

**T.C.
UŞAK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

TARIM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI

**UŞAK İLİ EKOLOJİK KOŞULLARINDA ALTERNATİF EKİM
ZAMANLARININ HAŞHAŞIN (*Papaver somniferum* L.) VERİM VE VERİM
KRİTERLERİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

AYTUĞ EMRAH AYHAN

AĞUSTOS 2021

UŞAK

**T.C.
UŞAK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

TARIM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI

**UŞAK İLİ EKOLOJİK KOŞULLARINDA ALTERNATİF EKİM
ZAMANLARININ HAŞHAŞIN (*Papaver somniferum* L.) VERİM VE VERİM
KRİTERLERİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

AYTUĞ EMRAH AYHAN

UŞAK 2021

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Aytuğ Emrah AYHAN

**UŞAK İLİ EKOLOJİK KOŞULLARINDA ALTERNATİF EKİM
ZAMANLARININ HAŞHAŞIN (*Papaver somniferum* L.) VERİM VE VERİM
KRİTERLERİNE ETKİSİ
(Yüksek Lisans Tezi)**

Aytuğ Emrah AYHAN

**UŞAK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
Ağustos 2021**

ÖZET

Haşhaş (*Papaver somniferum* L.), Türkiye’de geleneksel olarak yetiştirilen, stratejik ve ekonomik önemi olan bir bitkidir. Bu nedenle haşhaşdan birim alandan maksimum verim elde edebilmek önem arz etmektedir. Bu çalışma, Uşak ili ekolojik koşullarında kışlık ekilişlere alternatif yazlık ekim zamanının haşhaşın verim ve verim kriterlerine etkisini ve en uygun ekim zamanının belirlenmesi amacıyla 2017-2018 ve 2018-2019 üretim yıllarında Uşak İli Koyunbeyli köyünde çiftçi tarlasında yürütülmüştür. Çalışmada, Ofis 3 çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre, üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Araştırma sonucunda; bitki boyu birinci yıl 34,25-82,70 cm, ikinci yıl 33,54-86,20 cm, kapsül eni birinci yıl 15,23-29,97 mm, ikinci yıl 15,10-30,80 mm, kapsül boyu birinci yıl 28,93-50,07 mm, ikinci yıl 28,70-49,30 mm, morfin oranının birinci yıl %1,17-1,45, ikinci yıl %1,07-1,29, dekara kapsül verimi birinci yıl 20,87-105,28 kg/da, ikinci yıl 17,55-107,11 kg/da, dekara tohum verimi birinci yıl 23,00-112,61 kg/da, ikinci yıl 19,83-116,78 kg/da arasında bulunmuştur. Çalışmada, bitki boyu, bitki başına kapsül sayısı, kapsül eni, kapsül boyu, tohum verimi ve kapsül verimi yönünden yazlık ekim zamanlarında kışlık ekime göre düşük değerler elde edilmiştir. Fakat kapsüllerden elde edilen morfin oranı yazlık ekimlerde kışlık ekimlere göre daha yüksek olmuştur. Çalışmada, kışlık ekimlerden en iyi sonuçlar elde edilmiştir.

Kışlık ekilişlere alternatif olabilecek en uygun yazlık ekim zamanının mümkün olduğunca erken ve 1 Şubat ile 15 Şubat tarihleri arasında yapılması gerekmektedir. Fakat yazlık ekimlerden elde edilen değerlerin kışlık ekimlere göre belirgin bir şekilde düşük olduğu dikkat çekmektedir.

Anahtar Kelimeler : morfin oranı, kapsül eni, kapsül boyu, kışlık ekim, tohum verimi, yazlık ekim

Sayfa Adedi : 56

Tez Yöneticisi : Doç. Dr. Mehmet Uğur YILDIRIM



**THE EFFECT OF ALTERNATIVE SOWING TIMES ON THE YIELD AND
YIELD COMPONENTS OF POPPY (*Papaver somniferum* L.) IN ECOLOGICAL
CONDITIONS OF UŞAK PROVINCE
(M.Sc. Thesis)**

Aytuğ Emrah AYHAN

**UŞAK UNIVERSITY
GRADUATE EDUCATION INSTITUTE
August 2021**

ABSTRACT

Poppy (*Papaver somniferum* L.), traditionally grown in Turkey, and has strategic and economic importance. For this reason, it is important to obtain maximum yield from the unit area of poppy. This study was carried out in a farmer's field in the village of Koyunbeyli of Uşak province in 2017-2018 and 2018-2019 production years in order to determine the effect of alternative winter and summer sowing times on yield and yield components of poppy. In the study, Cv. Ofis 3 of poppy was used as material. The experiment was carried out according to the randomized blocks design with three replications. As a result of the research; plant height was ranged first year 34.25-82.70 cm, second year 33.54-86.20 cm, capsule width first year 15.23-29.97 mm, second year 15.10-30.80 mm, capsule length the first year 28.93-50.07 mm, the second year 28.70-49.30 mm, morphine rate first year 1.17%-1.45%, second year 1.07%-1.29%, capsule yield per decare first year 20.87-105.28 kg/da, second year 17.55-107.11 kg/da, seed yield per decare first year 23.00-112.61 kg/da, second year 19.83-116.78 kg/da was found. In the study, lower values were obtained in terms of plant height, number of capsules per plant, capsule width, capsule length, seed yield and capsule yield in summer sowing times compared to winter sowing. However, the rate of morphine obtained from the capsules was higher in summer sowings than winter sowings. In the study, the best results were obtained from winter sowings.

The most suitable summer sowing time, which can be an alternative to winter sowing, should be done as early as possible and between 1 February and 15 February. However, it is noteworthy that the values obtained from summer sowings are significantly lower than winter sowings.

Keywords : morphine ratio, capsule width, capsule length, winter sowing, seed yield, summer sowing

Number of Page: 56

Supervisor : Asso. Prof. Mehmet Uğur YILDIRIM



TEŞEKKÜR

Araştırma Konumu belirleyen ve araştırmanın yürütülmesi sırasında yardımlarını esirgemeyen tez danışmanım değerli hocam Sayın Doç. Dr. Mehmet Uğur YILDIRIM'a, akademik bilgi ve tecrübeleriyle her konuda bana yardımcı olan hocam Sayın Prof. Dr. Ercüment Osman SARIHAN'a, araştırmada bana yardımcı olan değerli iş arkadaşlarım; Kahraman YAKAN'a, Ergün ŞİMŞEK'e, Refik İZGİ'ye ve araştırma süresince maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen değerli eşim ve aileme teşekkür etmeyi bir borç bilirim.

Aytuğ Emrah AYHAN

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	iii
TEŞEKKÜR.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ.....	viii
ŞEKİLLER ve GRAFİK DİZİNİ	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	x
1.GİRİŞ.....	1
2.KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	10
3. DENEME YERİ, MATERYAL ve YÖNTEM	15
3.1. Deneme Yerinin Özellikleri.....	15
3.1.1. Deneme Yeri	15
3.1.2.Deneme Yerinin Toprak Özellikleri:.....	15
3.1.3.Deneme Yerinin İklim Özellikleri:	16
3.2. Materyal	17
3.3. Yöntem.....	19
3.3.1.Deneme Deseni	22
3.3.2. Deneme Parsellerinin Hazırlanması	22
3.3.3. Deneme süresince yapılan işlemler	22
3.4. Verilerin elde edilmesi:.....	23
3.4.1.Yapılan Ölçümler	23
3.5.Verilerin Değerlendirilmesi:	24
4.ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA	25
4.1.Bitki Boyu (cm)	25
4.2.Bitki Başına Kapsül Sayısı (adet)	27
4.3.Kapsül Eni (mm).....	30
4.4.Kapsül Boyu (mm):	32
4.5. Kapsül İndeksi	34
4.6. Bitki Başına Tohumlu Kapsül Verimi (g).....	36

4.7. Bitki Başına Kapsül Verimi (g)	38
4.8. Bitki Başına Tohum Verimi (g)	40
4.9.Dekara Kapsül Verimi (kg/da).....	42
4.10.Dekara Tohum Verimi (kg/da).....	44
4.11.Morfin Oranı (%)	45
5 . SONUÇ	50
6.KAYNAKLAR	51
ÖZGEÇMİŞ	56



KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ

VK	Varyasyon Kaynakları
SD	Serbestlik Derecesi
KT	Kareler Toplamı
TMO	Toprak Mahsulleri Ofisi
g	Gram
AAF	Afyon Alkoloidleri Fabrikası
Ha	Hektar
Da	Dekar
Kg	Kilogram
Mm	Milimetre
Cm	Cantimetre



ŞEKİLLER ve GRAFİK DİZİNİ

Şekil-Grafik	Sayfa
Şekil 1.1. Ezilmiş Haşhaş Tohumunun Hamur Ürünlerinde kullanılması (Orjinal Fotoğraf)	2
Şekil 1.2. Afyon Alkaloidleri Fabrikası	4
Grafik 1. 1 Dünya Morfin Amaçlı Yasal Haşhaş Ekim Alanları.....	6
Şekil 3.3.1. Denemeye ait 1. yıl tarla çalışması fotoğrafları (2018)	19
Şekil 3.3.2. Denemeye ait 2. yıl tarla çalışması fotoğrafları (2019)	20
Şekil 3.3.3. Hasat edilmiş kapsül tohumdan ayrılması, ölçülmesi ve tartılması işlemi (2018-2019)	21

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 1.1. Türkiye'nin haşhaş ekiliş, üretim ve verim değerleri.....	5
Çizelge 1.2. Dünya Ana Üretici Ülkeler Bazında Morfin Amaçlı Yasal Haşhaş Hasat Alanları (Hektar).....	7
Çizelge 3.1. Deneme Arazisi Toprak Analiz Sonuçları.....	15
Çizelge 3.2. Denemenin Yapıldığı Uşak iline ait bazı iklim değerleri.....	16
Çizelge 4.1.1. Denemenin birinci yılında bitki boyu (cm), ile ilgili istatistik analiz sonuçları.....	25
Çizelge 4.1.2. Denemenin ikinci yılında bitki boyu (cm), ile ilgili istatistik analiz Sonuçları	26
Çizelge 4.1.3 Birinci ve ikinci yıl kışlık ve yazlık ekimlerden elde edilen ortalama bitki boyu (cm) değerleri ve Duncan grupları	26
Çizelge 4.2.1. Denemenin birinci yılında kapsül sayısı (adet), ile ilgili istatistik analiz sonuçları	28
Çizelge 4.2.2. Denemenin ikinci yılında Kapsül sayısı, ile ilgili istatistik analiz sonuçları	28
Çizelge 4.2.3. Birinci ve ikinci yıl kışlık ve yazlık ekimlerden elde edilen ortalama bitki başına kapsül sayısı (adet) değerleri ve Duncan grupları	29
Çizelge 4.3.1. Denemenin birinci yılında kapsül eni (mm), ile ilgili istatistik analiz sonuçları.....	30
Çizelge 4.3.2. Denemenin ikinci yılında kapsül eni (mm), ile ilgili istatistik analiz sonuçları	30
Çizelge 4.3.3. Birinci ve ikinci yıl kışlık ve yazlık ekimlerden elde edilen ortalama kapsül eni (mm) değerleri ve Duncan grupları.....	31
Çizelge 4.4.1. Denemenin birinci yılında kapsül boyu (mm), ile ilgili istatistik analiz sonuçları.....	32
Çizelge 4.4.2. Denemenin ikinci yılında kapsül boyu (mm), ile ilgili istatistik analiz sonuçları.....	32
Çizelge 4.4.3. Birinci ve ikinci yıl kışlık ve yazlık ekimlerden elde edilen ortalama kapsül boyu (mm) değerleri ve Duncan grupları.....	33
Çizelge 4.5.1. Denemenin birinci yılında kapsül indeksi ile ilgili istatistik analiz sonuçları	34

