üreticilerimizin çıkarlarını korumak amacıyla

1933 Yılında 2253 Sayılı Kanunla Uyuşturucu Maddeler İnhisarı kurulmuştur. Aynı yıl haşhaş ekimi 14 ille sınırlandırılmış, böylece ilk müdahale de yapılmıştır. 1938 Yılında 3491 Sayılı Kanunla Toprak Mahsülleri Ofisi kurulmuş, Uyuşturucu Maddeler İnhisarı'nın görev ve yetkileri bu Kuruma devredilmiştir. Ülke dahilinde yağ fiyatlarının artışı önlemek ve bitkisel yağ üretimini artırmak amacıyla 1940 Yılında, 1933 Yılında belirlenen 14 ile ilaveten, bazı illerde sadece tohum üretimi için haşhaş ekimine izin verilmiştir. 1943 ve 1945 Yıllarında ekim alanlarında kısmi düzenlemeler yapılmıştır. 1953 Yılında imzalanan New York Protokolü gereği, 1959 Yılında çıkartılan 7368 Sayılı Kanunla Ülkemizde ekim alanları kontrol edilmeye başlanmıştır. Haşhaş ekimine açık iller 1969 Yılında 7, 1971 Yılında ise 4 olarak sınırlandırılmıştır.

1971 Yılında yürürlüğe giren 2654 Sayılı Kanunla her ne amaçla olursa olsun, haşhaş tarımı Türkiye'de yasaklanmıştır. Türk üreticisinin bu karardan kaynaklanacak zararını gidermek için ABD ile 1972 Yılında 35 milyon Dolarlık yardım antlaşması imzalanmıştır. Haşhaş ekim yasağının 1974 Yılında 7/8522 Sayılı Kararnameyle kaldırılmasına kadar 20 milyon Dolarlık yardım kullanılmıştır. Zikredilen Kararnameyle haşhaş yasağı kaldırılmakla birlikte ekim alanı; Afyon, Burdur, Denizli, Isparta, Kütahya, Uşak İllerimizin tamamı ve Konya İlimizin Akşehir, Beyşehir, Doğanhisar, Ilgın İlçeleriyle sınırlandırılmıştır. Aynı yıl içerisinde haşhaş kapsüllerinin çizilmesi, diğer bir ifadeyle de afyon üretimi 7/9204 Sayılı Bakanlar Kurulu Kararıyla yasaklanmıştır.

Haşhaş ekimine 1974 yılında yeniden başlanmakla birlikte afyon üretiminin yasaklanması, afyon alkaloidlerinin çizilmemiş kapsülden üretilmesi için çözüm aranmasını gerektirmiştir. Aslında, çok önceleri çizilmemiş kapsül için Türkiye'ye teknoloji transferinin gerekliliği hususunda tavsiyeler yapılmıştır (Kayıhan 1946). Çizilmemiş kabuktan morfin ve türevlerini üretmek üzere fabrika

kurulmasına 1974 Yılında karar verilmiş ve Afyon Alkaloidleri Fabrikasının temeli 1976 Yılında atılmıştır. Haşhaş ekiminin yeniden başlamasından Fabrikanın tam kapasiteyle çalışabildiği 1983 Yılına kadar geçen sürede, kapsül alımından sorumlu kuruluş olan Toprak Mahsulleri Ofisi'nin işyerlerinde çok fazla stok oluşmuştur. 76 bin tona ulaşan stokun daha da büyümesini önlemek amacıyla ekim alanlarını daraltıcı tedbirler alınmıştır. Bu tedbirlerin neticesi olarak haşhaş ekim alanı 1985 yılında 5 bin hektara düşmüştür.

Afyon Alkaloidleri Fabrikasının yıllık kurulu kapasitesi 20 bin ton haşhaş kabuğunu işleyecek düzeydedir. Bu miktar kabuğun üretilmesi için yaklaşık 30 bin hektar alanda haşhaş ekimi yapmak gerekmektedir. Haşhaş ekim alanlarına yasak döneminde diğer ürünlerin yerleşmesi, haşhaş yağı imalathanelerinin çoğunlukla kapanması, işçilikteki artışlar ve kanuni mevzuatın ağırlığı üreticiyi ekim yapmak gibi bir neticeye götürmüştür. Toprak Mahsulleri Ofisi üreticiye tohum ve kredi yardımı yapmak, kabuk yanında haşhaşın tohumunu da satın almak gibi tedbirlerle ekim alanlarını artırmanın gayreti içindedir. Diğer taraftan 1988 Yılından itibaren Amasya ve Çorum illerinin tamamı, Konya İlinin Kadınhanı, Seydişehir ve Yunak İlçeleri haşhaş ekimine açılmıştır.

Afyon Alkaloidleri Fabrikası Dünya yıllık morfin ihtiyacının % 35'ini karşılayacak kapasitededir. Fakat morfin üretiminin ekserisi ihracata yönelik olduğundan pazarlamada engeller oluşmaktadır. Dünya pazarlarında diğer üretici ülkelerle rekabet etmenin en etkili yolu olarak ucuz mamul üretmek görülmektedir. Şu halde morfin maliyetini düşürmek Ülkemiz için birinci amaç olmalıdır. Afyon Alkaloidleri Fabrikasında morfin üretim maliyetinin % 50 - 60'ı haşhaş kabuğuna ait olmaktadır. Haşhaşta morfin oranını artırmak mamul maliyetini yeterince düşürebilecektir. Diğer taraftan tohum ve kabuk verimi yüksek çeşitlerin ekilmesi üretici eline daha fazla kazanç geçmesini, aynı zamanda da Fabrika ihtiyacının dar ve kontrolü kolay

bir sahadan teminini sağlayacaktır.

Anadolu'da kültür haşhaşının birçok alttürü yanında yabani haşhaş türleri de bulunmaktadır (Er ve Arslan 1986). Kültür haşhaşının Ülkemizdeki en iyi ekolojik yöresi Göller Bölgesidir (Arslan vd 1986). Türkiye haşhaşları kapsül ve tohum verimi, morfin ve yağ oranında geniş varyasyona sahip bulunmaktadır (İncekara 1949). Bitkilerin seleksiyonunda kolay değerlendirilir karakterlerin bilinmesi gereklidir. Ülkemizde bu amaca yönelik geniş kapsamlı bir çalışma henüz yapılmamıştır.

İvony ve Barath'a (1969) göre haşhaş çeşitlerinin ekonomik değerlerini etkileyen karakterler; yatmaya dayanıklılık, tohum verimi, tohum rengi, kapsül verimi ve yarıyışlı alkaloid muhtevasıdır, (Camcı 1983). Çalışmalar haşhaşta tohum, morfin verimi ve morfin oranını artırmayı amaçlayacak araştırmacılara seleksiyon kriteri vermeye teksif edilmiştir. Araştırmada mümkün olduğunca fazla sayıda haşhaş örneği temin edilerek, bunlarda; tohum, morfin verimleri ve morfin oranını etkileyen fenolojik ve morfolojik karakterleri tesbit amaçlanmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

İncekara (1949), Anadolu haşhaş varyetelerinde tohum ve afyon verimleri, morfin ve yağ muhtevaları üzerinde çalışmıştır. Tohum verimiyle; kapsül stigma ışın sayısı, kapsül çapı, kapsül uzunluğu arasında pozitif, kapsül indeksi arasında negatif korrelasyon tesbit etmiştir. Pussuz ve az puslu kapsüle sahip varyetelerin afyonlarında morfin oranının daha yüksek olduğunu, pussuzluğa daha ziyade beyaz çiçekli varyetelerde rastlandığını, bu karakterin kalıtsal olduğunu belirtmektedir. Türkiye haşhaşlarına ait fenolojik ve morfolojik değerlerle verimler için istatistikler vermiştir.

Işıkan (1957), Türkiye haşhaş ekim yörelerinden toplanan ekotiplerden seçtiği 420 tip üzerinde çiçek biyolojisi çalışmaları yapmıştır. Haşhaşta dallanma sayısı, bitki boyu, kapsül ağırlığı, tüylülük, stigma ışın sayısı gibi karakterler için değerler vermiştir.

Voskerusa (1960), haşhaşta morfin oluşması ve iklim olaylarıyla morfin arasındaki ilişkileri araştırmış, yüksek mıntikalarda nisan - ağustos periyodunda sıcaklığın düşmesiyle morfin oranının düştüğünü, temmuzdaki fazla yağışın morfini minimuma düşürdüğünü tesbit etmiştir. Melezlemede morfin oranının intermediyer özellik gösterdiğini belirtmektedir. Tohum verimi ile morfin oranı, yağ verimi arasında önemli ve pozitif, tohum verimi ile yağ oranı arasında önemsiz ve negatif, yağ verimi ile yağ oranı arasında önemsiz ve pozitif, yağ verimi ile morfin muhtevası arasında önemli ve pozitif ilişkilerin mevcut olduğunu kaydetmektedir.

Morice ve Louarn (1971), deneme materyalinde morfin miktarındaki önemli farklılıklara rağmen, bu karakter bakımından genotipik varyasyonu kaydetmiştir. Genotipik varyasyonun kapsülün morfolojik karakteri ve tohumla ilişkisinin olmadığını, kalıtımın seleksiyona imkan verecek

derecede olduğunu belirtmiştir.

Ivanova (1972), haşhaşa beş farklı karakter için kurulan korrelasyon matrisinde, kapsül ve tohum verimi arasında önemli ve pozitif ilişki tesbit etmiştir.

Hlavackova'ya (1973) göre haşhaşa yağ muhtevası için eklemeli gen etkisi vardır. Morfin muhtevası için eklemeli gen etkisi yoktur. Kalıtım yağ için yüksek, morfin için düşüktür. Gerek yağ ve gerekse morfin için seleksiyonu sürdürmek faydalıdır.

Deneva (1974), Kültür haşhaşının turcicum ve euroasiaticum alttürlerinde hibridasyon yoluyla elde edilen F₁'lerde yaptığı çalışmada; F₁'lerin daha yüksek morfin oranına sahip olduğunu, morfin oranının kapsül sayısı ile ilişkili olduğunu tesbit etmiştir. Kışlık ekilen turcicum alttürlerinde kapsül sayısı ile morfin oranı arasında pozitif, yazlık çeşitlerde ise iki karakter arasında negatif ilişki bulunduğunu kaydetmiştir.

Kaicker vd (1975), haşhaşa karakterlerarası ilişkileri tesbit için yaptıkları çalışmalarda; genotipik korrelasyon katsayılarının fenotipik karakterlere ait olanlara nazaran daha yüksek olduğunu tesbit etmişlerdir. Afyon veriminin; çiçeklenme zamanı, bitki boyu ve yaprak sayısı ile negatif, kapsül hacmi, kabuk ağırlığı ile pozitif korrelasyon gösterdiğini kaydetmişlerdir.

Sip vd (1976), 5 diallel varyeteyle yürüttükleri çalışmanın sonucunda; haşhaşa bitki boyunun verimle ilişkisi olduğunu, bitki boyu bakımından kalıtımın % 60 - 90 arasında olduğunu, bu sebeple bitki boyu bakımından seleksiyon uygulanabileceğini kaydetmişlerdir.

Sip ve Skorpik (1981), 5 haşhaş çeşidini üç ekim sıklığında, iki bölgede, iki yıl süreyle yetiştirdiklerinde; morfin verimi ve morfin oranının ekim sıklığı ve bitki başına kabuk verimiyle negatif korrelasyon gösterdiğini tesbit ettiler. Morfin oranıyla tohum veriminin genetik kontrolleri arasında bir ilişki bulunmadığını, hem morfin hem de tohum yönünde seleksiyon imkanını kaydetmişlerdir.

Arslan (1982), değişik gelişim devrelerinde hasat edilen haşhaş bitkilerinin muhtelif kısımlarındaki morfin oluşumu üzerinde çalışmalar yapmıştır. Tam olum döneminde kapsülün çeşitli kısımlarında morfin oranının farklı farklı olduğunu, tepecikte % 0.8, kabukta % 0.58 morfin biriktiğini kaydetmiştir. Tohum renklerine göre morfin oranı bakımından sıralamanın gri, kahve, penbe, sarı, beyaz şeklinde olduğunu belirtmiştir.

Bara vd (1983), haşhaş çeşitlerini geniş sahalarda morfolojik özellikleri bakımından mukayese ettiklerinde; denenen populasyon ve varyetelerin gerek kendi içinde ve gerekse aralarında kapsül uzunluğu ve çapı bakımından geniş varyasyon gösterdiğini, stigma ışın sayısı ile kapsül ölçüleri arasında düşük pozitif korrelasyon olduğunu tesbit etmişlerdir.

Camcı (1983), sulu şartlar altında en uygun gübre dozunu ve yetiştirilecek verimli çeşitleri tesbit çalışmalarında penbe, sarı, beyaz, mavi tohum renkli çeşitleri kullanmıştır. Netice olarak; çeşitlerin tohum verimleri arasında fark bulunmadığını, kapsül verimi bakımından mavi tohumlu çeşidin daha düşük olduğunu, yağ oranı bakımından sarı tohumlu çeşidin birinci sırayı, penbe ve beyazın ikinci, mavi çeşidin üçüncü sırayı aldığını kaydetmiştir.

Ghiorghita vd (1984), sun'i mutasyonla elde edilen bazı verimli haşhaş formlarında morfin oranı için seleksiyon kriterlerinin tesbiti gayesiyle çalışmışlardır. Kapsül ölçülerindeki varyasyonun M_4 'de daraldığını, buna karşılık morfin oranındaki varyasyonun arttığını tesbit etmişlerdir. Şeker, amino asit ve total azotla morfin oranı arasındaki ilişkilerin önemsiz olduğunu, geniş ve basık kapsüllü hatlarda morfin yüzdesinin daha yüksek olduğunu kaydetmişlerdir.

Gille vd (1985), haşhaş tohumlarına ardışık mutagen uygulamanın kapsül ölçülerindeki varyasyonu düşürdüğünü, buna karşılık morfin oranını artırdığını, kapsül

ağırlığı ile morfin oranı arasındaki ilişkinin önemsiz olduğunu kaydetmişlerdir.

Eyüboğlu vd (1986), haşhaş bitkisinin azotlu ve fosforlu gübre isteğinin tesbiti için yaptığı çalışmada morfin verimi bakımından da mukayese yapmış, sarı renkli çeşidin daha yüksek morfine sahip olduğunu kaydetmiştir.

Sudhir ve Khanna (1987), on ebeveyn hat ve bunların F₁, F₂ döllerinde on bitki özelliği arasındaki korelasyon ve path katsayılarını tesbit etmişlerdir. Bitki başına afyon verimiyle sap çapı, kapsül sayısı, tohum verimi arasında pozitif ve önemli korelasyon olduğunu, bitki başına afyon verimine en etkili karakterin bitki başına tohum verimi olup bunu morfin oranı ve bitki kuru ağırlığının takip ettiğini kaydetmişlerdir. Afyon veriminde tohum veriminin en yüksek direkt etkiye sahip olduğunu, bunun diğer 4 karakter üzerinden de pozitif etkiye sahip olduğunu belirtmişlerdir. Afyonu artırma yönünde seleksiyon çalışmalarında kısa boylu, kalın saplı, çok kapsüllü, iri kapsüllü ve bilhassa yüksek tohum verimli bitkilerin seçilmesini tavsiye etmişlerdir.

3. MATERİYAL VE METOD

Bu bölümde araştırmada kullanılan materyal, arazi ve laboratuvar çalışmalarında uygulanan metodlar ile istatistik analizlerin uygulanış şekli anlatılacaktır.

3.1. Materyal

Araştırmada Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nde mevcut 98 hat, Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Eskişehir Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen 73 hat olmak üzere toplam 171 haşhaş hattı kullanılmıştır. Tarla Bitkileri Bölümü'nden temin edilen hatlar 1972 yılında haşhaş ekim yasağı başlayınca-ya kadar geliştirilmiş, genellikle gri tohum renkli hatlardır. Bu hatlara ait tohumlar uzun süre depolanmış olduğundan 1985 - 1986 tarım yılında biyolojik değerlerinin kontrolü için yeniden ekilmiştir. Buradan elde edilen tohumlar materyalimizin birinci kısmını oluşturmuştur. Eskişehir Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Toprak Mahsulleri Ofisi ile 1985 yılından itibaren ortaklaşa yürüttüğü "Haşhaş Islah Projesi" için Türkiye'nin haşhaş ekim alanlarından materyal toplamış ve bu materyalden seçim yapmıştır. Bu çalışma ürünlerinden temin ettiğimiz tek kapsül tohumları da materyalimizin ikinci kısmını oluşturmuştur. Deneme materyalimizin tamamı bir ön elemanın ürünüdür. Deneme materyalinin tohum rengine ait bilgiler Ek-1'de verilmiştir.