Çizelge 4.5.2. Denemenin ikinci yılında kapsül indeksi ile ilgili istatistik analiz sonuçları	34
Çizelge 4.5.3. Birinci ve ikinci yıl kışlık ve yazlık ekimlerden elde edilen ortalama kapsül indeksi değerleri ve Duncan grupları	35
Çizelge 4.6.1. Denemenin birinci yılında bitki başına tohumlu kapsül verimi (g), ile ilgili istatistik analiz sonuçları	36
Çizelge 4.6.2. Denemenin ikinci yılında bitki başına tohumlu kapsül verimi (g), ile ilgili istatistik analiz sonuçları	36
Çizelge 4.6.3. Birinci ve ikinci yıl kışlık ve yazlık ekimlerden elde edilen ortalama bitki başına tohumlu kapsül verimi (g) değerleri ve Duncan grupları	37
Çizelge 4.7.1. Denemenin birinci yılında bitki başına kapsül verimi (g), ile ilgili istatistik analiz sonuçları	38
Çizelge 4.7.2. Denemenin ikinci yılında bitki başına kapsül verimi (g), ile ilgili istatistik analiz sonuçları	38
Çizelge 4.7.3. Birinci ve ikinci yıl kışlık ve yazlık ekimlerden elde edilen bitki başına kapsül verimi (g) değerleri ve Duncan grupları	39
Çizelge 4.8.1. Denemenin birinci yılında bitki başına tohum verimi (g), ile ilgili istatistik analiz sonuçları	40
Çizelge 4.8.2. Denemenin ikinci yılında bitki başına tohum verimi (g), ile ilgili istatistik analiz sonuçları	40
Çizelge 4.8.3. Birinci ve ikinci yıl kışlık ve yazlık ekimlerden elde edilen ortalama bitki başına tohum verimi (g) değerleri ve Duncan grupları	41
Çizelge 4.9.1. Denemenin birinci yılında kapsül verimi (kg/da), ile ilgili istatistik analiz sonuçları	42
Çizelge 4.9.2. Denemenin ikinci yılında kapsül verimi (kg/da), ile ilgili istatistik analiz sonuçları	42
Çizelge 4.9.3. Birinci ve ikinci yıl kışlık ve yazlık ekimlerden elde edilen ortalama kapsül verimi (kg/da) değerleri ve Duncan grupları	43
Çizelge 4.10.1. Denemenin birinci yılında dekara tohum verimi (kg/da), ile ilgili istatistik analiz sonuçları	44
Çizelge 4.10.2. Denemenin ikinci yılında dekara tohum verimi (kg/da) , ile ilgili istatistik analiz sonuçları	44
Çizelge 4.10.3. Birinci ve ikinci yıl kışlık ve yazlık ekimlerden elde edilen ortalama dekara tohum verimi (kg/da) değerleri ve Duncan grupları	45

Çizelge 4.11.1. Denemenin birinci yılında morfin oranı (%), ile ilgili istatistik analiz sonuçları.....	46
Çizelge 4.11.2. Denemenin ikinci yılında morfin oranı, ile ilgili istatistik analiz sonuçları.....	46
Çizelge 4.11.3. Birinci ve ikinci yıl kışlık ve yazlık ekimlerden elde edilen ortalama morfin oranı (%) değerleri ve Duncan grupları	47



1. GİRİŞ

Haşhaş bitkisinin, dünyanın farklı bölgelerinde çok eski tarihlerden bu yana yetiştirildiği kayıtlara geçmiştir. Milattan 5000 yıl önce, Mezopotamya'da yaşamış olan Sümerlerin kullandıkları lisanda afyona ait bazı kelimelere ve Asurlara ait bazı kabartmalarda haşhaş resimlerine rastlanıldığı, Avrupa'da da tahminen milattan 4000 yıl önce haşhaş bitkisinin tarımının yapıldığı bilinmektedir.

Türkiye birçok bitki türünün gen merkezidir. Bu durum; farklı iklim bölgelerine sahip olması, topoğrafik özellikleri, jeolojik çeşitlilikler, yükseklik ve ekolojik farklılıklardan kaynaklanmaktadır. Türkiye, doğal olarak yetişen ve kültürü yapılan, tıbbi, aromatik ve keyf bitkileri bakımından da büyük bir öneme sahiptir. Haşhaş bitkisi coğrafyamızın geleneksel bir ürünüdür.

Haşhaş bitkisinin anavatanı Doğu Akdeniz'dir. Hindistan ve Anadolu'da çok eski tarihlerden beri tarımı yapılmakta olduğu bilinmektedir. Papaveraceae familyasına ait olan bu türün kültürü, geniş bir coğrafi alana yayılmış durumdadır. Papaveraceae familyasında 28 cins ve yaklaşık 250 kadar tür vardır. Türkiye'de bu familyaya ait 7 cins bulunmaktadır (Davis 1988).

Davis Flora of Turkey'de 19 tek yıllık ve 20 çok yıllık (2 alttür ve 7 varyete) olmak üzere toplam 39 Papaver türünün bulunduğunu belirtmektedir (Davis 1988, Khanna 1981). Papaver cinsi içerdiği alkaloidler bakımından büyük önem taşımaktadır.

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

Haşhaş bitkisinin, tohum ve yağından gıda olarak, çiçeklerinden ve kuru kapsüllerinden süs bitkisi olarak, kapsülde bulunan alkaloidler ise tıbbi amaçlar için kullanılan önemli bir bitkidir (Sarıhan 2004).

Haşhaş tohumlarında % 40-50 oranında yağ bulunur. Çabuk kuruyan yağlardan olduğu için sanayide, resim ve boyacılıkta, sabun yapımında kullanılır. Haşhaş tohumlarının yağı alındıktan sonra arta kalan küspesi protein, yağ ve azotsuz öz maddelerce zengin olduğu

için hayvan yemi olarak değerlendirilir. Tohumları pasta ve kurabiyelerde katık veya ss olarak kullanılır. Kavrulup ezildikten sonra pekmez ya da şekerle karıştırılarak tatlı olarak tüketilir.



şekil 1.1. Ezilmiş haşhaş tohumunun hamur ürünlerinde kullanılması (Orjinal Fotoğraf)

Haşhaş bitkisinin kapsüllerinden alınan alkaloidler tıbbi amaçla kullanıldığı için bu bitki çok önemli tıbbi bitkilerdendir (Er 1997).

Anadolu'ya 1516-1519 yıllarında gelip, araştırmalarda bulunan Fransız araştırıcı Belon'un 'Fransızlar nasıl buğday yetiştirirse, Türklerde yle haşhaş yetiştirirlerdi' şeklinde bir ifadesinin olduğu ve başlıca haşhaş üretim alanlarının günümüzde Türkiye'nin Bolu, Antalya, Kayseri ve Niğde illeri civarı olduğuna dair bilgilere, İncekara (1949)'da yer verilmiştir. Eski medeniyetlerden bu yana değişik amaçlar için yetiştirilen haşhaşın bugün kültürü kuzey yarı kürede Bombay'dan Moskova'ya, Güney yarı kürede Tazmanya'ya kadar geniş bir coğrafı alana yayılış göstermiştir (Gümüşü 2002).

Türkiye'de haşhaş tarımı 03/06/1986 tarih ve 3298 sayılı Uyuşturucu Maddelerle ilgili Kanun ve 18/04/1988 tarih ve 88/12850 sayılı yönetmelik ile yapılmaktadır. Bu kanun ve yönetmelik ile yürütülmekte olan haşhaş ekiminin kontrolü, haşhaş kapsülü, ham afyon ve tıbbi afyon üretimi, satın alınması ve bunlardan uyuşturucu madde imalatı, yurt içinde satışı ve ihracatı konularında 13/04/1987 tarih, 87/11703 sayılı Bakanlar Kurulu kararıyla

Toprak Mahsulleri Ofisi Genel Müdürlüğü görevlendirilmiştir. Haşhaş ekimi, ülkemizde 3298 sayılı kanun ve yönetmelik çerçevesinde kontrollü ve çizilmemiş haşhaş kapsülünün üretimi şeklindedir (Anonim 2019).

Çok eski tarihlerden beri, Anadolu'da haşhaş bitkisi yetiştiriciliği yapılmakta; ilk kez 1933 yılında tarımı devlet kontrolü altına alınmıştır. Haşhaş alkaloidleri; 1970'li yıllara kadar Haşhaş kapsüllerinin çeşitli aletler vasıtası ile yüzeysel olarak çizilerek elde edilen sütün; öz suyu kapsülün dışında biriktirilerek Afyon sakızından elde edilmekteydi. Oluşan afyon sakızı; % 10 morfin, % 5 kodein ve % 6 noskapin alkaloidlerini içermekteydi. Ancak bu sakızların yasa dışı şekillerde kullanıma açık olduğu ve kontrolü konusunda yaşanan sorunlar, uyuşturucu ticaretine davetiye çıkarma olasılığı riski nedeniyle 1971 yılında çıkartılan bir hükümet kararnamesi ile haşhaş tarımı yasaklanmıştır. 1974 yılında haşhaş tarımına tekrar müsaade edilmiş ancak; sadece kuru kapsüllerden alkaloid elde edilmeye başlanmıştır. Bu nedenle Toprak Mahsulleri Ofisi tarafından çizilmemiş kuru kapsüllerden morfin ve türevlerini elde etmek amacıyla 1976 yılında Afyonkarahisar'ın Bolvadin ilçesinde Afyon Alkaloidleri Fabrikası kurulmuş ve Türkiye'de üretilen kuru haşhaş kapsüllerinin tamamı Toprak Mahsulleri Ofisi tarafından alınarak bu fabrikada işlenmesi amaçlanmıştır. A.A.F. 1981 yılında kısmen, 1983 yılında ise tam kapasite ile kapsül işlemeye başlamıştır. Üretim başlayana dek oluşan kapsül stokları kuru haşhaş kapsüllerinin yasa ile belirtilmiş olan tek alıcısı Toprak Mahsulleri Ofisi'ni zor durumda bırakmış doğal olarak kurum tarafından alınan kararlar haşhaş ekim alanlarının daraltılması yoluna gidilmiştir. Haşhaş bitkisinin kapsüllerinde bulunan temel alkaloidler; morfin, kodein, tebain, noskapin ve papaverindir. Öksürük kesici, spazm giderici, ağrı dindirici, lokal uyuşturucu ve uyku verici özelliklerinden dolayı ilaçların yapımında kullanılmaktadır (Baytop 1963, Baytop 1999, Gümüşçü 2002).



Şekil 1.2. Afyon Alkaloidleri Fabrikası (Orijinal Fotoğraf)

Birleşmiş Milletler Teşkilatınca Türkiye'ye verilen 70.000 ha ekim izni dahilinde Toprak Mahsulleri Ofisi Genel Müdürlüğü tarafından yapılan ekim planı çerçevesinde haşhaş ekimi ve çizilmemiş haşhaş kapsülü üretimi yaptırılmaktadır. (Anonim 2019). Türkiye'de yıllık ortalama 75.000 kişi haşhaş ekimi yapmakta ancak dolaylı yollardan 1.000.000 kişinin geçiminde bu ürün önemli rol oynamaktadır. Ülkemizin haşhaş ekim alanı her ne kadar 70.000 ha olarak verilse de, ekilişler yıllara göre çok büyük farklılıklar göstermiştir. 1985 yılında 4.902 ha olan haşhaş ekim alanı, 1988'de 18.263 ha, 1991'de 27.030 ha, 1993'de 6.930 ha, 1995'de 60.051 ha, 1996'da 11.942 ha, 1997'de 49.207 ha, 1999'da 87.194 ha, 2000'de 27.555 ha, 2002'de 50.741 ha ve 2003'de 99.430 ha olmuştur. (Sarihan 2004). Son yıllardaki ekiliş, üretim ve verim değerleri ise Çizelge 1.1.'de sunulmuştur.

Çizelge 1.1. Türkiye'nin haşhaş ekiliş, üretim ve verim değerleri

YILLAR	EKİLİŞ (da)	Üretim (ton)		Verim kg (da)	
		Kapsül	Tohum	Kapsül	Tohum
2016	299 217	16 550	17 874	55	60
2017	237 314	13 950	15 066	59	63
2018	451 226	26 990	29 149	60	65
2019	549 769	27 291	29 474	50	54
2020	352 586	20 542	22 185	58	63

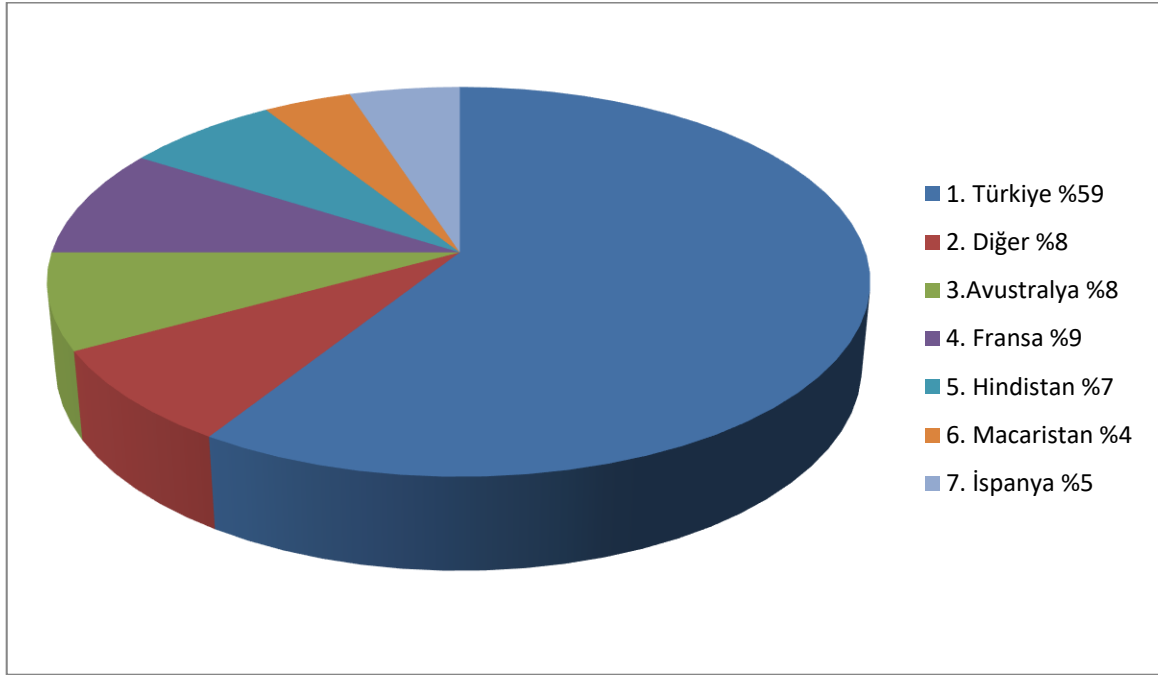
Kaynak: Toprak Mahsulleri Ofisi Resmi Kayıtları, Ankara

Yıllara göre, ekiliş alanlarında görülen farklılıklar, üretim ve birim alan kapsül verimlerinde de göze çarpmaktadır. Bu durum önce ki yıllardan kalan stoklar, yılın iklim seyri, iş gücü pahalılığı nedeniyle bakım işlerinin yeterince yapılmaması ve bir tohumluk üretim programının olmamasından kaynaklanmaktadır (Gümüscü 2002). Bugün Çorum, Amasya, Tokat, Balıkesir, Manisa, Kütahya, Eskişehir, Uşak, Denizli, Afyonkarahisar, Burdur, Isparta ve Konya illerinin bazılarının tamamında, bir kısmının da bazı ilçelerinde haşhaş tarımına izin verilmiştir (Anonim 2019).

Gelişmiş ülkelerde haşhaş tarımı Türkiye'deki gibi geleneksel yapılmamakta, ticari anlamda tüm tarımsal girdileri azami kullanmakla birlikte özellikle ıslah edilmiş haşhaş çeşitleri ile kapsüldeki morfin oranı yüksek çeşitleri tohumluk olarak kullanması sebebiyle birim alandan çok daha fazla verim elde etmektedirler. Son yıllarda üretimi hızlandıran Avustralya'da morfin oranı %2 civarında olan çeşitler geliştirilmiş durumdadır. Dolayısıyla bu gelişmiş ülkelerde, haşhaştan alkaloit üretim maliyetleri de oldukça düşüktür.

Türkiye'de yıllık 20 bin ton kuru kapsül işleme kapasitesi bulunan Afyonkarahisar ili Bolvadin ilçesinde bulunan Afyon Alkaloidleri Fabrikasında üretilen morfin ve türevleri dünya talebinin %35'ini karşılamaktadır. Afyon Alkaloidleri Fabrikasının üretiminin %95'e yakın kısmı ihraç amaçlı olup, döviz anlamında ülkemize ciddi girdi sağlanmaktadır, ancak pazarlamada bazı sıkıntılar yaşanmaktadır. Dünya morfin pazarında diğer ülkelerle rekabet etmenin en etkin yolu düşük maliyetli, verimli ve ekonomik ürün elde etmektir. Morfin üretiminde maliyetin %57'lik kısmını kuru haşhaş kapsülü oluşturmaktadır. (Erdurmuş 1989).

Dünya’da haşhaş üretimini sadece Hindistan ve Türkiye geleneksel olarak yapılmakta, diğer ülkeler ise birim alandan en fazla ürün almayı hedefleyen tarım politikaları ile haşhaş üretimi yapmaktadır, Dünya ana üretici ülkeler bazında morfin amaçlı yasal haşhaş ekimi yapan başlıca 6 ülke vardır, bu ülkeler ekim alanları bazında sırası ile Türkiye %59, Fransa %9, Avustralya %8, Hindistan %7, İspanya %5, Macaristan %4 ve diğer Ülkeler %8’dir. (Anonim 2019).



Grafik 1.1. Dünya Morfin Amaçlı Yasal Haşhaş Ekim Alanları

Kaynak: Toprak Mahsulleri Ofisi 2019 Haşhaş Sektör Raporu

Grafikte de görüldüğü üzere Dünya morfin amaçlı yasal haşhaş ekimi yapan ülkelerin toplamından daha fazlası ülkemizde gerçekleşmektedir. Son yıllara ait veriler Çizelge 1.2 de verilmiştir.

Çizelge 1.2. Dünya Ana Üretici Ülkeler Bazında Morfin Amaçlı Yasal Haşhaş Hasat Alanları (Hektar)

YILLAR	Türkiye	Hindistan	Avustralya	Fransa	İspanya	Macaristan	Diğer	Toplam
2015	61 591	5 422	6 947	8 450	2 867	5 302	7 111	97 690
2016	29 922	557	7 293	6 780	5 694	3 520	7 219	60 985
2017	23 731	8 721	3 445	4 893	1 231	2 003	8 290	52 314
2018	45 135	4 710	3 205	5 628	1 238	514	2 832	63 262
2019	56 511	6 107	3 100	7 486	8 578	3 110	2 750	87 642

Kaynak: Toprak Mahsulleri Ofisi 2019 Haşhaş Sektör Raporu

Türkiye'nin bu ülkeler ile rekabet edebilmesi için geleneksel usulde yapılan üretimi zamanla kısıtlanmalı, üreticinin; tarımsal girdi ve becerilerini son derece hızlı ve kararlı bir şekilde artırması, haşhaş ekimi yapılan alanların parçalı değil bütünleştirilmesi, morfin oranı yüksek çeşitleri bir an önce geliştirerek üretime sokması ve neticede morfin üretim maliyetini düşürmesi gerekmektedir. Türkiye de ekim ve üretimi yapılan haşhaşlardan elde edilen kapsüllerin morfin oranı yaklaşık binde 3-4 oranında olduğu düşünüldüğünde alınacak önlemler neticesinde bu oranın iki katına çıkarılması durumunda morfin üretim maliyetinin yarı yarıya azalacağı bir gerçektir (Sarıhan 2004).

Haşhaş tarımında tohum ve kapsül verimini artırmanın yolu; uygulanacak ileri tarım tekniklerine, kullanılan tarımsal girdilerin zamanında ve yeterli uygulanmasına ve ıslah yoluyla geliştirilecek yeni çeşitlerin geliştirilmesine bağlıdır. Üreticilerin bu konuda bilinçlendirilmesi, bilgi ve becerisinin yenilenmesi de buna mutlak katkı sağlayacaktır. Türkiye'de haşhaş tarımında verim düşüklüğünün temel unsurlarından birisi de yüksek verimli çeşitlerin yetersiz oluşu ve var olan çeşitlerin bir şekilde çiftçiye intikalinin düzenli olmayışıdır. (Sarıhan 2004). Tohumluk sorununu aşmak için son yıllarda sözleşmeli olarak Toprak Mahsulleri Ofisi tarafından bazı haşhaş üretim bölgelerinde, morfin üretimini artırmak için sözleşmeli ekim yaptırılmaktadır. Toprak Mahsulleri Ofisi kapsülü ve tohumu aynı anda almak yolu ile morfin oranı yüksek çeşitleri üreticilere ektirme yoluna gidilmiştir.

Haşhaşda her ne kadar verim denildiğinde akla kapsül ve tohum verimi gelse de, en önemli verim kısmı kapsüllerde bulunan alkaloidlerdir. Ülkemiz haşhaş üretiminde geleneksel üretici olduğu için haşhaş ekimi ve üretimi konusunda her ne kadar tedbirler alınsa da kesin çözüm gerektirecek tedbirler alınamamaktadır. Ülkemizde diğer tarımsal

Üretimde kullanılan bitkilerde olduğu gibi üretim küçük işletmelerde parça alanlarda yapılmaktadır, bu durum uygulanacak ileri tarım tekniklerini engellemekte, üreticilerin kapsül üretimine önem vermeyerek, sadece yıl boyu gıda maddesi olarak kullanacakları tohumu düşünmelerine neden olmaktadır. Bu durumda kullanılan tohumluklarda üreticilerin geleneksel tohumlukları olmakta ve kapsüllerdeki morfin oranı %0.3 geçememektedir. Geleneksel üretimden vazgeçilerek daha büyük alanlarda ileri tarım teknikleri kullanılarak geliştirilmiş tohumluklar kullanılması ülkemiz menfaatine olacaktır.

Afyon Alkaloidleri Fabrikası Yıllık 20.000 ton üretim kapasitesi olduğu düşünüldüğünde, fabrikanın %0.3 oranı ile çalışması durumunda yaklaşık tam kapasite üretimde 60 ton morfin üretilmektedir. Tohumlukların ıslah çalışması ile %1.5 ‘a çıktığını farz eder isek fabrikanın tam kapasitede aynı masraf ve iş gücü ile 5 katı üretim artarak yaklaşık 300 ton morfin rimi olacaktır. Bu durumu düz mantık olarak düşündüğümüzde bile; 2020 yılında haşhaş kapsülü çiftçiden baş alım fiyatı 5 TL/kg olduğu düşünüldüğünde üreticilerin morfin oranı yüksek çeşitler kullanmaları durumunda, Dünya’nın toplam morfin rimi ve morfin ihtiyaı göz önüne alınarak, Toprak Mahsulleri Ofisi kapsülleri üreticilerden 5 kat fiyat farkı ile 25 TL/kg ile alması, Toprak Mahsulleri Ofisi’ne hiçbir zararı olmamakla birlikte üreticiler birim alandan 5 kat daha fazla kazanç elde edecekleri gözden kaçırılmamalıdır.

Haşhaş ekiminin büyük bir bölümü batı kesimlerde özellikle de Ege Bölgesinde yapılmaktadır. Ekimler genellikle kışlık olarak sonbaharda yapılmaktadır. Ancak, kar yağışının olmadığı ve kışı sert geçen yıllarda haşhaş kıştan zarar görmekte ve haşhaş ekimi erken ilkbaharda tekrardan yenilenmektedir. Ancak yazlık ekimlerden elde edilen verimlerde önemli ölçüde düşüşler meydana gelmektedir. Kışlık ekilen bitkilerin rozet oluşum döneminde kışa girmesi kış soğuklarına karşı mukavemetini arttırmaktadır. Kış sonunda seyreltme ve çapalama ile gelişimleri hızlanmakta ve bakım işleri verime önemli katkı sağlamaktadır. Yazlık ekimler şubat ve Mart ayları içerisinde yapılmakta ve sonrasında artan sıcaklar bitkilerin çabuk sapa kalkmasına neden olmaktadır. Bitkiler zamansız iek açıp kapsül oluşturmak zorunda kaldıklarından verimde düşüşler meydana gelebilmektedir. Küresel ısınma ve iklim değişikliği nedeni ile de yağış rejiminde yıldan yıla değişiklikler son yıllarda daha sık meydana gelmektedir. Yazlık ekimin dezavantajları olmasına rağmen haşhaş ekim alanlarında ve Uşak ilinin geçit kuşağında kalan bir il olması nedeniyle, bazı yıllarda yazlık ekim yapılmak zorunda kalınmaktadır.

Bu alışmada Türkiye tarımsal ekonomisinde önemli olduğu kadar sosyal-kültürel ve politik hayatında da etkili bir yeri olan haşhaşın Uşak ilinde kışlık ekime alternatif olarak en uygun yazlık ekim zamanının belirlenmesi amaçlanmaktadır.



2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Işıkan (1957), Yapmış olduğu bu çalışmada, Kapsüllerin içinde bulunan bölmelerin (plasenta) olduğunu ve bu bölmelerden birer uzantı çıktığı ve bu uzantılar da kapsül tepesinde ortalama 4-18 arasında sitigma oluşturduğunu belirtmiştir.