3.2. Deneme Yerinin Özellikleri

Bitki yetiştirme çalışmaları Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nün deneme tarlasında yürütülmüştür. Tarla 1. sınıf tarım arazisidir.

Deneme tarlasına ait toprak analiz sonuçları:

Saturasyon	: % 36.3 - 34.1
Tarla kapasitesi	: % 18.2 - 22.6
PH	: 7.7 - 7.9
Kireç	: % 8.3 - 7.2
Organik madde	: % 0.3 - 1.5

Deneme tarlasında ön ürün makarnalık buğdaydır. Tarla çalışmalarının yürütüldüğü 1987 - 1988 tarım dönemine ait, deneme tarlasına en yakın meteoroloji istasyonunun iklim değerleri Tablo 3.1'de verilmiştir. Deneme materyalinin ekiminden bir önceki ay (Eylül 1987) ve hasatın yapıldığı ay (Ağustos 1988) arasında

geçen süreye ait iklim verileri uzun yıllar ortalamaları ile mukayese edilmiştir. Tarla çalışmalarının yürütüldüğü dönemde kış daha mülayim geçerken, donlu günler sayısı da daha düşük olmuştur. Nisbi nem kış ayları dışında uzun yıllar ortalamasından daha yüksek gerçekleşmiştir. Yağış eylül, ekim, kasım, ocak, mayıs, temmuz, ağustos aylarında uzun yıllar ortalamasından daha düşük, diğer aylarda ve toplam olarak daha yüksek gerçekleşmiştir. Yağışın yüksekliği yanında dağılışı da düzgündür. Netice olarak kış ayları haşhaşın zarar görmesine meydan vermeyecek seviyede geçerken, ilkbahar ve yaz ayları yüksek rutubet sebebiyle hastalık gelişmesine imkân verecek şekilde seyretmiştir.

3.3. Metod

Deneme tarlasının ekime hazırlanışından ekim sonrasındaki bakım işlemlerine kadar yapılan işler, hastalık ve zararlılarla yürütülen mücadele çalışmaları, verilerin elde edilmesi ve işlenişine ait metodlar bu bölümde izah edilecektir.

Tablo 3.1. Ankara İline Ait İklim Verileri (1. sıralar uzun yıllar ortalamasını; 2. sıralar 1987 - 1988 Tarım Yılı Değerlerini Göstermektedir)

AYLAR	Ort. sıc. °C	En yük. sıc. °C	En düş. sıc. °C	Donlu gün sayı.	Ort. nis. nem %	En düş. topr. sıc. °C	Yağış mikt. mm
Eylül	18.3 19.7	35.7 33.1	- 1.5 5.3	0.0 0.0	47 40	5.9 14.0	18.5 2.4
Ekim	12.9 11.8	33.3 30.0	- 5.3 - 0.6	1.7 2.0	57 60	- 0.8 3.0	23.1 19.8
Kasım	7.5 6.4	25.3 17.5	-17.5 - 1.8	7.9 7.0	70 73	- 7.6 1.8	28.7 26.4
Aralık	2.3 2.5	20.4 15.7	-24.2 -11.1	17.4 12.0	78 80	-10.0 - 3.6	46.5 69.3
Ocak	- 0.2 1.7	16.4 12.7	-24.9 - 7.4	23.1 19.0	78 77	-15.8 - 1.0	39.7 14.8
Şubat	1.2 2.9	20.4 13.8	-24.2 -10.6	18.5 17.0	74 67	-15.0 - 0.1	35.5 38.6
Mart	5.3 4.9	28.5 20.0	-16.3 - 5.8	13.8 13.0	65 68	-10.3 0.8	35.6 65.2
Nisan	11.1 11.5	31.6 24.6	- 7.2 0.6	3.0 0.0	58 63	- 0.2 4.6	38.4 56.0
Mayıs	16.0 15.9	34.4 30.4	- 0.2 0.5	0.0 0.0	57 58	5.9 7.4	52.1 47.0
Haziran	19.9 18.5	36.4 30.8	3.8 7.8	0.0 0.0	50 61	10.1 13.6	31.7 96.1
Temmuz	23.2 23.3	38.8 34.6	4.5 11.3	0.0 0.0	43 50	13.5 18.9	12.6 2.2
Ağustos	23.1 22.9	40.0 36.2	5.5 8.4	0.0 0.0	41 43	11.1 17.9	9.0 0.0
TOPLAM				85.4 70.0		371.4 437.8	102.5 128.0
ORTALAMA	11.7 11.8				59.8 61.7		

3.3.1. Uygulamalar

Deneme tarlasındaki anız eylül ayı başında bozulup iyi bir tohum yatağı hazırlayabilmek için ekim ayı başında diskaro çekilmiştir. Tarlada, aralarında 1 m'lik servis yolu bırakılarak 3 adet blok oluşturulmuştur. Hat tohumları bloklarda oluşturulan 50 cm aralıklı sıralara ekilmiştir. Hatlar için iki sıralık parseller oluşturulmuştur. Eylül ayının ve ekim ayı başının kurak geçmesi, toprakta yeterli rutubetin olmaması nedeniyle, çimlenme ve çıkışı sağlamak amacıyla denemeye 4 saat süre ile yağmurlama su verilmiştir. Ekim 14 Ekim 1987, sulama ise 15 Ekim 1987 tarihlerinde tamamlanmıştır.

İlkbahar geç donlarından denemenin zarar görebileceği dikkate alınarak tekleme işi iki merhalede yapılmıştır. Önce sıralarda 20 cm'de 3 - 4 bitki bırakılmış, bilahere bitki adedi teke düşürülmüştür. Tekleme yapılırken sırada kalan bitkilerin aynı gelişmişlikte olmasına itina gösterilmiştir. Tekleme sırasında sıra üzeri ve sıra arası çapa işlemleri, bilahere boğaz doldurma yapılmıştır.

Nisan ayının yağışlı ve kapalı geçmesi neticesinde hatlarda haşhaş mildiyösu (*Peronospora arborescens*) görülmüş, buna karşı bitkiler 1 hafta ara ile iki defa fungisit ile ilaçlanmış ve deneme tecanüsünün bozulması önlenmiştir.

Denemede yürütülen bakım ve mücadele çalışmaları sonucunda her parselde (4 m²), 40 bitki bırakılmıştır.

3.3.2. Verilerin elde edilmesi

Bitkilerin gelişmesi süresince parsellerde fenolojik ve morfolojik gözlemler yapılmıştır. Çalışmada esas alınan fenolojik ve morfolojik karakterlerin, verim değerlerinin elde edilmesinde izlenen yol bu bölümde izah edilmiştir. Hatların özellikleri Ek-1'de verilmiştir.

3.3.2.1. Fenolojik gözlemler

Kültür haşhaşı tek yıllık bir bitkidir. Kışlık ve yazlık olarak ekilebilmektedir. Anadolu haşhaşları 6 - 7 rozet yaprağı oluşturdudan sonra kış şartlarına dayanabilmektedir. Kışlık ekimlerde gelişme yavaş olmakta, yazlık ekimlerde gelişmenin süratli oluşu nedeniyle çiçeklenme başlangıcı için 10 -15 günlük bir gecikme söz konusu olmaktadır. Çalışmada bitki gelişmesinin iki kesiti; çiçeklenme ve vejetasyon süreleri fenolojik olaylar olarak incelenmiştir.

Çiçeklenme süresi: Parsellerdeki bitkilerin yarısının ana kapsülünün çiçek açmayı tamamladığı tarih hat için çiçeklenme tarihi, ekimden bu tarihe kadar geçen süre de çiçeklenme süresi olarak kabul edilmiştir. Bu karakterin tesbiti için; çiçeklenme başlangıcından itibaren her sabah çiçek açan bitki sayılmış, parselde 20 bitkiye ulaşıldığı gün o parselde tarih düşülmüştür.

Vejetasyon süresi: Parsel düzeyinde tüm bitkilerin kapsülleri hasat olgunluğuna ulaştığındaki tarih, olgunlaşma tarihi, ekim tarihinden olgunlaşma tarihine kadar geçen süre de vejetasyon süresi olarak değerlendirilmiştir.

3.3.2.2. Morfolojik gözlemler

Haşhaş bitkisinin morfolojisi ile ilgili olarak kalitatif karakterlerden; tohum rengi ve kapsüllerdeki püslülük çalışmada incelenmiştir. Bitki habitüsü ile ilgili diğer morfolojik karakterler parsellerin ortasından hasat edilen 10 adet bitkide ölçüm ve sayım sonucu elde edilmiştir.

Tohum rengi: Haşhaş bitkisi beyaz, sarı, pembe, mavi, kahve ve gri renkte tohumlara sahiptir. Türkiye'de

günümüzde yaygı olarak ziraatı yapılan; sarı, gri ve beyaz tohumlu çeşitlerdir. Tohum ve morfin verimini etkileme açısından üzerinde en fazla durulan özelliklerden birisi tohum rengi olmuştur. Tohum renginin kalıtsal oluşu ve çevre faktörlerine göre değişiklik göstermemesi bu karakter üzerinde önemle durulmasını gerektirmiştir. Çalışmada kullanılan 171 hattın tohum renkleri ekim öncesinde tesbit edilmiştir.

Pusluluk: Haşhaş bitkisinin yaprak, sap ve kapsülleri ince bir mumla örtülmüş olabilmektedir. Mum tabakasının kapsüldeki örtücülük durumu çeşitlere göre farklılık göstermektedir. Parsellerde kapsül olgunlaşma dönemi öncesinde, ana kapsüller düzeyinde pusluluk gözlemleri yapılmıştır. Deneme materyali arasında mumsuz bir hatta rastlanmamakla birlikte az puslu hatlar tesbit edilmiştir. Bu gözlemde hatlar; P - (az puslu), P + (puslu) olarak değerlendirilip guruplandırılmıştır. Az puslu bitkilerin kapsüllerinin açık yeşil renkli olması gözlemlerde kolaylık sağlayan bir özellik olarak tesbit edilmiştir.

Bitki boyu: Parsel ortasından sökülen toplam 10 bitki kök boğazından kesilerek köklerinden ayrılmıştır. Kök boğazından ana kapsül stigma ucuna kadar olan mesafe ahşap cetvelle ölçülerek bitki boyu tesbit edilmiştir.

Sap çapı: Haşhaş bitkisinin kök boğazı genellikle düzensiz şekle sahip olmakta, biraz yukarıda ise şekil yuvarlaklaşmaktadır. Çalışmada sap çapı, kök boğazından 7 cm yukarıda dal çapının kumpasla ölçülmesiyle tesbit edilmiştir.

Kapsül sayısı: Yalnızca kapsüle inhisar eden özellikler birçok araştırmada ana kapsül esas kabul edilerek belirlenmektedir. Çalışmada ana kapsül yanında en son oluşan yan kapsülde de değerler elde edilmiş olmakla birlikte sadece ana kapsüle ait olanlar değerlendirmeye alınmıştır. Toplam kapsül sayısı, bir bitki üzerindeki bütün kapsüller sayılarak elde edilmiştir.

Stigma ışın sayısı: Haşhaşa kapsül stigması parçalı olup, parçaların sayısı hatlar arasında farklılık göstermektedir. Stigma ışınının herbiri kapsül içindeki plasanta karşılık gelmektedir. Kapsül plasanta sayısını belirtmesi amaçlanarak stigmaların ışın sayısı tesbit edilmiştir.

Kapsül indeksi: Işıkan'a (1957) göre kapsül tohum verimiyle ilişki gösteren asıl özellik kapsülün şeklinden ziyade hacmidir. Kapsül hacminin ölçülmesinde su kullanmak çalışmada zorluk çıkaracağından ve kapsüllerin morfin analizlerinde yanılmalara meydan vereceğinden Işıkan'ın verdiği metod kullanılmamıştır. Kapsülün şekli hakkında değerler elde etmek için; kapsül boyunun en büyük çapına bölünmesiyle bulunan indeselelere itibar edilmiştir. Boy ölçüsü; kumpasla, kabuğun başlangıcından stigmanın kabuğa birleşme yerine kadarki mesafe olarak tesbit edilmiştir. Kapsülün çapı kumpasın kapsül üzerinde gezdirilmesi ve en büyük çapın ölçülmesi şeklinde tesbit edilmiştir.

Kapsül kabuk kalınlığı: Kapsül boy ortasından enine kesilerek, plesantalar arasında kabuğun kalınlığı kumpasla ölçülmüştür.

3.3.2.3. Ağırlık tesbitleri ve verimler

Bitki ağırlığı: Bitkinin büyüklüğü hususunda bir fikir edinebilmek için; kök boğazından kesilmiş ve yaprak artıklarından arındırılmış bitkiler g hassasiyetinde tartılmıştır.

Bitki başına kapsül ağırlığı: Bitkiye ait tüm kapsüller mg hassasiyetinde tartılarak bulunmuştur.

Bitki başını kabuk ve tohum ağırlığı: Bitkiye ait kapsüller kesilip tohumları boşaltılmış, tohum ve boş kapsül (kabuk) ayrı ayrı mg hassasiyetinde tartılmıştır.

Ana kapsüle ait ağırlıklar: Ana kapsüle ait kabuk ve tohum ağırlıklarının bitki başına elde edilen değerleri hangi oranda ifade ettiğini tesbit amacıyla bu tesbitler yapılmıştır. Ana kapsül önce bütün olarak tartılmış, daha sonra boşaltılarak tohum ve kabuk tartımları yapılmıştır.

Birim alan verimleri: Çalışmada ekim şeklinin neticesi olarak m^2 'de 10 bitki, dekada 10 bin bitki bulunmaktadır. Bitki başına elde edilen tohum, kabuk, morfin ve yağ miktarları 10 binle çarpılarak dekara verimler elde edilmiştir.

3.3.2.4. Analizler

Yağ analizleri: Parsellere ait bitkilerin tohumları bir araya toplanıp 5 g numune alınmış, bunlar havanda ezilerek 2 paralel olarak yağ analizi yapılmıştır. Yağ analiz çalışmaları sokshelet cihazıyla, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Yağ Analiz laboratuvarında yürütülmüştür.

Morfin analizleri: Parsellerdeki bitkilerin boş kapsülleri (kabuk) bir torba içerisinde toplanmıştır. Arslan'a (1982) göre bir kapsülün stigmaları, boynu, kabuğu ve plasantalarında morfin oranı farklıdır. Bu bilgi ışığında torbaya konan kapsüller iyice ezilerek homojenlik sağlanmış ve analiz için bundan 10 g'lık numune alınmıştır. Bu numuneler Afyon Alkaloidleri Fabrikası Kalite Kontrol Laboratuvarında 2 paralel olarak HPLC Metodu ile analiz edilip morfin oranları tesbit edilmiştir. HPLC cihazında morfin analizi aşağıda anlatılmıştır.

Numunenin hazırlanması: Kapsüller 0.5 mm'den küçük olacak şekilde öğütülür. 0.5 g kapsül tozu havanda 1.5 ml su ile ıslatılır. 15 dakika beklenir. 2 g aliminyum oksit (asidik) ilave edilir, iyice karıştırılır.

Tampon çözeltinin hazırlanması: 4.1 g sodyum asetat az su ile çözülür. 25 ml glasiyel asetik asit ilave edilir.

PH'sı 3.6'ya ayarlanır. Su ile 1000 ml'ye tamamlanır. Hazırlanan çözelti önce milliporeden süzülür. Süzülen çözeltilerden 880 ml alınır. 80 ml aseto nitril ve 40 ml absöü alkol ilave edilip 1000 ml'ye tamamlanır. Hazırlanan çözeltinin ultrasonik banyoda 30 dakika havası alınır.

Kolonun hazırlanması: Kolon 25 ml su ile doldurulur. 8 g aliminyum oksit (asidik) kolonun içine konur. Aliminyum oksit çökünceye kadar beklenir, daha sonra suyu boşaltılır. 5 ml su kolona dökülür. Hazırlanan numune kolonun içine konur ve su ile kolon doldurulur. 50 ml'lik balon joje içerisine biriktirilir.

Cihazın çalıştırılması: HPLC cihazı 1.5 ml/dakika akışla tampon çözelti ile dengeye getirilir. 0.1 mg/l'lik morfin standardından 10 mikrolitre enjekte edilerek standart alanı bulunur. 50 ml'ye tamamlanan numune milliporeden süzülerek 10 mikrolitre enjekte edilir. Numune alanı bulunur.

$$\text{Hesap: } \% \text{ morfin} = \frac{\text{numune alanı}}{\text{standart alanı}} \times 100$$

3.3.2.5. Verilerin değerlendirilmesi

Ele alınan karakterler ve analiz sonuçları için parsel değerlerinden hat ortalamaları elde edilmiştir. Hat ortalamalarından alt - üst sınırlar ve genel ortalamalara geçilmiştir.

Rakamla ifade edilemeyen; gözlemle tesbit edilen pusluluk ve tohum rengi gibi kalitatif özelliklere göre hatlar guruplandırılmış , bu karakterlerin verimlere etkisini tesbit için varyans analizi yapılmıştır.

Rakamla ifade edilebilen, kantitatif karakterlerin ve verimlerin tekli ilişkileri hesaplanmıştır. Korrelasyon katsayısı, iki değişken arasındaki doğrusal ilişkinin bir ölçüsüdür. Wright tarafından geliştirilen path katsayısı , korrelasyonun da analizini mümkün kılmaktadır

(Kavuncu vd 1985). Verimle (y), incelenen karakterler ($x_1, x_2, \dots, x_i$) arasındaki korrelasyon katsayıları için eşitlikler kurulmuştur.

$$r_{x_i y} = P_{x_1 y} r_{x_1 x_i} + P_{x_2 y} r_{x_2 x_i} + \dots + P_{x_i y} + \dots \\ \dots + P_{x_n y} r_{x_n x_i}$$

Eşitlikteki $r_{x_i y}$, i. karakterle verim arasındaki korrelasyon katsayısını; $P_{x_i y}$, i. karakterin verim üzerine direkt etkisini (path katsayısı); diğer terimler ise x_i nin $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ 'den dolayı etkisini ifade etmektedir. Path katsayıları ($P_{x_i y}$),

$R_{xy} = P_{xy} R_{xx}$ ifadesinin çözümüyle SHSS programından faydalanılarak bilgisayardan elde edilmiştir. Burada R_{xy} verim ile karakterler arasındaki korrelasyon katsayıları vektörü; P_{xy} verimle karakterler arasındaki path katsayıları vektörü R_{xx} ise karakterler arası korrelasyon katsayılarıdır. Belirtme katsayıları;

$$R^2 = P_{iy}^2 + 2 \sum_{i-j} P_{iy} P_{jy} r_{ij}$$

denkleminin verimler için çözülmesiyle tesbit edilmiştir (Düzgüneş vd 1987). İstatistik değerlendirmeler A.Ü. Ziraat Fakültesi Biyometri ve Genetik Anabilim Dalı Bilgi İşlem Merkezinde yapılmıştır.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. Karakterlere Ait Ortalama Değerler

Araştırmada; ölçüm, tartım, analiz ve bunların kombinasyonu şeklinde elde edilen 24 karakterin hat ortalamalarına göre alt - üst değerleri, genel ortalamaları ve ortalamaların sapmaları Düzgüneş'e (1983) göre hesaplanmıştır. Elde edilen değerler Tablo 4.1'de verilmiştir.

Hatlar ortalama 7 yapraklı olarak kışa girmiş olup bu değer İncekara'ya (1949) göre haşhaşın kışı rahatlıkla geçirebileceği rozet dönemine tekabül etmektedir. Materyalde çiçeklenme ilk önce 165 numaralı hatta, 218 günde başlamıştır. Çiçeklenmeye en geç başlayan hattın numarası ise 152 dir. Bir hatta yer alan bitkilerin tümünün aynı günde çiçek açması gerçekleşmemektedir. Be sebeple çalışmada yarı çiçeklenme süresi değerlendirilmiştir. En erken yarı çiçeklenmeyi 165 ve 166 numaralı hatlar 222 günde tamamlamıştır. Yarı çiçeklenme süresini en geç tamamlayan hat ise 59 numaralı olup süresi 234 gündür. Vejetasyon süresi olarak isimlendirdiğimiz, kapsüllerin tamamen olgunlaşmasına kadar geçen sürede hatlar için alt ve üst sınırlar arasındak fark 10 gündür. Bu çiçeklenme sürecindeki varyasyon genişliğine yakındır. Vejetasyon süresi için tesbit edilen ortalama 272 günlük süre İncekara (1949) ile paralellik göstermektedir.

Bitki boyu bakımından değişim sınırları 79.40 - 114.65 cm dir. Deneme materyali içerisinde en kısa boylusu 60 numaralı, en uzun boylusu 144 numaralı hatlardır. Ortalama bitki yüksekliği 95.269 cm olarak tesbit edilmiş olup, bu değer Emiroğlu (1978) 1.yıl deneme sonuçları ile aynı, İncekara'nın (1949) verdiği sınırlar arasında, Işıkan'a (1957) göre daha büyüktür.

Sap çapı bakımından ortalama 13.932 mm olup, değişim sınırları geniş bulunmuştur.

Tablo 4.1. Araştırmada Kullanılan 171 Haşhaş Materyalinde İncelenen Özelliklerin Alt-Üst Değerleri ve Ortalamalar

Karakterler	Alt-Üst Değerler	Ortalamalar
1.Çiçeklenme süresi (gün)	222.000-234.000	226.471 $\pm$ 0.153
2.Vejetasyon süresi (gün)	268.000-278.000	272.368 $\pm$ 0.118
3.Bitki boyu (cm)	79.400-114.650	95.269 $\pm$ 0.464
4.Sap çapı (mm)	11.850- 19.250	13.932 $\pm$ 0.079
5.Bitki ağırlığı (g)	23.400- 63.450	33.760 $\pm$ 0.493
6.Kapsül sayısı	1.950- 7.200	3.385 $\pm$ 0.052
7.Bitki kapsül ağırlığı(g)	17.525- 40.176	24.535 $\pm$ 0.288
8.Ana kapsül ağırlığı (g)	6.602- 14.298	9.838 $\pm$ 0.114
9.Stigma ışın sayısı	9.700- 14.550	11.854 $\pm$ 0.069
10.Kapsül indeksi	0.624- 1.500	0.970 $\pm$ 0.009
11.Kapsül kabuk kalın.(mm)	0.763- 1.990	1.078 $\pm$ 0.011
12.Ana kapsül kabuk ağır.(g)	2.342- 7.261	4.180 $\pm$ 0.059
13.Ana kapsül tohum ağır.(g)	3.914- 8.135	5.628 $\pm$ 0.062
14.Bitki kabuk verimi (g)	7.354- 17.356	10.543 $\pm$ 0.131
15.Dekara kabuk verimi (Kg)	73.540-173.560	105.430 $\pm$ 1.310
16.Bitki tohum verimi (g)	9.173- 22.820	13.998 $\pm$ 0.174
17.Dekara tohum verimi (Kg)	91.730-228.200	139.980 $\pm$ 1.740
18.Hasat indeksi (%)	58.790- 81.870	73.214 $\pm$ 0.329
19.Kabuk morfin oranı (%)	0.325- 0.820	0.549 $\pm$ 0.006
20.Bitki morfin verimi (mg)	37.670-101.160	57.975 $\pm$ 0.964
21.Dekara morfin verimi(Kg)	0.377- 1.012	0.580 $\pm$ 0.010
22.Tohum yağ oranı (%)	41.570- 57.600	49.478 $\pm$ 0.196
23.Bitki yağ verimi (g)	4.616- 12.146	6.927 $\pm$ 0.091
24.Dekara yağ verimi(Kg)	46.160-121.460	69.270 $\pm$ 0.910

Bitki başına kapsül sayısı bakımından denemede geniş bir varyasyon çıkmıştır. Ortalama kapsül sayısı 3.4 olarak bulunmuş olup bu değer Işıkan'a (1957) göre düşük, Emiroğlu'na (1978) göre ise daha büyüktür. Çalışılan materyal içinde en fazla dallanma gösteren 59 numaralı hatta kapsül sayısı ortalaması 7.2 olarak bulunmuştur. En az dallanan 159 numaralı hat olup toplam kapsül sayısı ortalaması 1.95 olarak tesbit edilmiştir.

Stigma ışın sayısı bakımından ana ve yan kapsüller arasında küçükte olsa bir fark vardır. Yan kapsüllerde stigma ışın sayısı daha yüksek olmaktadır. Ana kapsüller için hesaplanan stigma ışın sayısında ortalama değer 11.854 olarak bulunmuştur. Bu karakter bakımından bulunan değerlerin en büyüğü 144 numaralı hatta aittir (14.55). En düşük stigma ışın sayısı 166 numaralı hatta tesbit edilmiştir (9.7 adet).

Ana kapsül boyu ve çapı, kapsül indeksinin tesbiti için ölçülmüştür. 171 hattın ortalaması olarak kapsül boyu 4.203 cm, kapsül çapı 4.480 cm şeklinde tesbit edilmiştir. Ana kapsüllerde yapılan ölçümlerden hesaplanan indeks değerleri 0.624 - 1.500 sınırları arasında tesbit edilmiş olup ortalaması 1'e yakındır. Bu sonuç deneme materyalinde kapsüllerin daha ziyade konik ve basık olduğunu göstermektedir.

Ana kapsüllerde tesbit edilen kabuk kalınlığı bakımından sınırlar geniş bulunmuştur (0.763 - 1.990 mm). Bu karakter bakımından en yüksek değer 5 numaralı, en düşük değer ise 59 numaralı hatta tesbit edilmiştir. Ana kapsül kabuk kalınlığı bakımından ortalama değer 1 mm civarında olmuştur.

Deneme materyalinde hatların bitki ağırlığı ortalamaları için geniş sınırlar arasında bir dağılım söz konusu olmaktadır (23.400 - 63.450 g). Bitki ağırlığının iklim ve toprak şartlarına bağlı olarak değişim göstermesi beklenen bir sonuç olmakla birlikte, eşit şartlarda yetiştirilen hatların bu derece farklılık göstermesi

seleksiyon açısından olumlu bir netice olmaktadır. Bitki ağırlığı için tesbit edilen geniş varyasyon bitki başına kapsül ağırlığında da devam etmektedir. Burada kasdedilen dolu kapsül olup, bu karakter için sınırlar 17.525-40.176 g şeklinde tesbit edilmiştir. Haşhaş bitkisinin saplarından da faydalanılmakla birlikte asıl önemli kısmı kabuk ve tohumu veren kapsülleridir. Bu sebeple bitki kapsül ağırlığının toplam bitki ağırlığına bölünmesiyle bulunacak hasat indeksi önem arz etmektedir. Denemede hasat indeksi için varyasyonun dar olduğu tesbit edilmiştir. Bitki ağırlığı bakımından en büyük değer 59 numaralı hat- ta ait olup, bu hattın hasat indeksi (58.82) ise bu özellik bakımından tesbit edilen değişim sınırlarının minimumuna yakındır.

Bitki tohum verimi ve bitki kabuk verimi bakımlarından varyasyon birbirine çok yakındır. Bu özellik bunlardan birisi için yapılacak seleksiyonun diğerini de yakın oranda etkileyeceği ihtimalini kuvvetlendirmektedir. Bitki tohum ağırlığının kapsül ağırlığına oranı 0.57 olarak bulunmuş olup, bu değer İncekara'nın (1949) verdiği değerden (0.50) daha büyüktür. Bitki başına tohum veriminde hatlar ortalaması 13.998 g, değişim genişliği 9.173 - 22.820 g şeklinde bulunmuş, küçük değer 108 numaralı hatta, büyük değer 150 numaralı hatta tesbit edilmiştir. Bulunan ortalama değer İncekara'nın (1949) kışlık ekimler için verdiği değere yakın, biraz yüksek, Emiroğlu (1978) değerlerinden yüksektir. Denemenin kuruluş şekline bağlı olarak dekarda 10 bin bitki bulunmaktadır. Bitki başına verimlerin dekara tahavvül edilmesiyle elde edilen ortalama değer (139.980 kg); Camcı'nın (1983) verdiği değerler arasında, Öğretir'in (1985) elde ettiği güzlük sulu ve susuz şartlardaki verimlerin arasında, Emiroğlu'nun (1978) verdiği değerden daha yüksektir.

Çalışmada dekara ortalama kabuk verimi 105.430 Kg olarak bulunmuştur. Bu değer ; öğretir'in(1985) güzlük haşhaşlarda elde ettiği değerlerden biraz düşük

Camcı'nın (1983) verdiği değerlerle aynı, Emiroğlu'nun (1978) verdiği değerlerden daha yüksek olmaktadır.

Kabukta morfin oranı bakımından hatlar arasında da geniş varyasyon bulunmuştur. Bu özellik bakımından değişim sınırları % 0.325 - 0.820 olarak gerçekleşirken, ortalama % 0.549 olmuştur. Bitki başına kapsül verimi ve aynı hatta ait morfin oranının çarpımıyla elde edilen bitki başına morfin miktarı açısından da varyasyon büyük olmaktadır. Dekara morfin verimi için aynı sonuç geçerlidir.

Tohumda yağ oranı bakımından hatlar arasında büyük fark bulunmamakla birlikte, tohum verimi açısından mevcut varyasyon sebebiyle bitki başına yağ verimi bakımından da değişim sınırları genişlemektedir.

4.2. Karakterlere Ait Variyans Analizleri

Bu araştırmada yapılan gözlemler arasında rakam olarak ifadesi mümkün olmayan kalitatif karakterli morfolojik özellikler de mevcuttur. Kalıtsal özellikteki kapsül püslülüğü, tohum rengi bu meyanda tesbit edilen karakterlerdir. Bu karakterleri değerlendirmeye almamak, verimleri etkileyen karakterleri tesbit noktasında yanılgılara sebep olabilecektir. Bu karakterlerin seviyelerine göre deneme materyali olan hatlar gruplanmış, bu grupların varyans analiziyle değerlendirilmesi, aynı zamanda da tartışmalara dahil edilmesi sağlanmıştır.

4.2.1. Kapsülde püsluluk

Çiçeklenmeden itibaren hatlarda kapsül püslülüğü gözlemleri yapılmış, tamamen püslü hat tesbit edilememiştir. Bununla beraber 58, 119, 120, 132, 134, 135, 139, 144 148 ve 163 numaralı hatlarda kapsülün ince bir püsl (mum)

tabakasıyla örtülü olduğu görülmüştür. Bu hatlar yarı puslu olarak değerlendirilmiştir. Yarı puslu hatlardan 58 numaralı olanı hariç tamamı beyaz çiçekli, bunlardan da 163 numaralı hat beyaz, diğer 8 hat sarı tohumludur. Yarı puslu olarak değerlendirilen hatlardan 144 numaralıda morfin oranı % 0.51 iken, 119 numaralıda % 0.81'e ulaşmıştır. Ele alınan verimlerle pusluluğun ilişkisini tesbit amacıyla hatlar pusluluğun seviyeleri için gruplanmış ve varyans analizi ile değerlendirmeye alınmıştır.

Tablo 4.2 . Puslu ve Az Puslu Guruplarına Toplanan Haşhaş Hatlarında Tohum Verimi İçin Varyans Analizi.

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F
Genel	170	877.317	5.161	
Guruplar	1	0.467	0.467	0.090
Hata	169	876.850	5.188	

Tablo 4.2'de görüldüğü gibi kapsülün puslu ya da yarı puslu oluşu tohum verimi bakımından bir etkiye sahip bulunmamıştır.

Tablo 4.3. Puslu ve Az Puslu Guruplarına Toplanan Haşhaş Hatlarında Morfin Oranı İçin Varyans Analizi.

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F
Genel	170	1.049	0.006	
Guruplar	1	0.069	0.069 ^{xx}	11.901
Hata	169	0.980	0.006	

Tablo 4.4. Puslu ve Az Puslu Guruplarına Toplanan Haşhaş Hatlarında Morfin Verimi İçin Varyans Analizi.

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F
Genel	170	26998.773	158.816	
Guruplar	1	910.440	910.440 ^x	5.898
Hata	169	26088.332	154.369	

Puslu hatlar kabuk morfin oranı ortalaması (% 0.54) ile yarı puslu hatlar morfin oranı ortalaması (% 0.63) arasındaki fark % 1 seviyesinde önemli olmaktadır. Yarı puslu hatların daha yüksek oranda morfin içermesi İncekara (1949) ile paralellik arz etmektedir.