Malinina ve İvanova (1975), O dönemde Sovyetler Birliği topraklarında bulunan beş ayrı yerde, dört yeni haşhaş çeşidi ile oluşturdukları çalışmada; tohum verimlerinin, Moskova'da 0,34-0,45 t/ha dan, Voronezh'de 0,89-0,98 t/ha'a kadar değiştiğini belirtmişlerdir. Çeşitler arasındaki verimlerde küçük farklar olduğunu, kapsüllerdeki morfin oranının ise %0,64-0,88 arasında olduğunu, Vılar-2 adlı çeşidin morfin oranının incelenen diğer üç çeşitten biraz daha fazla olduğunu ve bu değerlerin %0,75-0,88n arasında farklılaştığını vurgulamışlardır. Morfin oranlarının ise 1,61 kg% ha ile 6,18 kg/ha arasında olduğunu, bu durumun nedeni ise çeşit ve daha çok bölgeye bağlı olduğunu belirtmiştir.

Erdurmuş (1989) tarafından yapılan araştırmada haşhaş hatlarında; tohum veriminde" yüksek boya sahip, kalın gövdeli, çok sayıda kapsül ve tepecik sayısı, "morfin oranında" kapsülü pussuz, sarı ya da beyaz tohumlu, uzun boylu, tepecik sayısı yüksek, "morfin veriminde" ise kapsülü pussuz, kalın gövdeli, tepecik sayısı fazla, sarı tohumlu, kalın kapsül kabuklu ve kapsül sayısı fazla sahip bitkileri seçiminin önemli olduğunu ifade etmiştir.

Erdurmuş ve Er (1989), Haşhaş hatlarında fenolojik ve morfolojik karakterlerin morfin ve tohum verimleriyle ilişkileri üzerine çalışmışlardır. Araştırmada materyal olarak kullandıkları 171 hattın kapsüllerde bulunan morfin değerinin %0,32- 0,82 arasında bulunduğunu belirtmişlerdir. Tohum verimi ve morfin oranının birlikte değerlendirilmesine yönelik bir seleksiyon ıslahında; uzun boylu, kalın saplı, kapsül sayısı fazla, özellikle kapsül stigma ışın sayısı fazla bitkilerin seçilmesi gerektiğini bildirmişlerdir. Söz konusu araştırmadaki sonuçlara göre bitki boyu; 79,40-114,65 cm, bitki başına kapsül sayısı; 1,95-7,20 adet, stigma ışın sayısı; 9,70-14,55 adet, kapsül indeksi; 0,624-1,500, dekara kapsül verimi 73,54-173,56, dekara tohum verimi 91,73-228,20 kg arasında belirlenmiştir.

Büyükgöçmen (1993), yürütmüş olduğu bu araştırma da; haşhaş bitkisindeki bitki boyunun 60-98 cm arasında; haşhaş ana kapsüllerinin kapsül indeksi değerlerinin 0,67-1,11 arasında, bitki başına kapsül sayısının 1,30-4,39 adet arasında; bitki başına tohum veriminin 2,41-5,99 g, bitki başına kapsül veriminin 2,06-5,41 g arasında; tohumdaki yağ oranının %39,92-56,07 arasında, morfin oranının ise %0,21-0,74 arasında değiştiğini belirtmiştir.

Duru (1993), Amasya ekolojisinde yürütülen çalışmada en yüksek kapsül verimini 136.96 kg/da, tohum verimi 169.025 kg/da, morfin oranı beyaz tohumlu çeşitte 0.594 kg/da ve sarı

tohumlu çeşitte 0.551 kg/da olmuştur.

Karadavut (1994), yabancı orijinli haşhaş çeşit ve popülasyonlarında yapmış olduğu bu çalışmada; bitki boyu değerlerini 22,21-99,71 cm, bitki başına kapsül sayısını 1,01-6,17 adet, kapsüldeki tepecik sayısını 6,40-14,72 adet, bitki başına tohum verimini 0,26-11,66 g, bitki başına kapsül verimini 0,30-6,48 g, ve kapsül kabuğundaki morfin oranını %0,22-1,22 arasında belirtmiştir.

Engin (1995), azot dozları ve hasat zamanının haşhaş da verim ve kalite üzerine etkisi üzerine çalışma yapmıştır. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre; Haşhaş bitki boyu 74,7-94,7 cm arasında, Kapsül indeksi; 0,70-0,92 arasınd, Kapsül verimi; 66,7-91,00 kg/da arasında , tohum verimi; 98,50-125,30 kg/da arasında, Morfin oranı; %0,39-0,46 arasında, yağ oranı; %47,7-54,3 arasında değiştiğini belirlenmiştir.

Gümüşcü (1996), seçilmiş bazı haşhaş çeşit ve hatları üzerinde yazlık ve kışlık olarak yürüttüğü çalışmasında, bitki boyunun kışlık ekimler de 66,35-98,75 cm, yazlık ekimlerde 60,0-91,60 cm arasında; kapsül sayısının kışlık ekimlerde 2,3-9,58 adet, yazlık ekimlerde ise 1,93-3,55 adet arasında; kapsül indeksinin kışlık ekimlerde 0,90-1,18, yazlık ekimlerde ise 0,97-1,25 arasında değiştiğini belirtmiştir. Aynı çalışmada; kışlık yapılan ekimlerde bitki başına kapsül verimi 1,78-6,95 g arasında, yazlık ekimlerde ise 2,93-7,28 g arasında; bitki başına tohum verimi kışlık ekimlerde 2,15-7,73 g arasında, yazlık ekimlerde ise 3,30-8,15 g arasında belirtmiştir. Dekara kapsül verimleri ise kışlık ekimler de 55,54-116,00 kg/da arasında, yazlık ekimlerde ise 49,26-111,10 kg/da arasında değişmiştir. Dekara tohum verimleri ise kışlık ekimlerde; 44,93-128,1 kg/da arasında, yazlık ekimlerde ise 55,40-136,1 kg/da arasında belirtilmiştir.

Soyalp (1996), morfin oranı yüksek haşhaş hatları ile yapmış olduğu çalışmasında, haşhaş bitki boyunu 54,40-86,50 cm, stigma ışın sayısını 9,00-14,80 adet, bitki başına kapsül

sayısını 1,00-3,30 adet, kapsül indeksini 0,95-1,75, bitki başına tohum verimini 1,87-4,72 g, bitki başına kapsül verimini 1,69-4,24 g, dekara kapsül verimini 44,12-95,81 kg/da, dekara tohum verimini ise 50,48-109,20 kg/da arasında belirtmiştir.

Yılmaz (1997), Tokat ili Kazova koşullarında haşhaş bitkisinin uygun ekim zamanını (1. ekim, 2. kasım, 3. mart, 4. nisan) belirlemek amacıyla yürütülmüş çalışmasında birleştirilmiş yıllar ortalaması sonucunda çeşitlerin; dekara kapsül verimi 1. ekim 144.8 kg, 2. ekim 128.4, 3. ekim 76.3 kg, 4. ekim 53.5 kg; dekara tohum verimi 1. ekim 150.1 kg, 2. ekim 135.0 kg, 3. ekim 62.3 kg ve 4 ekimde 49.1 kg aralığında değiştiğini tespit etmiştir. Araştırmacı gecikilmiş kışlık ekimlerde bitkilerin kısa zayıf girmesi ve ilkbaharda ekilenlerin kapsülleri yeteri kadar doldurmadığı, gelişme geriliği, sıcaklık stresi gibi etkilere dolayı verimlerin düşük olduğunu belirtmiştir.

Gümüşçü ve Arslan (1999), Türkiye'nin değişik bölgelerinden temin edilen haşhaş hatlarının tarımsal ve bitkisel özellikleri bakımından; özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yazlık ve kışlık haşhaş denemesi yürütmüş; netice de yazlık ekimlerde haşhaş bitki boyu 60,00- 91,60 cm, kapsül sayısı 1,93-3,55 adet, tohum verimi 55,4-136,1 kg/da, kapsül verimi 49,26-111,10 kg/da, morfin oranı %0,53-0,96 ve morfin verimi 0,281-0,849 kg/da olarak gerçekleşmiştir. Kışlık ekimlerden elde edilen değerler; haşhaş bitki boyu 66,35-98,75 cm, kapsül sayısı 2,30-9,58 adet, tohum verimi 44,93-128,10 kg/da, kapsül verimi 55,54-116,00 kg/da ve morfin oranı %0,53-0,98 ve morfin verimi 0,468-0,852 kg/da arasında değişmiştir.

Bajpai ve ark. (2000) 208 adet Hindistan genotipinde morfin oranının sapta %0.001–0.24 ve kapsülde %0.02-1.05 arasında değiştiğini, morfin verimi yüksek genotiplerin; kısa boylu, beyaz taç yapraklı, büyük kapsüllü, az tohum bağlayan ve kalın saplı olduğunu bildirmişlerdir.

Koç (2000), bazı haşhaş çeşitlerinde farklı gölgeleme ve sıra üzeri uygulamalarının verim ve verim unsurları üzerine etkileri üzerine çalışma yapmıştır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre; Morfin oranı; %0,303-0,712 arasında olduğunu bildirmiştir. Dekara tohum verimi; 55,20-144,60 kg/da arasında değişmiş ve dekara kapsül verimi; 44,50-113,50 kg/da arasında değiştiğini belirlemiştir.

Gümüşçü (2002), seçilmiş haşhaş hatlarının melezlerinde; verim ve bazı özelliklerde heterosis üzerine çalışma yapmıştır. Bu araştırma sonuçlarına göre; morfin oranlarının %0,251-0,739 arasında, kapsül verimlerinin 45,03-133,10 kg/da arasında, tohum verimlerinin ise 51,20-151,10 kg/da arasında değiştiği belirlenmiştir.

Sarıhan (2004), haşhaş bitkisinin verimi ve bazı özellikleri üzerine gibberellik asidin farklı doz ve uygulama zamanlarını etkisi üzerine çalışma yapmıştır. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre; morfin oranlarının %0,388-0,963 arasında değiştiği belirlenmiştir. Dekara kapsül verimi; 54,250-150,525 kg/da arasında, dekara tohum verimi ise 52,200-164,450 kg/da arasında bulunmuştur.

Günlü (2004) tescilli haşhaş çeşitleri ile yaptığı araştırmada dekara kapsül verimi 80,56-86,36 kg/da, morfin oranını %0,51-0,65 arasında bulmuştur.

Aytekin ve Önder (2006) Afyon Kalesi-95 çeşidi ile yaptıkları çalışmada kapsül verimini de 140.9 kg/da ve tohum verimini 180.7 kg/da olarak tespit etmişler, çeşide ait en yüksek morfin oranı da %0.74 olmuştur.

Yadav ve ark. (2008), Toplam 22 haşhaş hattında yapılan araştırmada; haşhaş bitki boyu 89,10-123,98 cm, kapsül boyu 3,03-4,00 cm, kapsül eni 3,65-4,36 cm, bitki başına tohum verimi 3,50-7,45 g, Bitki başına kapsül verimi 3,23-6,78 g ve morfin oranı %1,282-1,780 arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

İpek (2011), tarafından 2009-10 haşhaş ekim döneminde yüksek morfinli 20 hat ve 3 standart çeşit ile yapılan araştırmasında; bitki boyu 92,80-111,30 cm, kapsül uzunluğu 41,50-55,54 mm, tepecik sayısı 10,65-12,75 adet, dekara kapsül verimi 91,10-131,20 kg, dekara tohum verimi 108,80-155,00 kg ve morfin oranı % 0,326-0,765 arasında değiştiğini kaydetmiştir.

Koşar ve ark. (2012) Eskişehir koşullarında 11 hat ve 5 çeşit ile yapılmış araştırmada denemede tohum verimi 139-174 kg/da, dekara kapsül verimi 120-147 kg/da ve morfin verimi 616-1084 gr/da arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Rahimi (2013), Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölüm tohum koleksiyonunun bulunan yaklaşık 1000 haşhaş hattı içinden morfin ortalamaları %0.3'den düşük 24 hattın bazı özelliklerini araştırılmıştır. Araştırmacı sonuç olarak bu hatlarda; morfin oranı %0.22-0.35, tebain oranı %0.011-0.044, noskapin oranı %0.011-0.050 ve toplam alkaloid oranının %0.295-0.526 arasında değiştiğini belirlemiştir.

Valizadeh ve Arslan (2013) göre önemli bir tıbbi ve yağ bitkisi olan haşhaş ıslahında seleksiyon, mutasyon, melezleme ve polipolodi ıslah metodlarından yararlanıldığını ifade etmişlerdir. Haşhaş ıslahında tohum verimi, erkencilik, yağlı çeşitlerde düşük morfin oranı ve yağ oranının yükseltilmesi ve ilaç sanayisi için morfin, oripavin, noskapin, kodein ve tebain oranının artırılmasının amaçlandığını bildirmişlerdir.