Bir haşhaş çeşidinin yüksek oranda morfin ihtiva etmesi tek başına, morfin üretimi açısından yeterli değildir. Yüksek morfin oranı ancak aynı zamanda yüksek bir kapsül verimiyle birlikte ekonomik değere sahip olmaktadır. Kapsül pusluluğunun seviyelerine göre bitki başına morfin verimi bakımından guruplanan hatlara uygulanan varyans analizi sonucu Tablo 4.4'de görülmektedir. Puslu hatlar bitki başına morfin verimi ortalaması (57.4 mg) ile yarı puslu hatlardaki bitki başına morfin verimi ortalaması (67.23 mg) arasındaki fark % 5 seviyesinde istatistikî öneme haiz bulunmuştur.

Puslu ve az puslu hatlardan oluşan guruplar arasında tohum verimi bakımından fark yokken , az puslu gurubun morfin bakımından daha yüksek ve önemli değere sahip olması, kapsül pussuzluğu yönünde yapılacak seleksiyonda her iki yönde de olumlu netice alma imkânı sağlamaktadır.

4.2.2. Tohum rengi

Literatürde özellikle tohum renginin; tohum verimi, morfin oranı ve kabuk verimi bakımından etkili olduğu kayıtlıdır (İncekara 1949, Arslan 1982, Camcı 1983, Eyüboğlu vd 1986). Bu bilgiden hareketle deneme materyali, ekim öncesinde tohum renklerine göre gruplanmıştır. 171 hattan; 112 adedinin gri, 41 adedinin sarı, 13 adedinin beyaz, 4 adedinin çiğ kahve, 1 adedinin de mavi tohumlu olduğu tesbit edilmiştir. Hatların tohum renkleri hasatta da kontrol edilmiştir. Çiğ kahve renkli olarak tesbit edilip ekilen hatlarda açılma görüldüğünden değerlendirmeye alınmamıştır. 1 adet mavi hatta değerlendirme dışı bırakılmış ve sonuç olarak; gri, sarı ve beyaz tohum grupları oluşturulmuştur.

Tablo 4.5. Tohum Renklerine Göre Gruplanan Haşhaş Hatlarında Tohum Verimi İçin Varyans Analizi.

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F
Genel	165	846.015	5.127	
Guruplar	2	52.370	26.185 ^{xx}	5.378
Hata	163	793.645	4.869	

Tablo 4.6. Tohum Renginin Tohum Verimine Etkisinin Duncan Testi İle Kontrol Edilmesi.

Tohum verimi (g/bitki)	G (13.90)	S (14.65)	D % 5	% 1
B (12.38)	1.52 ^x	2.27 ^{xx}	1.234	1.606
G (13.90)		0.75	1.173	1.541

Tohum rengi haşhaşa bitki başına tohum verimi bakımından etkili bulunmuştur (Tablo 4.5-6). En yüksek tohum verimi ortalamasına sarı renkte ulaşılmıştır. Bunu sırayla, gri, beyaz tohumlu gruplar takip etmektedir. Bulunan sonuç Camcı'ya (1983) ait sonuçlara uymamakta fakat İncekara (1949) ile paralellik arz etmektedir.

Tablo 4.7. Tohum Renklerine Göre Guruplanan Haşhaş Hatlarında Morfin Oranı İçin Varyans Analizi

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F
Genel	165	1.020	0.006	
Guruplar	2	0.084	0.042 ^{xx}	7.000
Hata	163	0.936	0.006	

Tablo 4.8. Tohum Renginin Morfin Oranına Etkisinin Duncan Testi İle Kontrol Edilmesi.

Morfin oranı (%)	B (0.57)	S (0.58)	% 5 D	% 1
G (0.53)	0.04 ^x	0.05 ^x	0.042	0.055
B (0.57)		0.01	0.040	0.053

Tohum rengi kabuk morfin muhtevasında etkili olmaktadır. Sarı ve beyaz tohumlu gurupların ortalamaları arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz olurken, her iki gurubun gri renkli guruptan farkı önemli bulunmuştur (Tablo 4.7-8). Neticeye göre, morfin oranı için, haşhaşa tohum rengine göre büyükten küçüğe göre sıralama; sarı, beyaz, gri şeklinde olmaktadır. Bu sonuç; tohum rengi ile morfin oranı arasında ilişki bulunmadığını bildiren Voskerusa (1960) ile uyum halinde olmamakla birlikte, Eyüboğlu'nun (1986) bulgularıyla paralellik arz etmektedir.

Sarı tohum renkli gurubun tohum verimi bakımından da büyük ortalamaaya sahip oluşu dikkate alındığında, bulunan netice; bitki başına tohum verimini afyon verimi bakımından en önemli komponent olarak tesbit eden Sudhir ve Khanna (1987) ile de parelellik göstermektedir.

Tablo 4.9. Tohum Renklerine Göre Guruplanan Haşhaş Hatlarında Morfin Verimi İçin Varyans Analizi.

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F
Genel	165	26453.13	160.322	
Guruplar	2	5273.53	2636.765 ^{xx}	20.330
Hata	163	21179.60	129.696	

Tablo 4.10. Tohum Renginin Morfin Verimine Etkisinin Duncan Testi İle Kontrol Edilmesi.

Morfin verimi (mg/bitki)	G (54.81)	S (67.87)	% 5 ^D	% 1
B (54.72)	0.09	13.15 ^{xx}	6.370	8.287
G (54.81)		13.06 ^{xx}	6.052	7.953

Bitki başına morfin verimi bakımından sarı tohumlu gurup ortalaması daha yüksektir. Gri ve beyaz tohumlu hatlar ortalamaları arasındaki fark istatistiki öneme haiz olmamakla birlikte, sarı renk ortalamasının her iki renk ortalamalarıyla farkı % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 4.9-10). Sarı hatlar ortalamasının bu sonucu vermesi; morfin oranlar ortalamasının yüksek olması yanında bitki başına kabuk verimlerinin de yüksek olmasından kaynaklanmaktadır.

4.3. Karakterler Arası Tekli İlişkiler

Haşhaş hatlarında tesbit edilen kalitatif karakterlerden tohum rengi ve kapsül pusluluğu bir önceki bölümde varyans analizi ile irdelenmiştir. Bunların dışında kalan, her hat için parsel düzeyinde (fenolojik özellikler) ve her parselde 10 bitkide (morfolojik özellikler ve verimler) elde edilen verilerin hatlar için ortalamaları alınmıştır. Toplam 20 olan karakterlerin tekli ilişkileri tesbit edilmiştir. Hazırlanan korrelasyon matrisi Ek-2'de verilmiştir.

4.3.1. Tohum verimi ile karakterler arası tekli ilişkiler

Bitki başına tohum verimi ile en yüksek pozitif ilişkiyi bitki kapsül ağırlığı göstermektedir. Bulunan bu sonuç İvanova (1972) ile paralellik göstermektedir. İki özelliğe ait korrelasyon katsayısı $r = 0.960 \pm 0.022$ şeklinde olup, haşhaşta tohum verimi ile kapsül ağırlığı arasında tama yakın bir ilişkiyi belirtmekte ve kapsül ağırlığına bakılarak yapılacak seleksiyonun tohum verimi için geçerli olacağı kanaatını vermektedir. Tohum verimi ile ikinci derecede yüksek ve pozitif ilişki bitki ağırlığına aittir. Tohum verimi ile önemli, pozitif ilişki gösteren diğer karakterler; bitki kabuk verimi, sap çapı, kapsül sayısı stigma ışın sayısı, bitki boyu, ana kapsül tohum ağırlığı şeklinde sıralanmaktadır. Diğer taraftan bitki morfin verimi de tohum verimi ile önemli, pozitif ilişki göstermektedir. Bitki başına tohum verimiyle en yüksek, negatif ilişkiyi hasat indeksi göstermektedir. Kapsül indeksi de önemli ve negatif ilişki göstermiştir. Önemli pozitif ilişkilere itibar edildiğinde tohum veriminin bitki cüssesi ile yakından ilgili olduğu düşünülebilirse de hasat indeksinin menfi korrelasyon vermesi önemli olanın kapsüllerin miktarı olduğu neticesini

Tablo 4.11. Bitki Başına Tohum Verimiyle Karakterler Arasındaki Tekli İlişkiler.

Karakterler	Korrelasyon Katsayısı (r)
1. Çiçeklenme süresi (gün)	0.256 ^{xx}
2. Vejetasyon süresi (gün)	- 0.089
3. Bitki boyu (cm)	0.449 ^{xx}
4. Sap çapı (mm)	0.640 ^{xx}
5. Bitki ağırlığı (g)	0.906 ^{xx}
6. Kapsül sayısı	0.607 ^{xx}
7. Bitki kapsül ağırlığı (g)	0.960 ^{xx}
8. Ana kapsül ağırlığı (g)	0.271 ^{xx}
9. Stigma ışıın sayısı	0.432 ^{xx}
10. Kapsül indeksi	- 0.297 ^{xx}
11. Kapsül kabuk kalınlığı (mm)	- 0.086
12. Ana kapsül kabuk ağırlığı (g)	0.154 ^x
13. Ana kapsül tohum ağırlığı (g)	0.381 ^{xx}
14. Bitki kabuk verimi (g)	0.783 ^{xx}
18. Hasat indeksi (%)	- 0.363 ^{xx}
19. Kabuk morfin oranı (%)	0.074
20. Bitki morfin verimi (mg)	0.642 ^{xx}
22. Tohum yağ oranı (%)	- 0.030
23. Bitki yağ verimi (g)	0.940 ^{xx}
$p < 0.05$ için $r \geq 0.151$ $p < 0.01$ için $r \geq 0.198$	

vermektedir. Tohum verimi ile; stigma ışın sayısı, kapsül indeksi açısından elde edilen sonuçlar İncekara (1949) ile paralellik arz etmektedir. Burada tesbit edilen kapsül indeksinin tohum verimiyle menfi ilişki göstermesi hususu, seleksiyonda basık kapsüllü bitkilerin seçilmesinin gerekliliğini ortaya koymaktadır. Fenolojik bir karakter olan Çiçeklenme süresi tohum verimiyle önemli, pozitif ilişki vermiştir. İncelenen 20 karakter içinde; vejetasyon süresi, kapsül kabuk kalınlığı, kabuk morfin oranı ve tohum yağ oranının tohum verimi ile ilişkileri önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.11).

4.3.2. Kabuk morfin oranı ile karakterler arası tekli ilişkiler

Tablo 4.12'de görüldüğü gibi kabuk morfin oranı ile önemli, en yüksek ilişki gösteren morfolojik özellik bitki boyudur. Bitki boyu bakımından kalıtım % 60 - 90 arasında değişmekte, bu karakter bakımından etkin seleksiyon uygulanabilmektedir (Sip vd, 1976). Kapsülde morfin birikiminin sıcaklık ve ışıkla ilgisi vardır, bu ekolojik etkenlerin yüksek olması morfin birikimini artırmaktadır (Voskerusa 1960). Yüksek boylu bitkiler bu faktörlerden faydalanma açısından daha şanslıdır. Kabuk morfin oranıyla kapsül stigma ışın sayısı önemli, pozitif ilişki göstermektedir. Haşhaş kapsülünün yapısı incelendiğinde, stigma ışınlarının içindeki plasantaların dışarı doğru uzantılarından ibaret olduğu görülür. Plasantaların herbirinin bir ana iletim demeti ile ilgili olduğu dikkate alınır, stigma ışın sayısının morfin oranıyla gösterdiği pozitif korrelasyonun aslında iletim demetinin yoğunluğuyla ilgili olduğu ortaya çıkmaktadır. İncekara (1949) ender olarak değişme sınırlarını genişleten fertler dikkate alınmaz veya ortalama ışın sayısı göz önünde tutulursa, çeşitlerin oldukça sabit kalan ve

Tablo 4.12. Kapsül Kabuğunda Morfin Oranıyla Karakterler Arasındaki Tekli İlişkiler

Karakterler	Korrelasyon Katsayısı (r)
1. Çiçeklenme süresi (gün)	0.086
2. Vejetasyon süresi (gün)	- 0.146
3. Bitki boyu (cm)	0.258 ^{xx}
4. Sap çapı (mm)	0.104
5. Bitki ağırlığı (g)	0.062
6. Kapsül sayısı	- 0.053
7. Bitki kapsül ağırlığı (g)	0.042
8. Ana kapsül ağırlığı (g)	0.166 ^x
9. Stigma ışın sayısı	0.229 ^{xx}
10. Kapsül indeksi	- 0.027
11. Kapsül kabuk kalınlığı (mm)	0.183 ^x
12. Ana kapsül kabuk ağırlığı (g)	0.110
13. Ana kapsül tohum ağırlığı (g)	0.206 ^{xx}
14. Bitki kabuk verimi (g)	- 0.002
16. Bitki tohum verimi (g)	0.074
18. Hasat indeksi (%)	- 0.092
20. Bitki morfin verimi (mg)	0.668 ^{xx}
22. Tohum yağ oranı (%)	0.106
23. Bitki yağ verimi (g)	0.108
p < 0.05 için r ≥ 0.151 p < 0.01 için r ≥ 0.198	

birbiriyle mukayeseye imkân verecek stigma ışın sayısına sahip olduğunu bildirmektedir. Şu halde stigma ışın sayısı çeşit vasfıdır ve önemli seleksiyon kriteridir.

Kapsül kabuk kalınlığı morfin oranı ile pozitif önemli ilişki göstermektedir. Bu neticenin de kabuk yapısından kaynaklandığı söylenebilir. Ana kapsül tohum ağırlığı ile kabuk morfin oranı arasındaki korrelasyon önemli ve pozitifdir. Bu sonuç Voskerusa (1960) ile paralellik göstermektedir. Sip ve Skorpik (1981) morfin oranı ile bitki kabuk ağırlığı arasında negatif korrelasyon tesbit etmişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre de morfin oranı ile bitki kabuk ağırlığı arasındaki ilişki negatif fakat önemsizdir. Elde edilen netice Gille vd (1985) ile paralellik arz etmektedir.

Deneva'ya (1974) göre kışlık ekilen turcicum alt türlerinde kapsül sayısı ile morfin oranı arasında pozitif korrelasyon, yazlık ekilenlerde ise negatif korrelasyon vardır. Çalışmamızda kapsül sayısı ile morfin oranı arasındaki ilişki negatif fakat önemsiz çıkmıştır. Kabuktaki morfin oranıyla kapsül indeksi arasındaki ilişki önemsizdir. Bu netice Ghiorghita vd (1984) bulgularıyla uyum göstermemektedir.

4.3.3. Morfin verimi ile karakterler arası tekli ilişkiler

Tablo 4.13'de görüldüğü gibi bitki başına morfin verimi ile en yüksek pozitif ilişki gösteren morfolojik karakter sap çapı olmaktadır. Sudhir ve Khanna'ya (1987) göre bitki başına afyon verimiyle; sap çapı, kapsül sayısı ve tohum verimi arasında önemli, pozitif ilişki mevcuttur. Bu çalışmada da sap çapı yanında kapsül sayısı ve tohum veriminin morfin verimiyle önemli, pozitif ilişki gösterdiği tesbit edilmiştir. İncelenen verimle önemli, pozitif ilişki gösteren diğer karakterler; bitki boyu

Tablo 4.13. Bitki Başına Morfin Verimiyle Karakterler Arasındaki Tekli İlişkiler.

Karakterler	Korrelasyon Katsayısı (r)
1. Çiçeklenme süresi (gün)	0.236 ^{xx}
2. Vejetasyon süresi (gün)	- 0.062
3. Bitki boyu (cm)	0.563 ^{xx}
4. Sap çapı (mm)	0.577 ^{xx}
5. Bitki ağırlığı (g)	0.709 ^{xx}
6. Kapsül sayısı	0.274 ^{xx}
7. Bitki kapsül ağırlığı (g)	0.718 ^{xx}
8. Ana kapsül ağırlığı (g)	0.404 ^{xx}
9. Stigma ışın sayısı	0.528 ^{xx}
10. Kapsül indeksi	- 0.337 ^{xx}
11. Kapsül kabuk kalınlığı (mm)	0.238 ^{xx}
12. Ana kapsül kabuk ağırlığı (g)	0.442 ^{xx}
13. Ana kapsül tohum ağırlığı (g)	0.362 ^{xx}
14. Bitki kabuk verimi (g)	0.729 ^{xx}
16. Bitki tohum verimi (g)	0.642 ^{xx}
18. Hasat indeksi (%)	- 0.378 ^{xx}
19. Kabuk morfin oranı (%)	0.668 ^{xx}
22. Tohum yağ oranı (%)	0.095
23. Bitki yağ verimi (g)	0.652 ^{xx}
$p < 0.05$ için $r \geq 0.151$ $p < 0.01$ için $r \geq 0.198$	

stigma ışın sayısı, kapsül kalınlığıdır.

Hasat indeksi, kapsül indeksi bitki başına morfin verimi ile önemli, negatif ilişki göstermiştir.

Ele alınan fenolojik karakterlerden çiçeklenme süresinin morfin verimi ile ilişkisi önemli-pozitif, Vegetasyon süresinin ilişkisi önemsiz ve negatif olmuştur.

Haşhaşa, kabuk morfin oranının yüksek olması önem arz etmektedir. Fakat bu yalnız başına yeterli değildir. Üretim açısından önemli olan bir diğer özellik bitki başına morfin verimidir. Birim sahadan kaldırılan morfin miktarı olarak ta değerlendirilebilecek olan bitki başına morfin verimi ile kabuktaki morfin oranını etkileme açısından, incelenen karakterler çoğunlukla paralellik göstermektedir. Bazı karakterler ise iki verimi farklı şekilde etkilemiştir. Kapsül sayısı morfin oranı ile önemsiz -negatif ilişki verirken, morfin verimi ile pozitif önemli ilişki vermiştir. Kapsül indeksi morfin oranı ile önemsiz -pozitif ilişki, morfin verimi ile önemli-negatif ilişki vermiştir. Aykırılık gösteren karakterler genel olarak bitki başına kabuk verimi ile önemli ilişkiye sahiptir . Morfin verimi, bitki kabuk verimi ve kabuk morfin oranının ortak neticesi olduğuna göre bulunan neticeler beklenen sonuçlardır.

Tohum verimi ve kapsül verimi bakımından ele alınan karakterlerden; kabuk kalınlığı ve tohum yağ oranı hariç diğerleri aynı yönlü ilişki vermişlerdir. Kapsül kabuk kalınlığı; tohum verimiyle önemsiz-negatif ilişki, kabuk verimi ile ise önemli-pozitif ilişki vermiştir. Tohum yağ oranı; tohum verimiyle önemsiz-negatif, morfin verimiyle önemsiz-pozitif ilişki vermektedir (Ek-2).

4.4. Seçilmiş Karakterler İçin Path Analizi

Çalışmada ele alınan ve tekli ilişkileri tesbit edilen fenolojik ve morfolojik karakterlerin tümü ile tohum verimi, morfin oranı ve morfin verimi için ayrı çoklu düz regresyon denklemi kurmak, kısmi regresyon katsayılarını tesbit etmek, karakterlerin verimler üzerine etkilerini irdelemek mümkündür. Düzgüneş vd'de (1987) şu ifadeler yer almaktadır:

"Verim, fiat, üretim, kâr, tüketilen yem miktarı gibi bir Y bağımlı değişkenindeki varyasyonu izah etmek üzere kurulması düşünülen bir regresyon eşitliğine girecek bağımsız değişken sayısı, ne kadar çok olursa, eşitlik o kadar küçük hata taşır. Ancak, gerek bağımsız değişkenlerin herbirisiyle ilgili müşahedeler elde etmenin getireceği yük, gerekse böyle gözlemleri belirli bir zaman içinde yapma mecburiyetinin getireceği zorluklar ve muhtemel hatalar bağımsız değişken sayısını azaltmayı zorunlu kılar. Bu bakımdan tahmin denklemleri akla gelen her bağımsız değişkeni modele ilave ederek kurulmamalıdır. Araştırmacı tahmininin isabetini mümkün olduğu kadar yüksek tutacak, fakat ekonomik yük ve zorlukları ve çok değişkenle ilgili gözlem elde etmenin getirebileceği sistematik hataları mümkün olduğunca azaltacak sayıda bağımsız değişkenle çalışmaya gayret etmelidir.

Bu açıklamalar ışığında, çalışmada ele alınan karakterler irdelenmiştir. Populasyonda yürütülecek tek bitki seleksiyonu kısa zaman aralığında mümkün olduğu kadar fazla bitkinin seçilmesini gerektirmektedir. Daha önce izah edildiği gibi pussuzluk özellikle morfin oranı bakımından önemli bir kriterdir ve çiçeklenmeden sonra tesbit edilebilmektedir. Sap çapı, stigma ışın sayısı, kapsül sayısı, bitki boyu ve kapsül indeksi kolayca tesbit edilebilecek karakterlerdir. Tohum rengi ve kapsül kabuk kalınlığının tesbiti ise bitkide ana kapsülün kesilmesiyle tesbit edilebilecektir. Çiçeklenme süresi ve vejetasyon süresi de fenolojik karakterler olarak bağımsız değişkenler içine katılmış ve bunlar içinde path katsayılarına bakılarak seçim yapılmıştır.

Karakterlerin diğerk bir değerkendirilmesi olarak da, bunlarla verimler için düz regresyon modeli oluşturulmuş ve yapılan regresyon analizi ile önem kontrolu yapılarak, kısmi regresyon katsayıları elde edilmiştir.

4.4.1. Tohum verimini etkileyen karakterlerin seçilmesi

Verime etkileri araştırılan ve seleksiyon kriteri olma bakımından aralarında seçim yapılacak 8 karaktere ait path analizi neticeleri Tablo 4.14'de verilmiştir.

Bitki tohum verimi ile en yüksek korrelasyon gösteren sap çapının verime direkt etkisi önemli olmakla birlikte, kapsül sayısı üzerinden etkisi daha büyüktür.

Kapsül sayısının tohum verimi üzerine direkt etkisi toplam ilişki katsayısından daha büyüktür. stigma ışın sayısı, kapsül indeksi ve kapsül kabuk kalınlığı üzerinden etkilerinin önemsiz fakat negatif olması bu neticeye yol açmıştır.

Stigma ışın sayısının tohum verimine direkt etkisi önemlidir. Bu karakterin diğerk karakterler üzerinden etkisi önemsizdir.

Toplam korrelasyon katsayısı negatif ve % 1 seviyesinde önemli olan kapsül indeksinin direkt etkisi de negatiftir. Fakat stigma ışın sayısı üzerinden etkisi daha büyüktür.

Tohum verimi ile pozitif ve %1 seviyesinde önemli toplam ilişkiye sahip olmakla birlikte, çiçeklenme süresi ve bitki boyunun path katsayıları düşüktür. Bitki boyunun stigma ışın sayısı ile birlikte etkisi ise önemli olmaktadır.

Tablo 4.15. Haşhaşa Fenolojik ve Morfolojik Karakterlerin Tohum Verimine Etkilerini Gösteren Çoklu Regresyon Analizi Sonuçları.

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F
Regresyon	8	595.595	74.449	42.810 ^{xx}
Hata	162	281.727	1.739	

Karakterler	Kısmi regresyon katsayısı (b)	F
4. Sap çapı (mm)	0.3984	6.525 ^x
6. Kapsül sayısı	2.0973	97.694 ^{xx}
9. Stigma ışın sayısı	0.7312	10.328 ^{xx}
10. Kapsül indeksi	- 0.9309	3.648
11. Kapsül kabuk kalın.(mm)	0.6180	0.519
3. Bitki boyu (cm)	0.0182	0.351
2. Vejetasyon süresi(gün)	0.0328	0.221
1. Çiçeklenme süresi(gün)	-0.0227	0.117
b ₀	- 10.6690	
x	p < 0.05	R ² = 0.67888
xx	p < 0.01	

Haşhaşa tohum verimine etkisi araştırılan 8 karakterle kurulan çoklu düz regresyon denkleminin toplam belirtme katsayısı $R^2 = 0.67888$ olarak bulunmuştur. Oluşturulan modelde bağımsız değişkenlerin F kontrolü yapıldığında; kapsül sayısı ve stigma ışın sayısının % 1, sap çapının % 5 seviyesinde istatistikî önemi mini koruduğu tesbit edilmiştir (Tablo 4.15). Bu sonuç path analizi ile de uyum halindedir. Sadece sap çapı (X_4), kapsül adedi (X_6) ve stigma ışın sayısı (X_9) ile kurulan düz regresyon denklemi:

$$\hat{Y} = -11.773 + 0.518 X_4 + 1.881 X_6 + 1.028 X_9$$

şeklinde olmakta ve bu denklemin toplam belirtme katsayısı 0.66330 bulunmaktadır.

Variyans analizi ile önemli olduğu tesbit edilen tohum rengi de dikkate alındığında, haşhaşa yüksek tohum verimi yönünde yapılacak seleksiyonda; sarı tohum renkli, çok kapsüllü, kalın saplı ve stigma ışın sayısı fazla bitkilerin dikkate alınması gerekmektedir. Burada dikkate alınması gerekli diğer bir özellikte kapsül indeksi olmaktadır. Düşük indeksli, yani basık kapsüllü bitkiler dikkate alınmalıdır.

4.4.2. Morfin oranını etkileyen karakterlerin seçilmesi

Tablo 4.16'da görüldüğü gibi, kabuk morfin oranıyla önemli-pozitif ilişki gösteren stigma ışın sayısının direkt etkisi de yüksek çıkmıştır. Bu karakterin morfin oranına direkt etkisi pozitifdir. Bununla beraber kapsül indeksi üzerinden etkisinin negatif oluşu etkisini azaltmaktadır.

Bitki boyunun morfin oranı ile gösterdiği ilişkinin yarıdan fazlası direkt etkiden kaynaklanmaktadır. Vejetasyon süresi için de aynı ilişki mevcuttur.

Tablo 4.17. Haşhaşta Fenolojik ve Morfolojik Karakterlerin Kabukta Morfin Oranına Etkilerini Gösteren Çoklu Regresyon Analizi Sonuçları.

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F
Regresyon	7	0.174	0.025	4.635 ^x
Hata	163	0.875	0.0054	

Karakterler	Kısmi regresyon katsayısı (b)	F
3. Bitki boyu (cm)	0.0019	1.638
10. Kapsül indeksi	0.2875	12.596 ^{xx}
9. Stigma ışın sayısı	0.0319	6.415 ^x
11. Kapsül kabuk kalınlığı(mm)	0.0873	3.402
2. Vejetasyon süresi (gün)	- 0.0067	3.007
6. Kapsül sayısı	- 0.0072	0.578
1. Çiçeklenme süresi (gün)	0.0016	0.209
b ₀	1.0919	
x	p < 0.05	R ² = 0.16601
xx	p < 0.01	

Kapsül indeksinin morfin oranı ile toplam korrelasyonu önemsiz ve negatif olmasına rağmen, direkt etkisi pozitif ve önemli bulunmuştur. Bu karakterin stigma ışın sayısı üzerinden etkisinin negatif oluşu sonuçta etkili olmaktadır. Kapsül kabuk kalınlığının direkt etkisi önemlidir.

İncelenen karakterlerden; çiçeklenme süresi, sap çapı ve kapsül sayısının morfin oranına direkt etkileri önemsiz olmaktadır.

Tablo 4.16'da da görüldüğü gibi morfin oranını etkileyen karakterlerin kendi aralarında karmaşık ilişkiler mevcuttur. Karakterlerin direkt etkilerini örtücü yada toplam ilişkiyi önemsizleştirici ikili ilişkiler mevcuttur. Bundan dolayı ele alınan 8 karakterle kurulan düz regresyon denkleminde belirtme katsayısı düşük bulunmuştur. Hlavackova (1973), morfin oranı için düşük kalıttımdan bahsetmekte fakat seleksiyonu sürdürmeyi önermektedir. Morice ve Louarn'a (1974) göre ise morfin oranı için kalıtım seleksiyona imkan verecek derecededir.

Kabukta morfin oranı için 8 karakterle kurulan çoklu regresyonun analizinde ve değişkenlerin önem testinde kapsül indeksinin ve stigma ışın sayısının önemini koruduğu tesbit edilmiştir (Tablo 4.17).

Pussuzluğun ve tohum renginin morfin oranı için önemli karakterler olduğu Bölüm 4.2'de açıklanmıştı. Morfin oranındaki varyasyonun önemli kısmını açıklamamakla birlikte ele alınan morfolojik karakterlerden üzerinde durulması gerekenler, diğer karakterler üzerinden etkileri de dikkate alınarak; stigma ışın sayısı, kapsül indeksi ve bitki boyudur.

Tablo 4.18. Haşhaşa Bitki Başına Morfin Verimine, Fenolojik ve Morfolojik Karakterlerin Etkilerine İlişkin Path Katsayıları (Altı Çizilen Rakamlar Karakterin Direkt Etkisini Göstermektedir).

Karakterler	1	2	3	4	6	9	10	11
1.Çiçeklenme süresi(gün)	- <u>0.0261</u>	-0.0044	-0.0128	-0.0033	-0.0009	-0.0128	0.0110	0.0010
2.Vejetasyon süresi(gün)	0.0084	<u>0.0499</u>	-0.0055	-0.0099	-0.0026	-0.0049	0.0018	0.0023
3.Bitki boyu(cm)	0.0714	-0.0160	<u>0.1458</u>	0.0843	-0.0015	0.1104	-0.0838	0.0369
4.Sap çapı(mm)	0.0287	-0.0445	0.1327	<u>0.2295</u>	0.0932	0.0985	-0.0840	0.0174
6.Kapsül sayısı	0.0111	-0.0163	-0.0031	0.1251	<u>0.3081</u>	-0.0413	0.0838	-0.1269
9.Stigma ışın sayısı	0.2044	-0.0413	0.3158	0.1790	-0.0559	<u>0.4172</u>	-0.3242	0.0980
10.Kapsül indeksi	-0.0522	0.0146	-0.0709	-0.0451	0.0335	-0.0958	<u>0.1233</u>	-0.0330
11.Kapsül kabuk kalın.(mm)	-0.0092	0.0114	0.0613	0.0184	-0.0998	0.0569	-0.0649	<u>0.2422</u>
Toplam korrelasyon (r)	<u>xx</u> 0.2350	-0.0667	<u>xx</u> 0.5628	<u>xx</u> 0.5774	<u>xx</u> 0.2737	<u>xx</u> 0.5278	<u>xx</u> -0.3374	<u>xx</u> 0.2379
p < 0.05 için	r ≥ 0.151							
p < 0.01 için	r ≥ 0.198							
						R ² = 0.52554		

Tablo 4.19. Haşhaşta Fenolojik ve Morfolojik Karakterlerin Morfin Verimine Etkilerini Gösteren Çoklu Regresyon Analizi Sonuçları.

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F
Regresyon	8	14189.001	1773.625	22.430 ^{xx}
Hata	162	12809.929	79.074	

Karakterler	Kısmi regresyon katsayısı (b)	F
4. Sap çapı (mm)	2.7933	7.058 ^{xx}
9. Stigma ışın sayısı	5.8618	14.600 ^{xx}
6. Kapsül sayısı	5.6856	15.789 ^{xx}
11. Kapsül kabuk kalın(mm)	21.9425	14.393 ^{xx}
3. Bitki boyu (cm)	0.3029	2.133
10. Kapsül indeksi	13.4642	1.693
2. Vejetasyon süresi(gün)	0.4086	0.755
1. Çiçeklenme süresi(gün)-	0.1638	0.134
b ₀	- 209.4601	
x	p < 0.05	R ² = 0.52554
xx	p < 0.01	

4.4.3. Morfin verimini etkileyen karakterlerin seçilmesi

Bitki başına morfin veriminde en yüksek direkt etkiye sahip karakter stigma ışın sayısı olmaktadır (Tablo 4.18). Bu karakterin direkt etkisi toplam ilişkiye yakındır.

Kapsül sayısının direkt etkisi, korrelasyon katsayısından daha büyük çıkmıştır. Sap çapı ve bitki boyunda ikili ilişkiler daha önemli çıkmıştır. Kapsül kabuk kalınlığının morfin verimine direkt etkisi de önemli çıkmıştır. Kapsül indeksi, vejetasyon süresi ve çiçeklenme süresinin direkt etkileri önemsiz olmaktadır.

Karakterlerle oluşturulan çoklu düz regresyon denkleminin analizinde ve değişkenlere uygulanan önem kontrolünde; sap çapı, stigma ışın sayısı, kapsül sayısı ve kapsül kabuk kalınlığının önemini koruduğu tesbit edilmiştir. Oluşturulan regresyon modelinin toplam belirtme katsayısı $R^2 = 0.52554$ bulunmuştur. (Tablo 4.19). Sadece sap çapı (X_4), stigma ışın sayısı (X_9), kapsül adedi (X_6) ve kabuk kalınlığı (X_{11}) ile kurulan düz regresyon denklemi:

$$\hat{Y} = -98.028 + 3.017 X_4 + 5.686 X_9 + 6.190 X_6 + 23.758 X_{11}$$

şeklinde dir. Bu denklemin belirtme katsayısı da 0.51077 olmaktadır.