İnan (2013), Denizli koşullarında kışlık yürütülen deneme de 7 haşhaş çeşidinde fizyolojik olgunlaşma süresi 225-235 gün, bitki boyu 93.23-107.55 cm, kapsül indeksi %1.03-1.26, bitki başına kapsül sayısı 1.93-2.90 adet, 1000 tohum ağırlığı 0.52-0.59 g, morfin %0.56-0.92, kapsül verimi 30.92-56.22 kg/da, tohum verimi 30.39-48.67 kg/da ve morfin verimi 0.21-0.36 kg/da arasında değişmiştir. Araştırmacı, deneme sonucunda TMO 3, Afyon 95 ve Ofis 3 çeşitlerinin Denizli koşulları için uygun olabileceğini ayrıca belirtmiştir.

Boydak ve Kavurmacı (2015) Bingöl ili koşullarında 2011-12 yıllarında yürütülen çalışmada 10 farklı haşhaş çeşidinin adaptasyonu incelemişlerdir. Bu çalışma sonucunda çeşitlerde bitki boyu 70.57-85.67 cm, bitki başına kapsül sayısı 3.03-4.47 adet, stigma sayısı 9.93-14.02 adet, deakra tohum verimi 57.74-104.64 kg ve morfin oranı ise %0.23-0.83 arasında değiştiği belirlemişlerdir

3. DENEME YERİ, MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Deneme Yerinin Özellikleri

3.1.1. Deneme Yeri

Deneme, Uşak ili sınırları içerisinde bulunan, Uşak merkeze 14 km uzaklıkta bulunan Koyunbeyli köyünde Hüseyin TEKİN'e ait çiftçi tarlasında 2017-2018 dönemi ve 2018-2019 döneminde yürütülmüştür. Deneme tarlasının toprak analizi T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Metalab Tarımsal Analiz Laboratuvarında yapılmış ve sonuçlar çizelge 3.1. de gösterilmiştir.

3.1.2. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri:

Çizelge 3.1. Deneme Arazisi Toprak Analiz Sonuçları

Analiz Adı	Birim	Sonuç	Sınır Değerleri	Değerlendirme
Saturasyon	%	85		Killi
Tuzluluk	%	0,04	0,15-0,35	Tuzsuz
pH		7,86		Hafif Alkali
Toplam Kireç	%	23,03	55,00-15,00	Yüksek
Organik Madde	%	1,66	2,00-4,00	Düşük
Azot	%	0,08	0,09-0,17	Düşük
Fosfor	ppm	62,28	8,00-25,00	Çok Yüksek
Potasyum	ppm	492,50	110-320	Yüksek
Kalsiyum	ppm	9 496	1 150-3 500	Yüksek
Magnezyum	ppm	1 281	160-480	Yüksek
Sodyum	ppm	67,25	100-250	Düşük

Çizelge 3.1.'de de görüleceği üzere; Deneme yapılan tarla toprağının suyla doymuşluk oranı %85 oranında olup, toplam tuz oranı %0,04 oranındadır. Deneme tarlası tekstür bakımından killi bir yapıya sahiptir. pH değeri hafif alkalidir. Organik madde %1,5 civarında olup, bitkilere yararlı besin maddeleri bakımından yeterli olduğu görülen tarla toprağı, tuzluluk sorunu bulunmamaktadır.

3.1.3.Deneme Yerinin İklim Özellikleri:

Denemenin kurulduğu 2017-2018 ve 2018-2019 haşhaş yetiştirme dönemi boyunca deneme yerine ait kaydedilen aylık toplam yağış (mm), aylık ortalama sıcaklık (°C) ile bunlara ait uzun yıllar ortalama değerleri Çizelge 3.2 de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Denemenin Yapıldığı Uşak iline ait bazı iklim değerleri (Anonim 2020)

AYLAR	YAĞIŞ (mm)			SICAKLIK (°C)		
	Yetiştirme Dönemi			Yetiştirme Dönemi		
	2017/2018	2018/2019	Uzun Yıllar	2017/2018	2018/2019	Uzun Yıllar
KASIM	43,2	68,7	58,9	7,6	9,5	8,2
ARALIK	52,8	110,3	84,6	5,6	3,6	4,1
OCAK	71,8	87,9	73,4	3,6	1,6	2,2
ŞUBAT	63,8	17,3	66,7	6,7	5,4	3,2
MART	76,8	20,8	58,0	9,3	7,8	6,1
NİSAN	6,4	40,1	50,9	15,4	10,5	10,8
MAYIS	102,4	36,9	48,0	17,2	16,7	15,5
HAZİRAN	54,6	37,3	27,2	20,2	20,9	19,9
TEMMUZ	58,2	8,9	16,5	23,7	22,8	23,3

Uzun Yıllar: 1939-2019 arasındaki yıllara ait ortalama değerlerdir

Denemenin kurulduğu tarihler arasında Uşak iline ait yağış ve sıcaklık değişimleri ile uzun yıllar ortalama değerleri Çizelge 3.2 de verilmiştir. Her iki yılda da aylık toplam yağış miktarlarının uzun yıllar ortalama değerlerine göre farklılık göstermiş, birinci yıl nisan ayında çok az yağış düşmüş, mayıs, haziran ve temmuz aylarında ise uzun yıllar

ortalamalarının iki katından daha fazla yağış kaydedilmiştir. İkinci yıl yağışlarının ise bitkilerin gelişimi için en fazla yağışa ihtiyaç duyduğu şubat, mart, nisan ve mayıs aylarında uzun yıllar ortalama değerlerine göre az gerçekleştiği görülmektedir.

Aylık ortalama sıcaklıkların uzun yıllar ortalamalarına göre genel olarak daha yüksek olduğu dikkat çekmektedir. Birinci yıl nisan ayı sıcaklığının (15,4) uzun yıllar ortalamasına göre 4,6 °C daha yüksek gerçekleşmiştir. Bahar aylarındaki ani sıcaklık artışları yazlık ekimlerde bitkilerin gelişimlerini olumsuz şekilde etkilemiştir.

Küresel ısınma ve iklim değişikliğinin etkisi gibi gözüken ortalama sıcaklıkların artması ve yağış rejimindeki değişiklikler özellikle yazlık ekimlerde bitkilerin gelişimlerini olumsuz şekilde etkilemiş ve mart ayı içerisinde ekim yapılan parsellerden sonuç alınamamıştır.

3.2. Materyal

Denemede, Toprak Mahsulleri Ofisinin halen üretimi devam eden morfini yüksek kapsül alabilmek için üreticilere dağıtmış olduğu tescilli Ofis 3 çeşidi tohumluk materyal olarak kullanılmıştır.

Çeşitin adı : Ofis 3

Orijini:

Çeşitin ıslah edildiği yıl : 2011

Çeşitin ıslahçısı : TMO

Islah Metodu : Melezleme

Botanikteki yeri:

Cinsi : *Papaver*

Türü : *P. Somniferum* L.

Varyete : var. *luteum*.

Özellikler A (Biyolojik) :

1. Vejetatif Özellikler

a.) Çıkış Süresi : 8-12 gün

b.) %50 çiçeklenme süresi : 220-230 gün

c.) Hasat olum süresi : 250-270 gün

2. Fizyolojik Özellikler

a.) Soğuğa mukavemet : Kışlık

B (Morfolojik)

a.) Bitki Boyu : 105-110 cm

b.) Kapsül Şekli : Armut

c.) Kapsül İndeksi : 0,840-1,460

d.) Stigma Işın Sayısı : 13-15 (DÜZ)

e.) Kapsüldeki Pusululuk : Puslu

f.) Tüylülük : Tüysüz

g.) Tohum Rengi : Mavi

h.) Çiçek Rengi : Açık Viyole

C (Tarımsal)

a.) Dallanma Sayısı : 5-6

b.) Kapsül Verimi : 104 kg/Da

c.) Tohum Verimi : 115 Kg/Da

D (Teknolojik)

a.) Kapsüldeki Morfin Oranı : %1,139

b.) Tohumda Yağ Oranı : % 49.5

Kaynak: Anonim 2021 Toprak Mahsulleri Ofisi Resmi Kayıtları, Ankara

3.3. Yöntem

Deneme yıllarına ait işlem ve gözlemler Şekil 3.3.1-4’de verilmiş.(Orjinal Resim)



Şekil 3.3.1. Denemeye ait 1. yıl tarla çalışması fotoğrafları (2018)



Şekil 3.3.2. Denemeye ait 2. yıl tarla çalışması fotoğrafları (2019)



Şekil 3.3.3. Hasat edilmiş kapsül tohumdan ayrılması, ölçülmesi ve tartılması işlemi
(2018-2019)

3.3.1. Deneme Deseni

Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemede, 2017 kışlık 2018 yazlık ve 2018 kışlık 2019 yazlık dönemlerinde iki kışlık ve sekiz yazlık ekim dönemi olmak üzere on farklı dönemde ekim yapılmıştır. Her iki yılda da kışlık ekilişler, kasım ayının ortasında, yazlık ekimler ise Şubat başı, Şubat ortası, Mart başı ve Mart ortası olarak belirlenmiştir.

3.3.2. Deneme Parsellerinin Hazırlanması

Deneme kurulmadan önce tüm deneme alanı kazayağı ile sürülmüş ve ekilecek alan tırmıkla düzeltilerek küçük tohumlu haşhaş için uygun bir ekim yatağının hazırlanmasına dikkat edilmiştir. Haşhaş tarımında en önemli husus düzenli ilk bitki çıkışı ile bitkilerin kışa girmeden önce rozet dönemine ulaşmasını sağlamaktır. Denemede, ekimler markör yardımı ile açılan sıralara elle yapılmıştır. Deneme parsellerinin sayısı ardışık iki yılda toplam 10 ekim döneminde 3'er tekerrür olarak toplam 30 parselden oluşacak şekilde belirlenmiştir. Her bir parsel boyu 3 m, parseldeki sıra sayısı da sekizer adet olacak şekilde parseller oluşturulmuştur. 25'er cm sıra aralık mesafesi verilerek ekimler gerçekleştirilmiştir. Bir parsel alanı; $3\text{ m} \times 2\text{ m} = 6\text{ m}^2$ olup, toplam deneme alanı 1. Yıl $6\text{ m}^2 \times 5$ ekim zamanı $\times 3$ tekerrür = 90 m^2 ve 2. Yıl $6\text{ m}^2 \times 15 = 90\text{ m}^2$ olmak üzere toplam 180 m^2 'dir. Deneme içi yollar ile 2 yıl toplam deneme alanı ise 280 m^2 olmuştur.

3.3.3. Deneme süresince yapılan işlemler

Denemeye ekimle birlikte 6 kg/da azot ve fosfor gelecek şekilde 20-20 kompoze gübresi taban gübresi olarak verilmiştir. Denemedeki kışlık ekimler kıştan çıkınca yazlık ekimler rozet dönemin de seyreltme ve birinci çapa işlemi gerçekleştirilmiştir. Denemede bitkiler sapa kalkmadan önce ikinci çapa ve hafif bir boğaz doldurma işlemleri yapılmıştır.

3.4. Verilerin elde edilmesi:

Deneme 2017-2018 ve 2018-2019 haşhaş ekim dönemlerinde 2 yıl süre ile kurulmuştur. İlk yıl kışlık ekim 15.11.2017 tarihinde yazlık ekimler ise 01.02.2018-15.02.2018-01.03.2018 ve 15.03.2018 tarihlerine, ikinci yıl ise kışlık ekim 14.11.2018 tarihinde yazlık ekimler ise 03.02.2019-16.02.2019-02.03.2019-15.03.2019 tarihlerinde gerçekleştirilmiştir. Her iki ekim yılında da mart ayında ekimi yapılan yazlık ekimlerde yeterli çıkış olmamış ve verim alınamamıştır. Bu iki yıl süresince denemede morfolojik ve agronomik ölçümler yapılmıştır. Bu gözlem ve ölçümlerde daha önce yapılan çalışmalardan (Işıkan, 1957; Büyükgöçmen 1993; Karadavut, 1994; Gümüşçü, 1996 ve 2002; Sarıhan 2004) yararlanılmıştır.

3.4.1.Yapılan Ölçümler

Morfolojik ve agronomik ölçümlerden, bitki boyu, bitki sayısı, kapsül sayısı, bitki başına kapsül sayısı, kapsül boyu, kapsül eni, kapsül indeksi, ıyın sayısı gibi karakterler için her bir parselden tesadüfı seçilen 10 bitki üzerinde ölçümler yapılmıştır. Bitki başına kapsül ve tohum verimleri, dekara kapsül ve tohum verimi ve kapsüldeki % morfin oranı belirlenmiştir.

Bitki boyu (cm): Kök boğazından ana kapsülün tepesine kadar olan mesafe metre ile ölçülmüş ve elde edilen değerler toplanarak, ölçülen bitki sayısına bölünmek suretiyle tespit edilmiştir.

Bitki Başına Kapsül Sayısı (Adet): Tesadüfen alınan 10 bitki üzerindeki toplam kapsül sayısı belirlenmiş ve bitki sayısına bölünerek hesaplanmıştır.

Kapsül Eni (mm) : Tesadüfen alınan 10 bitkinin ana dal kapsülünün en geniş kısmı kumpasla ölçülmüş ve elde edilen değerler toplanarak bitki sayısına bölünmek suretiyle tespit edilmiştir.

Kapsül Boyu (mm) : Tesadüfen alınan 10 bitkinin ana dal kapsülünün uzunluğu sapın sona erdiği en üst boğum ile stigmanın en üst noktası arası kumpasla ölçülerek belirlenmiş ve elde edilen değerler toplanarak bitki sayısına bölünmek suretiyle tespit edilmiştir.

Kapsül İndeksi: Ana dal kapsüllerinde ölçülen kapsül boyu değerinin, kapsül eni değerlerine bölünmesi ile bulunmuştur.

Bitki Başına Kapsül Verimi (g): Hasat edilen kapsüller kesilerek tohumları çıkarılmış ve kalan boş kapsüller tartılıp bitki sayısına bölünerek hesaplanmıştır.

Bitki Başına Tohum Verimi (g): Hasat edilen kapsüller kesilerek tohumları çıkarılmış kalan boş kapsüller ayrılarak tohum kısmı tartılıp bitki sayısına bölünerek hesaplanmıştır.

Dekara Kapsül Verimi (kg/da): Parsellerden hasat edilen kapsül ve tohum birbirinden ayrılarak tartılıp, parsel verimi bulunmuş ve bundan yararlanılarak da dekar verimleri hesaplanmıştır.

Dekara Tohum Verimi (kg/da): Parsellerden hasat edilen kapsül ve tohum birbirinden ayrılarak tartılıp, parsel verimi bulunmuş ve bundan yararlanılarak da dekar verimleri hesaplanmıştır.

Morfin Oranı (%): Her bir parselden tesadüfen alınan ve kapsüller kesilmiş ve tohumlarından ayrılan 10 ar adet kapsül, her bir parseli temsil edecek şekilde karıştırılmış ve morfin ölçümü NIR near infrared reflektans tekniği ile yapılmıştır. NIR tekniği, Toprak Mahsulleri Ofisi'nde Perten markasındaki cihazlar ile üreticilerin satmak için getirmiş oldukları kapsüllerin morfin oranını belirleyerek yüksek morfinli haşhaş kapsüllerine yüksek fiyat verilmesinde kullanılmaktadır. Cihaza ait üç adet kaba kapsüller doldurularak cihaza yerleştirilmesi ile yakın kızılötesi yansıtma ile üç kabında ölçümleri yapılarak morfin oranı bulunmaktadır.

3.5.Verilerin Değerlendirilmesi:

Tesadüf blokları deneme desenine göre iki yıl üçer tekerrürlü olarak kurulan denemeden elde edilen verilerin varyans analizleri SPSS paket programında yapılmış ve ortalama değerler arasındaki farklılıkların önem düzeylerini belirlemek için Duncan testi uygulanmıştır.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Denemede her iki yılda da Mart ayının başı ve ortasında yapılan ekimlerde yeterli bitki gelişimi olmadığı için değerlendirmeye alınmamıştır. Kışlık ekim ile birlikte şubat ayının başında ve ortasında yapılan ekimlerden elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir. Her iki yılda da kışlık ekimler erken ekildikleri için kış soğuklarına dayanıklı olarak girmişler ve don zararına uğramamışlardır.

4.1.Bitki Boyu (cm)

Denemeye ait iki yıllık sonuçların ayrı ayrı değerlendirildiği bitki boyu karakterine ilişkin varyans analizi sonuçlarına göre her iki yıl da ortalama değerler arasındaki farklar istatistiki olarak %1 ($p \leq 0.01$) seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.1.1, Çizelge 4.1.2).

Çizelge 4.1.1. Denemenin birinci yılında bitki boyu ile ilgili istatistik analiz sonuçları

V.K.	S.D.	Bitki Boyu (cm)	
		K.T.	F
Uygulama	2	4 523,877	800,460**
Hata	6	16,955	
Toplam	8	4 540,832	

** $P \leq 0,01$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.1.3. incelendiğinde her iki yılda da kışlık ekimlerde bitki boyunun fazla olduğu yazlık ekimlerde ise bitki boyunun dikkat çekici oranda düştüğü görülmektedir.

Çizelge 4.1.2. Denemenin ikinci yılında bitki boyu ile ilgili istatistik analiz sonuçları

V.K.	S.D.	Bitki Boyu (cm)	
		K.T.	F
Uygulama	2	5 417,626	648,284**
Hata	6	25,071	
Toplam	8	5 442,697	

**P≤0,01 düzeyinde önemli

Bitki boyuna ait değerlerin birinci yıl 34,25-82,70 cm, ikinci yıl 33,54-86,20 cm arasında değiştiği belirlenmiştir, Her iki yılda en yüksek bitki boyu kışlık ekimlerden elde edilmiştir (Çizelge 4.1.13).

Yazlık ekimlerde bitki boyunun ciddi şekilde küçüldüğü tespit edilmiştir. Kışlık ve yazlık ekimlerin bitki boyu ortalama değerleri arasındaki farklar önemli bulunmuş ve farklı gruplarda yer almışlardır.

Çizelge 4.1.3. Birinci ve ikinci yıl kışlık ve yazlık ekimlerden elde edilen ortalama bitki boyu (cm) değerleri ve Duncan grupları

Ekim Tarihi	Bitki Boyu (cm)	
	2017-2018 yılı	2018-2019 yılı
I. Ekim Zamanı	82,70a	86,20a
II. Ekim Zamanı	36,09b	34,79b
III. Ekim Zamanı	34,25b	33,54b
IV. Ekim Zamanı	-	-
V. Ekim Zamanı	-	-

**Ortalama değerler arasındaki farklar istatistiki olarak %1 (P≤0,01) seviyesinde önemli bulunmuştur

Bitki boyunu; Yadav ve ark. (2008) 89,10-123,98 cm, İpek (2011) 92,8-111,3 cm, Gümüşcü (2002) 99,33-116,10 cm, Engin (1995) 74,7-94,7 cm, Erdurmuş (1989) 79,40-114,65 cm, Büyükgöçmen (1993) 60-98 cm, Gümüşcü (1996) 66,35-98,75 cm, Sarıhan (2004) 102,131-106,594 cm, Karadavut ve Arslan (2006) 22,21-99,71, Rezaei Osalou (2015) 90,3-112,5 cm, Boydak ve Kavurmacı (2015) 70,57-85,67, Alaca (2015) 95,82-100,32 cm,

Özgen (2019) 85,6-100,3 cm, Bajpai ve ark. (2000) 83-138 cm, Karabük (2012) birinci Yıl denemesinde 124-127 cm ikinci yıl denemesinde 116-136 cm, Koşar (2012) 98-121 cm, Aytekin ve Önder (2006) 97-131 cm arasında bulmuşlardır. Araştırmacıların bulmuş oldukları değerler denemede kışlık ekimlerden elde ettiğimiz değerler ile benzerlik göstermekte, fakat yazlık ekimlerden elde ettiğimiz değerlerin daha düşük olduğu dikkat çekmektedir. Araştırmacılar ekimlerini genellikle kışlık olarak planlamışlar ve elde edilen bitki boyu değerleri bizim kışlık olarak ektiğimiz haşhaşlardan elde ettiğimiz değerlere paralellik göstermiştir. Gümüşçü ve Arslan (1999) yapmış oldukları çalışmalarında yazlık olarak ekilen haşhaşlarda bitki boyunu 60,0-91,6 cm, kışlıklarda ise 66,35-98,75 cm olarak tespit etmişlerdir. Kışlık ekimlerde bitki boyu daha uzun olarak ölçülmüş, fakat bizim kışlık ve yazlıklardan elde ettiğimiz değerler gibi aralarında büyük farklılıklar oluşmamıştır. Bunda en büyük etkenin bitkilerin genetik yapıları, ekolojik faktörlerin ve bahar yağışlarının olabileceği söylenebilir.

Sarıhan (2004), denemesinin birinci ve üçüncü yıl ekimleri kışlık olarak, ikinci yıl ekimi yazlık olarak yapıldığı için ikinci yıl elde edilen sonuçların diğer yıllara göre düşük olduğu görülmektedir. Bunun nedeni; kışlık haşhaşlar daha uzun bir vejetasyon süresine sahip oldukları için kıştan önce kök sistemleri daha iyi gelişebilmekte ve bu sebeple yazlıklara göre ilkbaharda daha iyi bir gelişme gösterebilmektedirler. Ayrıca kök sistemleri daha kuvvetli olduğu için kısa süreli kuraklıklara yazlıklardan daha iyi dayanmaktadırlar diye belirtmiştir.

Işkan (1957), Anadolu haşhaşlarının ortalama boylarının 80-100 cm arasında olduğunu belirtmiştir. Erdurmuş (1989), yaptığı çalışma neticesinde bitki boyu değerlerinin 79,40-114,65 cm arasında olduğunu bulmuştur. Karadavut (1994), yürüttüğü çalışmada, bitki boyu değerlerinin çalışmamıza paralel değerler olan 22,2-99,7 cm arasında olduğunu vurgulamıştır.

4.2.Bitki Başına Kapsül Sayısı (adet)

Denemeye ait iki yıllık sonuçların ayrı ayrı değerlendirildiği bitki başına kapsül sayısına ilişkin varyans analizi sonuçlarına göre ortalama değerler arasındaki farklar istatistiki olarak birinci yıl %5 ($p \leq 0.05$), ikinci yıl ise %1 ($p \leq 0.01$) seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.2.1, Çizelge 4.2.2).

Çizelge 4.2.1. Denemenin birinci yılında kapsül sayısı ile ilgili istatistik analiz sonuçları

V.K.	S.D.	Bitki başına kapsül sayısı (adet)	
		K.T.	F
Uygulama	2	,084	17,394*
Hata	6	,015	
Toplam	8	,099	

* $P \leq 0,05$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.2.2. Denemenin ikinci yılında kapsül sayısı ile ilgili istatistik analiz sonuçları

V.K.	S.D.	Bitki başına kapsül sayısı (adet)	
		K.T.	F
Uygulama	2	,188	92,130**
Hata	6	,006	
Toplam	8	,194	

** $P \leq 0,01$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.2.3. incelendiğinde, her iki yılda da kışlıklarda dallanmanın fazla olduğu yazlıklarda ise çoğunlukla dallanmanın gerçekleşmediği görülmektedir.

Bitki başına kapsül sayısına ait ortalama değerlerin birinci yıl 1,04-1,27 adet, ikinci yıl 1,02-1,33 adet arasında değiştiği, kışlık ekim ile yazlık ekimler ortalama değerleri arasındaki farkların istatistiki olarak önemli olduğu ve farklı gruplarda yer aldığı görülmektedir.

Bitki başına kapsül sayısını; Büyükgöçmen (1993) 1,30-4,39 adet, Karadavut (1994) 1,01- 6,17 adet Soyalp (1996) 1,20-3,07 adet, Erdurmuş (1989) 1,95-7,20 adet, Gümüşçü (2002) 2,93-5,53 adet, İnan (2013) 1,93-2,90 adet, Boydak ve Kavurmacı (2015) 3,03-4,47 adet, Alaca (2015) 1,47-2,13 adet, Özgen (2019) 3,3-7,8 adet arasında bulmuşlardır. Bu çalışmadan elde edilen kapsül sayıları araştırmacıların bulduklarından daha düşük olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.2.3. Birinci ve ikinci yıl kışlık ve yazlık ekimlerden elde edilen ortalama bitki başına kapsül sayısı (adet) değerleri ve Duncan grupları

Ekim Tarihi	Bitki Başına Kapsül Sayısı (adet)	
	2018	2019
I. Ekim Zamanı	1,27a	1,33a
II. Ekim Zamanı	1,10b	1,02b
III. Ekim Zamanı	1,04b	1,03b
IV. Ekim Zamanı	-	-
V. Ekim Zamanı	-	-

*Ortalama değerler arasındaki farklar istatistiki olarak %5 ($P \leq 0,05$) seviyesinde önemli bulunmuştur

**Ortalama değerler arasındaki farklar istatistiki olarak %1 ($P \leq 0,01$) seviyesinde önemli bulunmuştur

Bitki başına kapsül sayısına ait ortalama değerlerin birinci yıl 1,04-1,27 adet, ikinci yıl 1,02-1,33 adet arasında değiştiği, kışlık ekim ile yazlık ekimler ortalama değerleri arasındaki farkların istatistiki olarak önemli olduğu ve farklı gruplarda yer aldığı görülmektedir.