Bitki başına morfin verimi bakımından dikkate alınacak seleksiyon kriterleri; Bölüm 4.2'de belirlenen tohum rengi ve püsluluk yanında, sap çapı, stigma ışın sayısı, kapsül sayısı ve kapsül kabuk kalınlığı şeklinde olmalıdır.

Yapılan istatistikî analizlerde fenolojik karakter olarak ele alınan çiçeklenme süresi ve vejetasyon süresinin verimlerle önemli ilişki göstermediği görülmüştür.

5. ÖNERİLER

Haşhaş bitkisinde önemli verimler; faydalanma amacına göre değişmekle birlikte birim alanda tohum ve morfindir. Morfin üretim teknolojisinin verimliliği açısından ise kabukta morfin oranı önem arz etmektedir. Türkiye'de haşhaş tarımının sınırlanmış olması dikkate alındığında mevcut durumdan en iyi şekilde faydalanmanın ve ekonomiye katkının arttırılması yolunun verimi arttırmak olduğu anlaşılar. Türkiye haşhaşlarında tohum verimi, morfin verimi ve morfin oranı bakımından varyasyonun geniş olması, diğer ıslah metodlarına baş vürmadan bile, yürütülecek seleksiyon çalışmalarıyla amaca ulaşmanın mümkün olduğunu göstermektedir.

Tohum verimi, morfin verimi ve morfin oranının birlikte arttırılmasına yönelik bir seleksiyon çalışmasında; uzun boylu, kalın saplı, kapsül sayısı fazla diğer bir ifadeyle iri habitüslü bitkilerin, özellikle kapsül stigma ışın sayısı fazla bitkilerin seçilmesi amaca hizmet edecektir. İstatistikî analizler sarı tohum renginin verimler için önemli bir karakter olduğunu gösteriyorsa da gri-mavi tohumların ihraç imkanı oluşu dikkate alınarak sarı ve gri-mavi tohumlu bitkilerde diğer morfolojik karakterler için seçim yapmak önerilebilir. Özellikle morfin oranının arttırılmasında pussuz bitkilerin seçilmesi ise ayrı bir önem arz etmektedir.

Bir diğer husus haşhaş bitkisinin verimler ve morfin oranı bakımından yıllara, yani iklim şartlarına göre değişiklik göstermesidir. Bu sebeple, verimler bakımından yıllara göre değil o yılın genel ortalamasına göre mukayese yapmak daha doğru olacaktır.

KAYNAKLAR

- ANONYMOUS., 1988. Aylık Meteoroloji Bültenleri. Başbakanlık Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- ARSLAN, N., ER, C., CAMCI, H., 1986. Haşhaş Ekimi Yasağının Kaldırılmasından Beri Haşhaş Tarımı ve Problemleri. VI. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı Bildiri Kitabı. Gazi Ü. Eczacılık Fakültesi, Ankara. 8:99-118.
- ARSLAN, O., 1982. Değişik Gelişim Devrelerinde Farklı Tohum Renkli Haşhaş Bitkilerinin Muhtelif Kısımlarındaki Alkaloid Oluşumu Üzerine Araştırmalar, Doçentlik Tezi (Basılmadı), Ankara.
- BARA, I.I., GILLE, E., PINZARU, G., GRIGORESCU, C., 1983. Individual Variability of Various Provenance Groups of *Papaver somniferum* L., in Similar Environmental Conditions. *Revue Roumaine de Biologie Vegetal*. 28:93-99.
- CAMCI, H., 1983. Başlıca Haşhaş Çeşitlerinin Afyon Yöresindeki Adaptasyonu ile Uygulanan Bazı Yetiştirme Tekniklerinin Verim ve Kalite Üzerine Etkilerinin Araştırılması, İhtisas Tezi (Basılmadı).
- DENEVA, T., 1974. Correlation Between Capsule Number and Morphine Content of F_1 Hybrids in *Papaver Somniferum* L. *International Society for Horticultural Science*. Warsaw. 645.
- DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ, T., GÜRBÜZ, F., 1983. İstatistik Metodları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. Ankara. 861.
- DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ, T., KAVUNCU, O., GÜRBÜZ, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları II). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. Ankara. 1021.

- EMİROĞLU, Ş.H.- 1978. Çizilen ve Çizilmeyen Haşhaşlarda (Papaver somniferum L.) Bitki ve Tohum Özellikleri ile Afyonda ve Kapsülde Morfin Alkaloidi Üzerine Araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. İzmir. 370.
- ER, C., ARSLAN, N., 1986. Zum Vorkommen des Wildmohnes (Papaver bracteatum L.) in der Türkei. Hgk Mitteilungen. Beratungsring Für Heil-und Gewürzkrauternbau Niedersachsen e.V. 29(1):9-12.
- EYÜBOĞLU, F., ÖRS, G., YÜRÜR, H., ERK, F.G., 1986. Göl-ler Bölgesinde Yetiştirilen Haşhaşın Azotlu ve Fosforlu Gübre İsteğinin Saptanması ve Olsen Fosfor Analiz Metodunun Kalibrasyonu. Yıllık Sonuç Raporu. Ankara.
- FRANKE, W., 1981. Nutzpflanzenkunde Thieme Verlag. Stuttgart. 470 S.
- GHIORGHITA, G.I., GILLE, E.V., ROSU, R., 1984. The Morphine Content - A Selection Criterion in Obtaining Some More Productive Forms of Papaver somniferum by Means Experimental Mutagenesis. Revue Roumaine de Biochimie. 21(4):279-286.
- GILLE, E.V., GHIORGHITA, G.I., PINZARU, G., 1985. The Effect of The Treatments for Three Successive Generations with Gamma rays and Alkylating Agents on The Morphine Content of Papaver somniferum L. Revue Roumaine de Biologie. 30(1):73-78.
- HLAVACKOVA, Z., 1973. Investigation of The Inheritance of Morphine Content and Oil Content in Seed of Papaver somniferum. Genetica a Slechteni. Prague. 9(1):39-44.
- İŞIKAN, M., 1957. Haşhaş Çiçekleri Üzerinde Biyolojik Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. Ankara. 80.

- İNCEKARA, F., 1949. Türkiye Haşhaş Çeşitleri ve Bunların Tohum ve Afyon Verimi Bakımından Değerleri. Toprak Mahsulleri Ofisi Yayını. Ankara
- İNCEKARA, F., 1964. Endüstri Bitkileri ve Islahı. Ege Üniversitesi Matbaası. İzmir. 2:27-77.
- İVANOV, R.M., 1972. Correlations Between some Characters in Oil Poppy. Plant Breeding Abstr. 42:5875
- İVONY, S., BARATH, S., 1969. The Use of a new Summarized Indeks of Values in Comparative Variety Trials with poppies. Miscellaneous Temperate and Tropical Plants. Abs. No 4691.
- KAICKER, U.S., SINGH, B., BALAKRISHNAN, K.A., SINGH, H.P., 1975. Correlations and Path Coefficient Analysis of Opium Poppy. Genetica Agraria. New Delhi. 29(3/4):357-370.
- KAVUNCU, O., ÇİFTÇİ, C.Y., TEKELİ, A.S., 1985. Mürdümük (*Lathyrus sativus* L.) Ekotiplerinde Verimle Çeşitli Verim Ögeleri Arasındaki Sebep-Sonuç İlişkilerinin Path Analizi ile Araştırılması. Doğa Bilim Dergisi. 9(1): 231-234.
- KAYITHAN, S., 1946. Afyon ve Diğer Uyuşturucu Maddeler, Bu Maddelerin Tabi Olduğu Uluslararası ve Ulusal Mevzuat. Ahmet Sait Matbaası. İstanbul.
- MAHER, J.T., 1976. Opium and It's Derivates. U.S. Dep. of Justice Drug. Enfor. Admin. National Tra. Institute.
- MORICE, J., LOUARN, J., 1971. Study of Morphine in The Oil Poppy (*Papaver somniferum* L.). Annales de L'Amélioration des Plantes. INRA. 21(4):465-484.
- SİP, V., MARTINEK, V., SKORPIK, M., 1976. A Study of The Inheritance of Some Agronomically Significant Features in Poppy. Plants Breeding Abstracts 46:11913

- SÍP, V., SKORPIK, M., 1981. The Morphine Yield of Poppy (*Papaver somniferum* L.) in Various Environments. Agricultural Literature of Czechoslovakia. 1/2.
- SUDHIR, S., KHANNA, K.R., 1987. Genetic Association in Opium Poppy. Indian Journal of Agricultural Sciences National Botany Research Institute. Lucknow. 57(3):147-151.
- VOSKERUSA, V.J., 1960. Investigations on The Morphine Pharm. Czech. Acad. Agric. Sa. Opava. 15:552-1960.

29 ref.

Hat Numarası	Tohum Rengi	Pusuluk	Çiçeklenme Süresi(gün)	Vejetasyon Süresi(gün)	Bitki Boyu(cm)	Sap Çapı(mm)	Bitki Ağırlığı(g)	Kapsül Sayısı	Bitki Kapsül Ağırlığı(g)	Ana Kapsül Ağırlığı(g)	Stigma İsn Ağırlığı(g)	Kapsül İndeksi	Kapsül Kalınlığı(mm)	Ana Kap. Kab. Ağırlığı(g)	Ana Kap. Toh. Ağırlığı(g)	Bitki Kabuk Veriml(g)	Bitki Tohum Veriml(g)	Hasat İndeksi(%)	Kabuk Morfin Oranı(%)	Bitki Morfin Veriml(mg)	Tohum Yağ Oranı(%)	Bitki Yağ Veriml(g)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	18	19	20	22	23			
1. G P+	227.00	271.00	92.00	14.20	35.100	3.80	25.316	9.052	12.10	0.973	0.920	3.542	5.510	10.824	14.492	72.1	0.465	50.140	50.530	7.332		
2. G P+	228.00	274.00	86.10	13.20	28.700	3.25	22.715	9.087	11.10	0.940	1.075	3.765	5.324	9.267	13.448	79.1	0.565	52.310	51.050	6.974		
3. G P+	228.00	271.00	92.25	14.40	30.600	3.90	27.939	8.995	11.15	1.014	1.005	3.601	5.395	11.472	16.467	70.6	0.480	54.610	40.250	8.105		
4. G P+	228.00	271.50	94.40	14.20	34.300	3.65	24.418	8.553	11.40	0.907	1.046	3.487	5.066	10.404	14.015	71.2	0.403	42.120	51.260	7.191		
5. G P+	228.00	271.50	92.25	13.40	25.800	2.95	20.721	9.699	11.85	0.915	1.990	3.761	5.938	8.457	12.265	80.1	0.600	50.940	50.220	6.159		
6. G P+	229.50	273.50	95.30	14.45	33.100	2.95	23.570	10.601	11.70	0.931	1.045	4.230	6.371	9.643	13.927	71.2	0.590	56.810	50.210	6.997		
7. G P+	227.00	275.00	85.10	12.30	26.900	3.55	21.645	8.225	11.70	1.044	0.955	3.581	4.641	8.965	12.685	80.5	0.565	50.520	49.080	6.227		
8. G P+	228.00	273.50	84.16	12.50	30.900	4.25	22.182	7.268	10.20	1.143	0.940	2.747	4.521	8.666	13.516	71.8	0.445	38.450	49.610	6.669		
9. G P+	229.50	273.00	92.50	12.80	30.600	2.90	21.584	8.851	11.45	1.033	0.835	3.634	5.217	9.216	12.368	70.5	0.540	49.710	46.970	5.814		
10. G P+	227.00	273.00	92.55	13.85	34.750	3.40	25.642	10.140	12.00	0.928	1.080	4.351	5.789	11.022	14.621	73.8	0.485	53.430	49.690	7.263		
11. G P+	227.00	274.00	90.10	13.05	30.900	3.15	21.553	8.978	11.05	0.995	1.015	3.825	5.153	9.183	12.370	69.7	0.505	46.450	47.070	5.758		
12. G P+	226.00	274.00	93.65	13.85	36.500	3.80	26.336	9.498	11.10	1.125	1.070	3.897	5.601	10.765	15.571	72.2	0.535	57.600	46.600	7.254		
13. G P+	228.50	273.50	94.45	13.10	34.400	3.55	22.943	8.705	11.35	0.980	0.980	3.763	5.032	10.030	12.913	66.7	0.570	57.320	47.150	6.072		
14. G P+	225.50	274.00	88.70	12.90	31.100	4.00	24.007	8.284	11.95	0.984	0.970	3.244	5.041	9.789	14.218	77.2	0.435	42.540	50.600	7.193		
15. G P+	227.50	276.00	95.30	14.40	34.800	3.35	25.581	10.868	12.25	0.881	1.150	4.832	6.036	11.698	13.884	73.5	0.505	59.010	50.420	7.003		
16. G P+	230.00	273.00	96.20	15.30	32.500	3.35	23.475	9.199	11.65	0.908	0.983	4.003	5.196	10.675	12.800	72.2	0.560	60.080	48.200	6.160		
17. G P+	229.00	272.00	92.10	14.65	37.600	3.80	27.666	9.948	11.60	0.959	1.110	4.237	5.711	11.995	15.671	73.6	0.535	64.200	46.520	7.270		
18. G P+	229.00	270.00	88.25	13.60	31.600	3.45	23.934	9.637	11.65	0.927	0.993	3.880	5.757	10.213	13.721	75.7	0.520	53.120	52.430	7.190		
19. G P+	228.00	274.00	94.50	12.95	27.800	2.75	24.415	9.547	12.10	0.942	1.100	3.931	5.616	8.727	11.688	73.9	0.570	49.660	48.690	5.690		
20. G P+	228.50	273.50	97.15	14.20	35.900	3.10	26.197	11.431	12.80	0.861	1.120	5.059	6.373	11.471	14.726	73.0	0.525	60.220	49.610	7.301		
21. G P+	227.00	275.00	93.05	12.35	28.300	3.05	21.572	8.770	11.50	1.133	1.070	3.811	4.959	9.458	12.114	76.2	0.540	51.310	59.900	6.666		
22. G P+	226.00	272.50	95.00	14.40	39.900	3.90	28.561	9.671	11.80	1.011	1.065	4.293	5.374	12.456	16.106	71.6	0.485	63.330	47.280	7.259		
23. G P+	225.00	274.00	96.95	14.10	35.900	4.00	24.915	8.621	11.25	1.070	0.985	3.367	5.263	9.903	15.013	69.4	0.475	47.050	46.490	6.968		
24. G P+	228.00	275.50	98.10	13.25	32.800	3.40	24.112	9.978	11.55	0.984	1.045	4.033	5.945	9.873	14.230	73.5	0.470	46.400	48.990	6.973		
25. G P+	225.50	276.00	92.90	13.25	29.200	3.25	22.391	9.601	11.15	0.991	1.075	3.919	5.682	9.497	12.895	76.7	0.560	53.110	47.010	6.082		
26. G P+	228.00	272.00	92.25	12.70	29.000	3.20	22.227	9.580	12.30	0.876	0.905	3.868	5.712	8.993	13.235	76.6	0.460	41.390	49.400	6.540		
27. G P+	227.00	273.00	88.15	12.50	27.700	3.15	21.475	8.572	11.70	0.998	1.005	3.491	5.081	8.966	12.509	77.5	0.520	46.780	48.580	6.065		
28. G P+	227.50	274.10	88.00	13.30	30.900	3.15	22.654	9.496	11.05	1.003	1.175	4.210	5.286	10.286	12.368	73.3	0.475	49.250	48.660	6.015		
29. G P+	226.50	272.00	96.10	13.05	29.500	3.30	20.282	8.493	11.60	1.142	1.075	3.718	4.775	9.377	10.905	68.8	0.599	55.760	48.440	5.280		
30. G P+	226.50	272.00	96.20	14.95	36.200	3.30	25.696	9.736	12.20	0.806	1.020	4.376	5.360	11.434	14.262	71.0	0.490	56.040	48.980	6.981		