Bitki başına kapsül sayısını; Büyükgöçmen (1993) 1,30-4,39 adet, Karadavut (1994) 1,01- 6,17 adet Soyalp (1996) 1,20-3,07 adet, Erdurmuş (1989) 1,95-7,20 adet, Gümüşçü (2002) 2,93-5,53 adet, İnan (2013) 1,93-2,90 adet, Boydak ve Kavurmacı (2015) 3,03-4,47 adet, Alaca (2015) 1,47-2,13 adet, Özgen (2019) 3,3-7,8 adet arasında bulmuşlardır.

Ofis 3 çeşidinde bitki başına kapsül sayısını İnan (2013) 2,30 adet, Rezaei Osalou (2015) birinci yıl 1,77 adet, ikinci yıl 2,22 adet ve ortalama 2,00 adet, Boydak ve Kavurmacı (2015) 3,50 adet olarak tespit etmişlerdir. Sıra arası mesafeler ise İnan (2013) 45 cm, Rezaei Osalou (2015) 40 cm, Boydak ve Kavurmacı (2015) 50 cm olarak belirlemişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen kapsül sayıları araştırmacıların bulduklarından daha düşük olduğu görülmektedir. Bunun nedeninin bizim çalışmamızda sıra arası mesafe (25 cm) daha düşük olduğu için bitki başına kapsül oluşumuna negatif etkide bulunduğu ve bitkide dallanmanın az olmasına ve kapsül sayısının da daha az olmasına sebep olduğu düşünülmektedir.

Gümüşcü (1996) kışlık olarak yapılan ekimlerde bitki başına kapsül sayısını 2,30-9,58 adet, yazlıklarda ise 1,93-3,55 adet arasında bulmuştur. Yazlık ekilenlerde kapsül sayısının düşük olduğu ve bizim çalışmamızda da yazlık ekimlerde bitki başına kapsül adedi düşük olduğu sonucuna ulaşılmış, bunun nedeni ise yazlık ekimlerde vejetasyon süresi kısa olduğundan dolayı dallanamadığı söylenebilir.

4.3.Kapsül Eni (mm)

Denemeye ait iki yıllık sonuçların ayrı ayrı değerlendirildiği kapsül enine ilişkin varyans analizi sonuçlarına göre her iki yıl da ortalama değerler arasındaki farklar istatistiki olarak %1 ($p \leq 0.01$) seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.3.1, Çizelge 4.3.2).

Çizelge 4.3.1. Denemenin birinci yılında kapsül eni ile ilgili istatistik analiz sonuçları

V.K.	S.D.	Kapsül eni (mm)	
		K.T.	F
Uygulama	2	418,996	102,863**
Hata	6	12,220	
Toplam	8	431,216	

** $P \leq 0,01$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.3.2. Denemenin ikinci yılında kapsül eni ile ilgili istatistik analiz sonuçları

V.K.	S.D.	Kapsül eni (mm)	
		K.T.	F
Uygulama	2	481,736	1 178,158**
Hata	6	1,227	
Toplam	8	482,962	

** $P \leq 0,01$ düzeyinde önemli

Kapsül enlerine ait ortalama değerlerin birinci yıl 15,23-15,77 mm, ikinci yıl 15,10-15,47 mm arasında değiştiği, kışlık ekim ile yazlık ekimler ortalama değerleri arasındaki farkların istatistiki olarak önemli olduğu ve farklı gruplarda yer aldığı görülmektedir. Kapsül eninin her iki yılda da kışlık ekimlerde yazlıklara göre daha uzun olduğu görülmektedir (Çizelge 4.3.3).

Kapsül enini, Yadav ve ark. (2008) 3,65-4,36 cm, Sarıhan (2004) 29,525 mm-47,313 mm, Gümüşcü (1996) 2,668-4,195 cm, Gümüşcü (2002) 4,26-5,11 cm, Büyükgöçmen (1993) 2,43-3,98 cm, Özgen (2019) 35-43 mm, Rahimi (2013) birinci yıl denemesinde 37,81-45,86 mm ikinci yıl denemesinde 44,08-54,38 mm, Nemeth ve ark. (2002) 29,5-40,6 mm arasında olduğunu belirtmişler, araştırmacılar genel olarak ekimlerini kışlık olarak planlamışlar ve denemeden kışlık ekimlerden elde ettiğimiz değerler genel olarak araştırmacıların bulmuş olduğu değerlerin alt sınırları ile benzerlik göstermekte, fakat yazlık ekimlerden elde ettiğimiz değerlerin daha düşük olduğu dikkat çekmektedir.

Karadavut ve Arslan (2006) haşhaşda kapsül enini 5,6-23,0 mm arasında olduğunu bulmuşlardır, bildirilen değerler denememizden elde etmiş olduğumuz kışlık değerlerden daha düşüktür. Yazlık ekimlerde sıcaklıktaki ani artışlar kapsüllerin tam gelişmeden olgunlaşmasını sağlamakta ve kapsüller küçük kalmaktadır.

Çizelge 4.3.3. Birinci ve ikinci yıl kışlık ve yazlık ekimlerden elde edilen ortalama kapsül eni değerleri ve Duncan grupları

Ekim Tarihi	Kapsül Eni (mm)	
	2018	2019
I. Ekim Zamanı	29,97a	30,80a
II. Ekim Zamanı	15,23b	15,10b
III. Ekim Zamanı	15,77b	15,47b
IV. Ekim Zamanı	-	-
V. Ekim Zamanı	-	-

**Ortalama değerler arasındaki farklar istatistiki olarak %1 ($P \leq 0,01$) seviyesinde önemli bulunmuştur

4.4.Kapsül Boyu (mm):

Denemeye ait iki yıllık sonuçların ayrı ayrı değerlendirildiği kapsül boyuna ilişkin varyans analiz sonuçlarına göre her iki yıl da ortalama değerler arasındaki farklar istatistiki olarak %1 ($p \leq 0.01$) seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.1.1, Çizelge 4.1.2).

Çizelge 4.4.1. Denemenin birinci yılında kapsül boyu ile ilgili istatistik analiz sonuçları

V.K.	S.D.	Kapsül Boyu (mm)	
		K.T.	F
Uygulama	2	875,296	82,627**
Hata	6	31,780	
Toplam	8	907,076	

** $P \leq 0,01$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.4.2. Denemenin ikinci yılında kapsül boyu ile ilgili istatistik analiz sonuçları

V.K.	S.D.	Kapsül Boyu (mm)	
		K.T.	F
Uygulama	2	847,349	113,147**
Hata	6	22,467	
Toplam	8	869,816	

** $P \leq 0,01$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.4.3. Birinci ve ikinci yıl kışlık ve yazlık ekimlerden elde edilen ortalama kapsül boyu değerleri ve Duncan grupları

Ekim Tarihi	Kapsül Boyu (mm)	
	2018	2019
I. Ekim Zamanı	50,07a	49,30a
II. Ekim Zamanı	28,93b	28,73b
III. Ekim Zamanı	29,37b	28,70b
IV. Ekim Zamanı	-	-
V. Ekim Zamanı	-	-

**Ortalama değerler arasındaki farklar istatistiki olarak %1 ($P \leq 0,01$) seviyesinde önemli bulunmuştur

Kapsül boyuna ait ortalama değerlerin birinci yıl 28,93-50,07 mm, ikinci yıl 28,70-49,30 mm arasında değiştiği, kışlık ekim ile yazlık ekimler ortalama değerleri arasındaki farkların istatistiki olarak önemli olduğu ve farklı gruplarda yer aldığı görülmektedir. Her iki yılda da kapsül boyunun kışlıklarda yazlıklardan daha uzun olduğu görülmektedir (Çizelge 4.4.3).

Kapsül boyunu, Büyükgöçmen (1993) 27,60-42,90 mm, Karadavut ve Arslan (2006) 3,90-64,50 mm, Yadav ve ark. (2008) 30,30-40,00 mm, İpek (2011) 41,50-55,54 mm, Sarıhan (2004) 37,215 mm- 45,342 mm, Gümüşcü (1996) 34,80-41,65 mm, Gümüşcü (2002) 33,70-43,50 mm, Özgen (2019) 49,00-57,00 mm, İnan (2013) 40,15-46,78 mm arasında olduğunu belirtmişlerdir, Araştırmacıların ekimlerini genellikle kışlık olarak planlamışlar ve elde edilen kapsül boyu değerlerinin üst sınırları genel olarak bizim kışlık haşhaşlardan elde ettiğimiz değerlere paralellik göstermektedir.

Yazlık ekimlerden elde edilen kapsüller tam gelişmeden olgunlaştığı için kapsüller kışlık ekimlere göre daha kısa kalmış ve fazla gelişmemiştir.

4.5. Kapsül İndeksi

Denemeye ait iki yıllık sonuçların ayrı ayrı değerlendirildiği kapsül indeksine ilişkin varyans analiz sonuçlarına göre her iki yılda da ortalama değerler arasındaki farklar istatistiki olarak %5 ($p \leq 0.05$) seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.5.1, Çizelge 4.8.2).

Çizelge 4.5.1. Denemenin birinci yılında kapsül indeksi ile ilgili istatistik analiz sonuçları

V.K.	S.D.	Kapsül İndeksi	
		K.T.	F
Uygulama	2	,091	5,123*
Hata	6	,053	
Toplam	8	,144	

* $P \leq 0,05$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.5.2 Denemenin ikinci yılında kapsül indeksi ile ilgili istatistik analiz sonuçları

V.K.	S.D.	Kapsül İndeksi	
		K.T.	F
Uygulama	2	,070	7,600*
Hata	6	,028	
Toplam	8	,097	

* $P \leq 0,05$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.5.3. incelendiğinde de görüleceği gibi her iki yılda da hasat edilen kapsüllerde kapsül indekslerinde kışlık ekimlerin kapsül indeksleri yazlık ekimlere göre daha küçük olduğu gözlenmemiştir.

Kapsül indeksine ait değerlerin birinci yıl 1,68-1,91, ikinci yıl 1,71-1,92 arasında değiştiği belirlenmiştir. Her iki yılda da hasat edilen kapsüllerde yapılan ölçümler sonucu kışlık ekimlerde kapsül indekslerinin yazlık ekimlerin kapsül indekslerinden küçük olduğu hesaplanmıştır.

Kapsül indeksi değerini; Çalışmalarında Erdurmuş ve Er (1989) 0,624-1,500 değerleri arasında, Büyükgöçmen (1993) 0,67-1,11 değerleri arasında, Engin (1995) 0,70-0,92 değerleri arasında bulmuşlardır. Bu çalışmadan elde edilen kapsül indeksi değeri araştırmacıların buldukları değerlerden daha yüksek olduğu görülmektedir.

Soyalp (1996) 0,95-1,75 değerleri arasında bulmuş, ilgili değerler bu çalışmadaki kışlık ekilişlerden elde edilen değerlere yakın değerlerdir.

Çizelge 4.5.3. Birinci ve ikinci yıl kışlık ve yazlık ekimlerden elde edilen ortalama kapsül indeksi değerleri ve Duncan grupları

Ekim Tarihi	Kapsül İndeksi	
	2018	2019
I. Ekim Zamanı	1,68b	1,71b
II. Ekim Zamanı	1,91a	1,92a
III. Ekim Zamanı	1,88a	1,87a
IV. Ekim Zamanı	-	-
V. Ekim Zamanı	-	-

*Ortalama değerler arasındaki farklar istatistiki olarak %5 ($P \leq 0,05$) seviyesinde önemli bulunmuştur

Gümüşçü (1996) kışlık olarak yapılan ekimlerde kapsül indeksi değerini 0,90-1,18 değerleri arasında, yazlık ekilişlerde ise 0,97-1,25 değerleri arasında bulmuştur. Araştırmacının bulduğu sonuçlarda kapsül indeksi değeri kışlık ekimlerde yazlık ekimlere göre daha düşük olduğu, bizim çalışmamızda da aynı şekilde kapsül indeksi değerinin kışlık ekimlerde yazlık ekimlere göre daha düşük olduğu sonucuna varılmıştır. Bunun nedeni ise kışlık ekimlerde elde edilen kapsüllerinde yazlıklara göre kapsüllerin daha yatsı olduğu, yazlık ekimlerden elde edilen kapsüllerin ise kışlıklara oranla kapsül boyunun enine göre daha uzun olduğu söylenebilir.