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	18	19	20	22	23
31. G P+	228.00	272.00	98.25	12.85	24.500	2.50	19.047	9.513	11.25	0.977	1.018	3.892	5.621	7.820	11.228	77.7	0.515	40.120	48.300	5.396
32. G P+	226.50	274.00	100.35	14.30	35.000	3.30	25.035	10.385	12.35	0.886	1.030	4.524	5.857	10.992	14.113	71.5	0.540	58.920	48.450	6.842
33. G P+	228.00	274.50	101.15	13.40	28.200	2.40	21.260	11.605	12.85	1.004	1.120	5.063	6.542	9.280	11.981	75.4	0.510	47.500	45.670	5.472
34. G P+	223.50	271.00	91.65	15.95	37.300	4.00	27.743	9.116	12.30	0.969	1.015	3.756	5.360	11.406	16.338	74.4	0.545	62.400	47.380	7.748
35. G P+	223.50	271.00	87.70	14.20	32.300	3.25	25.420	10.107	10.55	1.016	1.060	3.797	6.310	9.851	15.570	78.7	0.595	58.120	46.880	7.285
36. G P+	227.50	272.00	98.75	14.80	39.300	4.80	26.810	7.949	11.60	1.029	0.990	3.316	4.634	11.230	15.580	68.2	0.595	66.850	51.310	7.993
37. G P+	224.00	271.00	94.50	15.15	35.700	3.80	26.736	9.855	10.90	0.975	0.975	3.879	5.976	11.005	15.731	74.9	0.595	65.590	51.950	8.184
38. G P+	226.00	271.00	90.95	13.95	27.900	3.50	21.319	8.426	12.00	0.994	0.960	3.647	4.779	8.986	12.333	76.4	0.595	53.760	45.260	5.581
39. G P+	228.00	273.50	95.95	14.15	32.700	3.35	24.914	10.117	11.90	0.976	1.190	4.395	5.722	10.834	14.081	76.2	0.525	56.800	48.900	6.884
40. G P+	226.00	270.50	96.30	14.65	35.900	3.60	25.871	9.292	12.15	0.923	1.010	3.985	5.308	11.516	14.355	72.1	0.500	57.430	45.000	6.459
41. G P+	227.50	273.00	98.05	14.90	35.900	3.55	26.428	10.082	11.35	0.980	1.133	4.267	5.815	11.498	14.930	73.6	0.410	46.630	45.580	6.804
42. G P+	228.00	272.50	96.60	13.85	32.700	3.10	24.641	10.163	12.05	0.906	1.055	4.365	5.799	10.613	14.028	75.3	0.500	52.960	44.570	6.252
43. G P+	225.00	272.50	91.40	13.30	27.800	3.10	21.646	9.104	11.40	1.005	0.920	3.537	5.477	9.003	12.644	77.9	0.425	38.150	47.950	6.067
44. G P+	226.00	272.00	97.80	15.00	41.000	3.85	27.480	9.410	11.95	0.964	1.020	3.939	5.472	11.607	15.873	67.0	0.530	61.570	48.590	7.722
45. G P+	226.00	271.50	94.95	14.65	42.100	4.00	28.790	9.930	12.00	0.990	1.065	4.441	5.790	12.129	16.661	68.4	0.520	63.010	45.760	7.628
46. G P+	227.50	272.00	86.10	13.20	27.700	3.50	22.614	7.820	10.90	1.075	0.970	3.453	4.368	9.786	12.828	81.6	0.410	40.130	50.280	6.452
47. G P+	227.50	272.00	102.75	14.40	33.800	3.50	24.273	10.115	11.85	0.870	0.850	4.035	6.081	9.627	14.647	71.8	0.490	47.220	50.080	7.336
48. G P+	226.00	273.00	91.90	12.45	23.400	2.60	18.852	8.951	11.00	1.080	1.065	3.869	5.830	8.168	10.685	80.6	0.505	40.860	50.070	5.350
49. G P+	227.00	272.00	90.30	13.25	31.400	3.50	22.604	8.685	11.20	0.928	0.998	3.518	5.168	9.685	12.919	72.0	0.600	58.120	48.800	6.299
50. G P+	227.50	272.50	89.65	14.35	34.200	3.30	25.333	8.862	12.00	0.949	0.953	4.249	4.619	11.628	13.706	74.1	0.470	54.630	48.940	7.104
51. G P+	228.00	274.00	101.70	16.15	44.600	3.40	28.686	10.925	12.10	0.850	1.185	4.947	5.978	13.073	16.614	66.6	0.565	74.000	47.150	7.839
52. G P+	226.50	273.50	93.25	13.35	34.200	3.50	25.582	9.603	11.60	1.035	1.035	4.118	5.485	11.006	14.576	74.8	0.540	59.120	48.420	7.085
53. G P+	228.00	274.00	96.00	13.65	37.100	3.60	25.942	9.224	11.65	1.002	1.140	3.933	5.292	11.189	14.753	69.9	0.460	51.320	48.110	7.107
54. G P+	228.00	272.00	98.90	14.75	46.300	4.30	30.573	9.104	11.85	0.946	0.980	3.870	5.234	12.581	17.993	66.0	0.490	61.800	50.090	8.996
55. M P+	229.00	272.00	94.75	14.71	36.700	3.55	24.232	8.260	11.65	0.936	0.965	3.440	4.816	10.248	13.984	66.0	0.430	44.200	48.210	6.744
56. G P+	228.00	272.00	92.90	14.35	39.500	3.65	26.006	7.982	11.35	1.051	0.930	3.322	4.660	10.419	15.594	65.8	0.515	53.570	48.980	7.625
57. G P+	228.00	273.00	86.45	13.15	42.100	4.65	30.062	7.918	10.85	1.030	0.865	3.288	4.631	12.280	17.780	71.4	0.585	74.680	47.570	8.397
58. K P-	228.00	270.00	103.95	15.05	38.800	4.95	26.270	6.786	11.60	1.150	0.970	2.619	4.167	9.919	16.352	67.7	0.570	56.540	48.310	7.875
59. G P+	234.00	272.00	112.95	19.25	63.450	7.20	37.321	7.439	13.30	1.048	0.763	2.689	4.751	14.930	22.392	58.8	0.670	101.160	47.140	10.594
60. K P+	284.00	272.00	79.40	13.10	29.200	4.85	22.219	6.729	10.25	1.228	1.050	2.799	3.914	9.400	12.812	76.1	0.545	51.320	43.860	5.621

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	18	19	20	22	23
61. G P+ 223.00	271.00	95.05	14.55	36.900	4.40	25.265	7.768	11.70	0.884	1.015	3.522	4.267	12.220	13.045	68.5	0.425	51.940	47.880	6.246	
62. G P+ 225.00	271.00	97.70	14.40	36.100	3.40	26.886	10.050	12.25	0.925	1.080	4.345	5.705	10.897	15.990	75.5	0.630	68.770	49.420	7.888	
63. G P+ 224.50	271.00	92.10	13.75	36.700	4.15	26.810	8.681	11.80	1.075	1.053	3.452	5.229	10.384	16.426	73.0	0.505	52.950	48.800	8.053	
64. G P+ 224.50	270.00	95.75	14.40	33.500	3.00	24.129	9.572	12.50	0.839	1.140	4.376	5.197	10.571	13.558	72.0	0.445	46.920	46.540	6.304	
65. G P+ 226.00	272.00	92.05	12.70	26.800	2.95	21.085	8.085	11.35	0.938	1.175	3.744	5.341	8.420	12.665	78.7	0.510	42.930	46.960	5.951	
66. G P+ 228.00	271.00	107.10	14.25	31.300	2.95	19.385	9.305	12.65	1.001	1.000	3.724	5.481	8.533	10.852	61.9	0.820	69.980	50.580	5.465	
67. G P+ 226.00	272.00	95.55	13.70	27.200	3.40	21.461	8.765	12.65	0.872	1.010	3.746	5.019	9.334	12.128	78.9	0.490	45.720	47.460	5.760	
68. G P+ 225.00	272.00	92.90	13.40	27.500	2.40	19.105	9.517	11.80	0.859	1.200	4.212	5.305	8.366	10.740	69.5	0.585	48.450	47.480	5.095	
69. G P+ 223.50	271.00	87.55	12.40	31.900	3.75	23.206	8.810	10.55	1.026	1.045	3.813	4.997	10.108	13.099	72.7	0.640	65.480	49.540	6.494	
70. G P+ 225.00	271.00	96.35	13.50	34.600	3.35	25.518	10.737	13.40	0.965	1.160	4.431	6.306	10.440	15.078	73.7	0.720	75.090	49.040	7.355	
71. G P+ 222.00	274.00	86.70	13.65	36.100	5.90	26.997	5.602	10.10	1.500	0.903	2.342	4.246	10.140	16.857	74.8	0.655	65.950	46.760	7.884	
72. G P+ 222.00	275.50	91.85	14.30	38.200	3.60	26.530	10.416	10.40	0.970	1.165	4.535	5.881	10.576	14.954	69.4	0.480	55.760	47.480	7.096	
73. G P+ 222.00	272.00	95.80	15.00	40.600	3.90	28.904	9.577	12.35	0.886	0.975	3.958	5.620	12.137	16.767	71.2	0.555	69.490	49.930	8.363	
74. G P+ 225.00	271.59	99.45	15.50	43.400	4.00	28.994	8.886	12.40	0.881	1.005	4.256	4.630	12.460	16.535	66.8	0.635	79.070	50.900	8.346	
75. G P+ 225.50	271.00	95.60	13.80	31.700	3.50	23.878	9.372	12.30	0.941	1.015	4.190	5.182	10.461	13.419	75.3	0.525	54.740	45.170	6.077	
76. G P+ 225.00	271.50	95.20	15.45	37.500	3.90	25.972	9.443	12.25	0.934	1.212	4.346	5.097	11.696	14.275	69.3	0.575	67.330	49.160	7.032	
77. G P+ 226.50	271.00	102.85	15.90	38.600	3.95	27.092	9.522	12.35	0.933	1.025	4.179	5.343	12.164	14.928	70.2	0.601	71.590	46.940	7.014	
78. G P+ 227.00	271.00	104.85	16.30	45.900	4.50	29.711	9.285	11.85	0.934	1.040	4.055	5.230	13.084	16.628	64.7	0.555	72.770	46.360	7.708	
79. G P+ 227.50	271.00	97.35	15.35	37.800	3.90	28.503	9.459	12.55	0.883	1.050	4.292	5.167	12.634	15.869	75.4	0.545	68.840	49.130	7.816	
80. G P+ 225.50	272.50	97.20	15.15	33.000	3.50	23.678	8.481	11.50	1.021	1.020	3.777	4.705	10.433	13.246	75.8	0.465	53.370	50.120	6.641	
81. G P+ 225.00	272.00	92.05	14.30	30.200	3.95	22.861	8.506	11.45	1.052	0.950	3.615	4.891	10.024	12.837	75.7	0.590	59.260	47.160	6.040	
82. G P+ 225.00	271.00	98.55	16.50	39.000	4.05	27.042	9.574	12.85	0.905	1.053	4.098	5.477	11.862	15.180	69.3	0.585	69.470	49.410	7.498	
83. G P+ 226.00	271.00	101.50	14.35	33.200	3.80	24.042	9.361	12.30	0.957	1.045	4.030	5.331	10.624	13.418	72.4	0.480	50.950	49.350	6.604	
84. G P+ 226.00	271.00	99.20	14.60	36.900	4.15	27.323	9.504	12.65	1.015	1.043	3.906	5.598	11.462	15.861	74.0	0.555	63.460	47.840	7.595	
85. G P+ 224.50	271.50	98.95	16.25	42.350	4.20	29.406	10.411	12.00	1.002	1.020	4.119	6.293	11.758	17.648	69.4	0.615	72.150	44.500	7.847	
86. G P+ 226.50	272.00	94.60	14.60	41.800	3.70	24.570	8.974	11.55	0.963	1.085	3.750	5.225	14.496	14.099	58.8	0.565	59.500	46.780	6.582	
87. G P+ 226.00	271.00	87.65	14.70	36.500	3.70	26.200	9.173	11.65	1.034	0.995	3.706	5.467	10.719	15.481	71.8	0.745	79.670	50.460	7.860	
88. G P+ 226.00	272.00	97.10	13.85	33.000	3.00	22.723	10.706	12.00	0.954	1.033	4.406	6.300	9.556	13.168	75.7	0.520	49.650	49.350	6.495	
89. G P+ 226.00	271.00	88.95	13.55	25.300	3.05	20.580	9.685	12.15	0.925	0.973	3.831	5.854	8.677	11.904	81.3	0.460	39.930	47.850	5.695	
90. G P+ 226.00	274.00	93.50	13.75	30.700	3.89	22.314	9.685	11.50	0.992	1.080	3.728	4.898	9.629	12.686	72.7	0.545	52.460	47.450	6.021	

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	18	19	20	22	23
91. G P+	227.50	273.00	95.30	13.55	31.350	3.20	23.852	10.607	12.15	0.947	1.090	4.274	6.334	9.757	14.095	76.1	0.620	60.670	47.570	6.706
92. G P+	226.00	272.00	91.95	12.55	36.100	2.80	19.258	13.936	11.30	0.955	1.025	3.504	6.064	7.534	11.725	73.8	0.530	39.850	49.840	5.851
93. G P+	224.50	271.00	90.05	13.70	29.900	3.75	22.440	8.224	11.10	1.048	1.000	3.588	4.716	10.011	12.430	75.0	0.510	51.800	46.400	5.770
94. G P+	225.50	272.00	92.55	13.50	30.200	3.60	23.743	9.476	11.60	0.961	0.980	3.655	5.650	9.789	13.954	78.6	0.445	43.560	48.180	6.723
95. G P+	228.00	272.00	93.00	14.60	28.600	2.90	21.441	9.394	11.00	1.026	1.030	3.992	5.402	9.238	12.204	75.0	0.530	48.560	48.030	5.864
96. G P+	226.50	274.50	89.55	13.05	23.900	3.15	18.850	8.504	11.05	1.059	1.027	3.521	4.984	8.167	10.691	78.9	0.465	38.000	48.460	5.182
97. G P+	224.00	270.50	91.90	12.45	24.900	2.80	19.936	9.756	11.55	1.044	1.030	3.848	5.908	7.933	12.003	80.1	0.475	37.670	48.310	5.781
98. G P+	224.50	270.00	91.00	13.45	24.750	2.85	18.102	9.158	11.40	1.041	0.077	3.893	5.265	7.673	10.429	73.1	0.535	41.110	51.830	5.398
99. G P+	224.50	270.50	99.15	15.25	32.200	3.30	23.868	9.686	11.95	0.980	1.095	3.994	5.693	9.966	13.903	74.1	0.520	51.880	48.610	6.762
100. G P+	225.00	273.00	94.75	13.50	28.000	2.90	20.905	10.207	11.30	1.073	1.103	4.233	5.974	8.723	12.180	74.7	0.490	42.740	51.300	6.256
101. G P+	226.50	273.50	93.40	13.05	25.900	2.90	19.929	9.746	11.70	0.964	1.095	3.767	5.979	8.067	11.866	76.9	0.545	44.000	48.740	5.780
102. G P+	226.00	270.00	94.45	12.80	28.100	3.30	22.068	9.553	11.35	1.029	1.070	3.702	5.851	8.877	13.291	78.5	0.525	46.040	46.000	5.452
103. G P+	225.00	272.00	92.20	12.75	25.600	2.95	20.319	9.660	11.95	0.925	1.005	4.005	5.655	8.639	11.681	79.4	0.050	45.720	49.900	5.831
104. G P+	226.50	271.50	89.75	12.95	27.200	3.05	21.720	9.179	11.40	1.021	0.923	3.519	5.661	8.500	13.220	79.8	0.515	43.730	51.800	6.338
105. G P+	224.50	272.00	87.15	12.55	25.500	3.45	20.877	8.758	10.55	1.278	1.090	3.140	5.610	8.785	12.092	81.9	0.495	43.470	50.680	6.126
106. G P+	224.00	273.50	91.35	14.00	29.800	3.25	23.155	9.269	11.40	1.016	1.062	4.246	5.022	10.238	12.917	77.7	0.505	51.800	51.360	6.626
107. G P+	229.50	273.00	99.45	14.70	43.000	3.20	24.928	12.118	12.60	0.772	1.090	5.395	6.759	13.180	16.748	69.6	0.635	83.140	49.950	8.371
108. G P+	229.00	273.50	94.85	13.25	23.700	2.65	17.525	8.064	11.45	0.946	1.113	4.005	4.059	8.352	9.173	74.0	0.475	39.780	53.340	4.616
109. G P+	228.00	271.00	91.90	13.90	30.800	3.40	23.371	8.660	11.40	1.000	1.120	3.657	5.003	9.937	13.534	75.9	0.500	49.510	51.800	7.021
110. G P+	227.00	271.00	94.75	15.15	33.000	3.60	24.511	9.267	11.80	0.901	1.020	3.776	5.488	10.522	13.486	74.3	0.555	58.440	48.000	6.713
111. G P+	228.00	270.50	91.05	13.50	29.700	3.40	22.604	9.324	11.30	1.056	1.035	3.660	5.664	9.507	13.097	76.1	0.595	56.580	46.260	6.205
112. G P+	228.50	272.00	83.80	13.05	34.800	4.20	23.142	7.678	10.20	1.157	0.950	3.138	4.541	10.016	13.126	71.1	0.535	53.700	49.990	6.542
113. G P+	228.00	272.50	83.10	12.70	34.100	3.55	22.287	7.314	10.30	1.113	0.950	2.716	4.599	7.909	12.378	59.5	0.495	39.220	48.600	6.018
114. G P+	226.00	270.50	86.30	12.60	25.800	3.20	19.134	7.643	10.45	1.115	0.937	2.947	4.517	8.138	10.996	74.2	0.580	46.650	48.900	5.391
115. S P+	227.00	272.00	104.80	14.65	33.700	2.80	25.346	11.917	12.95	0.801	1.110	4.515	7.402	9.845	15.501	75.2	0.635	63.000	49.070	7.595
116. S P+	228.00	270.00	109.35	14.30	36.400	2.60	25.251	12.023	12.90	0.871	1.200	5.080	6.943	10.679	14.572	69.4	0.680	72.570	49.510	7.216
117. S P+	228.00	270.00	95.00	13.80	33.400	3.05	26.855	11.247	13.15	0.827	0.995	3.924	7.323	9.788	17.067	80.4	0.655	64.070	50.270	8.602
118. S P+	226.00	272.00	101.00	15.80	39.000	2.45	28.733	14.211	13.40	0.797	1.680	6.686	7.390	13.187	15.546	73.7	0.725	95.660	49.600	7.711
119. S P-	228.00	271.00	99.80	13.70	31.900	3.00	24.934	11.228	13.50	0.867	1.022	4.423	6.806	10.226	14.708	78.2	0.805	82.290	51.860	7.636
120. S P-	228.50	275.00	100.35	14.50	41.900	3.50	31.418	12.709	14.40	0.766	0.995	5.073	7.636	13.126	18.292	75.0	0.620	81.390	49.980	9.170

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	18	19	20	22	23
121. S P+	229.00	271.00	100.70	14.35	37.500	2.80	27.618	12.838	12.80	0.928	1.215	5.376	7.462	12.315	15.304	73.7	0.650	80.890	52.770	8.045
122. S P+	230.50	275.50	103.40	14.35	44.100	3.30	31.904	12.415	14.25	0.768	1.098	5.004	7.411	13.415	18.490	72.3	0.555	74.440	49.820	9.228
123. S P+	229.00	275.00	98.20	14.10	38.900	3.15	29.618	12.377	13.25	0.740	1.020	5.053	7.325	12.291	17.327	76.1	0.495	60.840	50.260	8.638
124. S P+	226.00	274.00	96.80	13.35	29.000	2.55	21.771	10.095	11.10	1.148	1.320	4.628	5.467	10.743	12.028	75.1	0.645	62.680	50.610	6.085
125. S P+	223.50	271.50	90.25	13.95	36.000	3.05	27.281	11.884	11.50	0.992	1.225	5.296	6.588	12.331	14.951	75.8	0.475	58.510	52.720	7.883
126. S P+	225.50	272.00	94.10	13.95	29.100	2.50	20.814	10.534	12.15	0.904	1.186	4.796	5.738	9.254	11.560	71.5	0.550	51.100	49.870	5.782
127. S P+	227.00	275.50	96.25	13.20	28.700	2.80	20.571	8.845	10.35	1.174	1.160	4.568	4.277	10.836	9.735	71.7	0.575	61.330	51.880	5.049
128. S P+	224.00	272.00	96.90	13.25	30.000	2.60	22.773	11.873	12.05	0.962	1.070	4.802	7.071	9.533	13.241	75.9	0.625	59.530	54.610	7.235
129. S P+	225.00	270.00	100.10	14.65	31.900	2.95	23.532	10.183	12.30	1.008	1.100	4.060	6.023	9.640	13.892	74.0	0.520	50.220	55.960	7.771
130. S P+	224.50	273.50	97.70	14.20	34.400	3.30	25.610	10.437	11.60	0.900	1.205	4.926	5.511	12.007	13.603	74.5	0.575	76.260	48.040	6.517
131. S P+	226.50	275.50	98.90	14.85	32.200	3.20	23.184	9.746	12.70	0.928	1.365	5.285	4.461	11.747	11.438	72.0	0.720	84.590	51.790	5.923
132. S P-	228.50	276.50	99.75	13.95	30.700	2.55	22.858	12.301	12.80	0.749	1.035	5.108	7.194	9.552	13.306	74.5	0.555	52.890	46.750	6.203
133. S P+	227.00	273.00	101.00	14.75	36.300	3.05	27.747	11.885	12.75	0.758	1.285	5.403	6.482	12.270	15.478	76.4	0.495	60.970	52.610	8.142
134. S P-	224.00	275.50	94.65	14.45	30.500	2.70	22.448	10.523	10.95	1.021	1.360	4.908	5.615	10.487	11.961	73.6	0.560	58.620	51.520	6.140
135. S P-	224.50	272.00	94.80	13.25	28.000	2.95	21.258	9.625	10.85	1.010	1.100	4.458	5.153	9.993	11.265	75.9	0.695	69.520	52.800	5.940
136. S P+	224.00	272.00	95.75	13.30	27.900	2.80	21.445	10.501	10.50	1.138	1.240	4.488	6.003	9.558	11.898	76.9	0.600	57.070	50.890	6.051
137. S P+	225.50	272.00	97.25	12.55	31.600	2.85	24.313	10.731	12.01	1.090	1.110	5.036	5.664	11.163	13.140	76.9	0.565	62.950	54.950	7.231
138. S P+	231.00	271.00	101.60	11.85	34.750	4.20	25.159	8.223	12.35	0.967	0.950	3.181	5.043	10.334	14.825	72.4	0.535	54.980	57.600	8.551
139. S P-	224.50	274.00	87.25	13.70	31.600	3.20	21.931	8.325	10.90	0.996	1.040	4.103	4.222	10.485	11.446	69.4	0.650	67.810	50.210	7.516
140. S P+	226.00	273.00	91.35	13.80	46.200	3.75	32.022	11.286	11.85	0.856	1.145	5.278	6.008	14.835	17.187	69.3	0.425	62.790	52.720	9.063
141. S P+	224.50	278.00	90.75	14.20	45.000	3.90	31.264	10.339	11.05	1.045	1.130	5.296	5.043	15.867	15.397	69.5	0.325	51.120	54.140	7.769
142. S P+	228.50	272.00	106.70	14.25	54.200	4.05	37.825	13.995	13.90	0.884	1.100	5.820	8.135	15.814	22.011	69.8	0.545	84.920	53.160	11.775
143. S P+	228.00	272.00	104.20	13.65	35.600	2.75	25.661	12.815	13.25	0.863	1.120	5.624	7.191	11.127	14.454	72.1	0.585	65.210	52.000	7.509
144. S P-	233.50	272.00	114.65	15.30	48.600	3.40	33.988	12.969	14.55	0.624	1.175	5.652	7.317	15.505	18.484	69.9	0.510	79.080	49.920	9.242
145. S P+	228.00	272.00	95.55	12.50	25.900	2.50	20.079	9.893	12.80	0.818	1.090	4.790	5.104	10.041	10.039	77.5	0.535	53.880	50.660	5.079
146. S P+	228.50	273.00	106.15	13.95	39.500	3.60	28.423	11.583	14.20	0.858	1.310	5.319	6.264	12.871	15.553	72.0	0.635	81.720	52.740	8.202
147. S P+	228.00	272.00	102.10	13.75	41.500	3.70	28.823	10.529	12.45	0.957	1.155	5.015	5.514	13.432	15.391	69.4	0.535	71.070	51.520	7.976
148. S P-	227.50	271.50	95.35	12.75	26.100	2.45	19.854	9.927	13.25	0.835	1.040	4.375	5.553	8.995	10.859	76.1	0.745	67.750	51.230	5.566
149. S P+	230.50	273.00	111.25	13.95	40.800	3.40	27.834	11.366	13.15	0.911	1.135	4.759	6.607	12.131	15.703	68.2	0.545	66.060	54.130	8.499
150. S P+	225.50	270.00	110.60	16.90	57.900	3.85	40.176	14.298	13.30	0.826	1.235	6.376	7.922	17.356	22.820	69.4	0.555	96.330	53.230	12.146

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	18	19	20	22	23
151. S P+	225.50	272.00	100.65	14.50	38.000	3.50	26.654	10.522	11.90	1.021	1.240	4.522	6.000	11.203	15.451	70.1	0.605	67.850	48.190	7.448
152. S P+	230.50	272.50	108.30	13.40	37.600	2.50	24.684	11.880	13.25	0.807	1.430	5.220	6.661	10.932	13.752	65.6	0.745	81.290	48.710	6.701
153. S P+	227.50	272.00	105.35	15.25	37.600	2.20	24.987	13.424	15.65	0.634	1.385	7.261	6.164	13.023	11.964	66.4	0.385	50.180	51.730	6.188
154. S P+	228.00	272.00	101.10	14.85	45.000	3.25	30.889	11.742	12.90	0.875	1.330	5.576	6.166	13.696	17.193	68.6	0.595	81.140	49.900	8.581
155. S P+	225.00	273.00	97.50	13.65	34.600	2.95	24.877	11.641	12.00	0.945	1.208	5.125	6.516	10.886	13.991	71.9	0.520	56.710	49.460	6.919
156. B P+	228.00	272.00	100.80	14.95	41.400	3.30	28.204	11.355	12.80	0.862	1.020	5.389	5.966	12.988	15.217	68.1	0.585	76.740	42.730	6.500
157. B P+	226.00	269.00	98.45	13.45	28.500	2.10	20.802	11.739	12.55	0.960	1.181	5.085	6.654	8.869	11.933	73.0	0.455	40.390	52.900	6.312
158. B P+	226.00	272.00	89.50	13.65	30.500	3.25	23.213	9.949	11.45	1.059	1.015	4.141	5.808	8.497	13.717	76.1	0.555	52.630	56.360	7.732
159. B P+	227.00	272.50	107.65	14.55	29.800	1.95	21.225	13.466	12.85	0.791	1.390	6.050	7.416	9.233	11.992	71.2	0.630	57.790	53.840	6.462
160. B P+	225.50	274.00	92.10	13.25	27.600	2.75	20.078	9.311	11.45	1.035	0.895	4.088	5.223	8.782	11.296	72.7	0.470	41.470	51.850	5.858
161. B P+	224.50	268.00	95.70	13.85	25.900	2.25	20.167	11.346	12.05	0.996	1.300	5.171	6.175	8.862	11.305	77.9	0.560	49.630	41.570	4.699
162. B P+	224.00	273.50	85.15	12.65	25.600	2.45	19.301	9.051	10.45	1.321	0.990	3.917	5.134	8.330	10.971	75.4	0.580	48.130	53.720	5.893
163. B P-	228.00	274.50	90.10	11.85	26.700	2.65	20.681	10.336	11.25	1.054	1.140	4.649	5.552	9.466	11.215	77.5	0.590	56.450	53.730	6.027
164. B P+	226.00	271.50	84.55	13.40	32.500	3.30	25.142	9.819	11.30	1.039	1.150	3.061	5.958	10.423	14.719	77.4	0.620	64.670	55.500	8.170
165. B P+	222.00	272.00	87.45	12.90	26.700	3.05	20.695	9.174	10.45	1.187	1.040	3.785	5.389	9.216	11.479	77.5	0.505	46.830	52.230	5.997
166. B P+	222.00	272.00	85.05	12.35	28.100	3.75	21.960	8.358	9.70	1.134	1.104	3.489	4.870	9.447	12.514	78.1	0.665	62.420	55.330	6.905
167. B P+	225.50	272.00	85.45	12.45	27.100	2.65	21.400	10.577	11.45	0.994	1.229	4.471	5.626	9.798	11.602	79.0	0.550	53.860	49.780	5.772
168. B P+	224.00	271.50	91.70	13.65	29.800	2.85	23.147	10.514	11.15	1.029	1.296	4.669	5.849	10.118	13.030	77.7	0.595	60.320	51.460	6.683
169. K P+	224.50	272.00	93.10	13.55	32.300	3.50	21.295	7.943	10.55	1.081	0.935	3.033	4.955	8.239	13.057	65.9	0.655	50.400	49.500	6.463
170. G P+	227.00	273.00	92.80	13.85	39.700	5.80	28.044	7.568	10.60	1.053	1.025	2.700	4.859	11.120	16.923	70.6	0.490	54.410	52.160	8.795
171. K P+	230.00	272.00	101.55	14.60	40.100	4.10	30.173	10.574	13.00	0.817	1.005	3.924	6.650	11.387	18.786	75.2	0.660	75.090	48.280	8.979

Ek - 2. Haşhaşa incelenen 20 Karaktere Ait Korrelasyon Matrisi.

Karakterler	23	22	20	19	18	16	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
1.Çiçeklenme süresi(gün)	0.247	0.013	0.236	0.086	-0.302	0.256	0.223	0.232	0.133	-0.038	-0.423	0.490	0.190	0.255	0.036	0.317	0.125	0.490	0.168	1.000
2.Vejetasyon süresi(gün)	-0.066	0.044	-0.062	-0.146	0.024	-0.089	0.051	-0.035	0.113	0.047	0.037	-0.099	0.040	-0.033	-0.053	-0.036	-0.194	-0.110	1.000	
3.Bitki boyu(cm)	0.441	0.067	0.563	0.258	-0.441	0.449	0.519	0.538	0.540	0.253	-0.575	0.757	0.564	0.506	-0.010	0.558	0.578	1.000		
4.Sap çapı(mm)	0.551	-0.191	0.577	0.104	-0.517	0.640	0.660	0.188	0.252	0.076	-0.366	0.429	0.214	0.686	0.406	0.737	1.000			
5.Bitki ağırlığı(g)	0.857	-0.035	0.709	0.062	-0.660	0.906	0.897	0.262	0.275	0.007	-0.345	0.448	0.266	0.955	0.579	1.000				
6.Kapsül sayısı	0.514	-0.188	0.274	-0.053	-0.355	0.607	0.393	-0.391	-0.512	-0.412	0.272	-0.134	-0.488	0.546	1.000					
7.Bitki kapsül ağırlığı(g)	0.920	0.007	0.718	0.042	-0.418	0.960	0.926	0.370	0.328	0.025	-0.375	0.485	0.349	1.000						
8.Ana kapsül ağırlığı(g)	0.329	0.217	0.404	0.166	0.018	0.271	0.409	0.906	0.878	0.517	-0.648	0.655	1.000							
9.Stigma ışın sayısı	0.436	0.066	0.528	0.229	-0.167	0.432	0.492	0.636	0.612	0.235	-0.777	1.000								
10.Kapsül indeksi	-0.304	-0.023	-0.337	-0.027	0.153	-0.297	-0.426	-0.583	-0.628	-0.268	1.000									
11.Kapsül kabuk kalın.(mm)	-0.031	0.159	0.238	0.183	0.064	-0.086	0.176	0.368	0.617	1.000										
12.Ana kap. kabuk ağırl.(g)	0.225	0.218	0.442	0.110	-0.064	0.154	0.520	0.686	1.000											
13.Ana kap. tohum ağırl.(g)	0.416	0.190	0.362	0.206	0.095	0.381	0.307	1.000												
14.Bitki kabuk verimi(g)	0.776	0.056	0.729	-0.002	-0.438	0.783	1.000													
16.Bitki tohum verimi(g)	0.940	-0.030	0.642	0.074	-0.363	1.000														
18.Hasat indeksi(%)	-0.322	0.111	-0.378	-0.092	1.000															
19.Kabuk morfin oranı(%)	0.108	0.106	0.668	1.000																
20.Bitki morfin verimi(mg)	0.652	0.095	1.000																	
22.Tohum yağ oranı(%)	0.281	1.000																		
23.Bitki yağ verimi(g)	1.000																			

$P < 0.05$ için $r \geq 0.151$
 $P < 0.01$ için $r \geq 0.198$