4.6. Bitki Başına Tohumlu Kapsül Verimi (g)

Denemeye ait iki yıllık sonuçların ayrı ayrı değerlendirildiği bitki başına tohumlu kapsül verimi karakterine ilişkin varyans analizi sonuçlarına göre her iki yıl da ortalama değerler arasındaki farklar istatistiki olarak %1 ($p \leq 0.01$) seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.6.1, Çizelge 4.6.2).

Çizelge 4.6.1. Denemenin birinci yılında bitki başına tohumlu kapsül verimi, ile ilgili istatistik analiz sonuçları

V.K.	S.D.	Bitki Başına Tohumlu Kapsül Verimi (g)	
		K.T.	F
Uygulama	2	78,915	397,880**
Hata	6	,595	
Toplam	8	79,510	

** $P \leq 0,01$ düzeyinde önemli,

Çizelge 4.6.2. Denemenin ikinci yılında bitki başına tohumlu kapsül verimi, ile ilgili istatistik analiz sonuçları

V.K.	S.D.	Bitki Başına Tohumlu Kapsül Verimi (g)	
		K.T.	F
Uygulama	2	69,307	145,918**
Hata	6	1 425	
Toplam	8	70,731	

** $P \leq 0,01$ düzeyinde önemli,

Çizelge 4.6.3. incelendiğinde görüleceği üzere her iki yılda da bitki başına tohumlu kapsül verimi kışlık ekimden elde edilen sonuçlar ile yazlık ekimden elde edilen sonuçlar arasında büyük farklılıklar görülmektedir.

Bitki başına tohumlu kapsül verimine ait ortalama değerlerin birinci yılında 0,87 g- 7,16 g, ikinci yıl 0,96 g- 6,86 g arasında değiştiği, kışlık ekim ile yazlık ekimler ortalama değerleri arasındaki farkların istatistiki olarak önemli olduğu ve farklı gruplarda yer aldığı görülmektedir.

Çizelge 4.6.3. Birinci ve ikinci yıl kışlık ve yazlık ekimlerden elde edilen ortalama bitki başına tohumlu kapsül verimi değerleri ve Duncan grupları

Ekim Tarihi	Bitki Başına Tohumlu Kapsül Verimi (g)	
	2018	2019
I. Ekim Zamanı	7,16a	6,86a
II. Ekim Zamanı	0,89a	0,96b
III. Ekim Zamanı	0,87a	0,99b
IV. Ekim Zamanı	-	-
V. Ekim Zamanı	-	-

**Ortalama değerler arasındaki farklar istatistiki olarak %1 ($P \leq 0,01$) seviyesinde önemli bulunmuştur

Bitki başına tohumlu kapsül verimi; Karadavut (1994) 0,56g -18,14g arasında gerçekleşmiş. Bildirilen değerler çalışmamızdaki değerler ile benzerlik göstermektedir. Büyükgöçmen (1993) 4,47 g-11,40 g arasında, Gümüşçü (1996) kışlık olarak gerçekleştirdiği ekimlerde 3,93 g- 14,68 g arasında, yazlık ekimlerde ise 6,23 g -15,43 g arasında, Soyalp (1996) 3,56 g -8,96 g arasında Yadav ve ark. (2008) 6,73 g-14,23 g olarak bildirilmiş, araştırmacıların bulmuş oldukları değerler denemede kışlık ekimlerden elde ettiğimiz değerler ile benzerlik göstermekte, fakat yazlık ekimlerden elde ettiğimiz değerlerin daha düşük olduğu dikkat çekmektedir. Araştırmacılar ekimlerini genellikle kışlık olarak planlamışlar ve elde edilen bitki başına tohumlu kapsül verimi değerleri bizim kışlık olarak ekimini yaptığımız haşhaşlardan elde ettiğimiz değerlerle benzerlik göstermektedir. Yazlık ve kışlık ekimler arasında oluşan bitki başına tohumlu kapsül verimi farkı, yazlık ekilişlerde vejetasyon süresinin kısa olması kapsüller tam olgunlaşmadan sıcak havaların gelmesi ve kapsülün erken olgunlaşmak zorunda kaldığı, mevsim yağışlarının yeterli olmaması, çapalamanın geç kalması gibi nedenlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.7. Bitki Başına Kapsül Verimi (g)

Denemeye ait iki yıllık sonuçların ayrı ayrı değerlendirildiği bitki boyu karakterine ilişkin varyans analizi sonuçlarına göre her iki yıl da ortalama değerler arasındaki farklar istatistiki olarak %1 ($p \leq 0.01$) seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.7.1, Çizelge 4.7.2).

Çizelge 4.7.1 Denemenin birinci yılında bitki başına kapsül verimi ile ilgili istatistik analiz sonuçları

V.K.	S.D.	Bitki Başına Kapsül Verimi (g)	
		K.T.	F
Uygulama	2	18,247	439,686**
Hata	6	,124	
Toplam	8	18,371	

** $P \leq 0,01$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.7.2. Denemenin ikinci yılında bitki başına kapsül verimi ile ilgili istatistik analiz sonuçları

V.K.	S.D.	Bitki Başına Kapsül Verimi	
		K.T.	F
Uygulama	2	16,233	150,965**
Hata	6	,323	
Toplam	8	16,556	

** $P \leq 0,01$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.7.3. incelendiğinde görüleceği üzere her iki yılda da bitki başına kapsül verimi kışlık ekimden elde edilen sonuçlar ile yazlık ekimden elde edilen sonuçlar arasında büyük farklılıklar görülmektedir.

Bitki başına kapsül verimine ait ortalama değerlerin birinci yılında 0,41 g-3,43 g, ikinci yıl 0,45 g- 3,31 g arasında değiştiği, kışlık ekim ile yazlık ekimler ortalama değerleri arasındaki farkların istatistiki olarak önemli olduğu ve farklı gruplarda yer aldığı görülmektedir.

Bitki başına kapsül verimi; Karadavut (1994) 0,30 g-6,48 g, Matyasova ve ark. (2011) yazlık ekilen denemelerinde 0,82-1,72 g arasında gerçekleşmiş. Bildirilen değerler çalışmamızdaki değerler ile benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4.7.3. Birinci ve ikinci yıl kışlık ve yazlık ekimlerden elde edilen bitki başına kapsül verimi değerleri ve Duncan grupları

Ekim Tarihi	Bitki Başına Kapsül Verimi (g)	
	2018	2019
I. Ekim Zamanı	3,43a	3,31a
II. Ekim Zamanı	0,42b	0,45b
III. Ekim Zamanı	0,41b	0,48b
IV. Ekim Zamanı	-	-
V. Ekim Zamanı	-	-

**Ortalama değerler arasındaki farklar istatistiki olarak %1 ($P \leq 0,01$) seviyesinde önemli bulunmuştur

Büyükgoçmen (1993) 2,06 g- 5,41 g arasında, Gümüşçü (1996) kışlık olarak gerçekleştirdiği ekimlerde 1,78 g- 6,95 g arasında, yazlık ekimlerde ise 2,93 g -7,28 g arasında, Soyalp (1996) 1,69 g -4,24 g arasında Yadav ve ark. (2008) 3,23 g-6,78 g, Özgen (2019) 2,4-4,6 g, Rahimi (2013) 7,00-9,35 g olarak bildirilmişlerdir, araştırmacıların bulmuş oldukları değerler denemede kışlık ekimlerden elde ettiğimiz değerler ile benzerlik göstermekte, fakat yazlık ekimlerden elde ettiğimiz değerlerin daha düşük olduğu dikkat çekmektedir. Araştırmacılar ekimlerini genellikle kışlık olarak planlamışlar ve elde edilen bitki başına kapsül verimi değerleri bizim kışlık olarak ekimini yaptığımız haşhaşlardan elde ettiğimiz değerlerle benzerlik göstermektedir. Yazlık ve kışlık ekimler arasında oluşan bitki başına kapsül verimi farkı, yazlık ekilişlerde vejetasyon süresinin kısa olması kapsüller tam olgunlaşmadan sıcak havaların gelmesi ve kapsülün erken olgunlaşmak zorunda kaldığı, mevsim yağışlarının yeterli olmaması, çapalamanın geç kalması gibi nedenlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.8. Bitki Başına Tohum Verimi (g)

Denemeye ait iki yıllık sonuçların ayrı ayrı değerlendirildiği bitki başına tohum verimine ilişkin varyans analiz sonuçlarına göre her iki yıl da ortalama değerler arasındaki farklar istatistiki olarak %1 ($p \leq 0.01$) seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.8.1, Çizelge 4.8.2).

Çizelge 4.8.1. Denemenin birinci yılında bitki başına tohum verimi ile ilgili istatistik analiz sonuçları

V.K.	S.D.	bitki başına tohum verimi (g)	
		K.T.	F
Uygulama	2	21,268	293,845**
Hata	6	,217	
Toplam	8	21,486	

** $P \leq 0,01$ düzeyinde önemli,

Çizelge 4.8.2 Denemenin ikinci yılında bitki başına tohum verimi ile ilgili istatistik analiz sonuçları

V.K.	S.D.	bitki başına tohum verimi (g)	
		K.T.	F
Uygulama	2	18,457	140,818**
Hata	6	,393	
Toplam	8	18,850	

** $P \leq 0,01$ düzeyinde önemli,

Çizelge 4.8.3. incelendiğinde görüleceği üzere her iki yılda da bitki başına tohum verimi kışlık ekimden elde edilen sonuçlar ile yazlık ekimden elde edilen sonuçlar arasında büyük farklılıklar görülmektedir.

Bitki başına tohum verimine ait ortalama değerlerin birinci yılında 0,46 g-3,73 g, ikinci yıl 0,51 g- 3,55 g arasında değiştiği, kışlık ekim ile yazlık ekimler ortalama değerleri arasındaki farkların istatistiki olarak önemli olduğu ve farklı gruplarda yer aldığı görülmektedir.

Bitki başına tohum verimi; Karadavut (1994) 0,26 g-11,66 g arasında gerçekleşmiş. Bildirilen değerler çalışmamızdaki değerler ile benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4.8.3. Birinci ve ikinci yıl kışlık ve yazlık ekimlerden elde edilen ortalama bitki başına tohum verimi değerleri ve Duncan grupları

Ekim Tarihi	Bitki Başına Tohum Verimi (g)	
	2018	2019
I. Ekim Zamanı	3,73a	3,55a
II. Ekim Zamanı	0,47b	0,51
III. Ekim Zamanı	0,46b	0,51b
IV. Ekim Zamanı	-	-
V. Ekim Zamanı	-	-

**Ortalama değerler arasındaki farklar istatistiki olarak %1 ($P \leq 0,01$) seviyesinde önemli bulunmuştur

Büyüköçmen (1993) 2,41 g- 5,99 g arasında, Gümüşçü (1996) kışlık olarak gerçekleştirdiği ekimler de 2,15 g- 7,73 g arasında, yazlık ekimlerde ise 3,30 g -8,15 g arasında, Soyalp (1996) 1,87 g -4,72 g arasında Yadav ve ark. (2008) 3,50 g-7,45 g, Özgen (2019) 2,7-4,3 g, Bajpai ve ark. (1999) 1,0-7,4 g, Doğramacı (2013) iki farklı deneme sonucunun ilkinde 1,041-4,256 g ve diğer denemesinde ise 1,150-3,055 g olarak bildirilmişlerdir, araştırmacıların bulmuş oldukları değerler denemede kışlık ekimlerden elde ettiğimiz değerler ile benzerlik göstermekte, fakat yazlık ekimlerden elde ettiğimiz değerlerin daha düşük olduğu dikkat çekmektedir. Araştırmacılar ekimlerini genellikle kışlık olarak planlamışlar ve elde edilen bitki başına tohum verimi değerleri bizim kışlık olarak ekimini yaptığımız haşhaşlardan elde ettiğimiz değerlerle benzerlik göstermektedir. Yazlık ve kışlık ekimler arasında oluşan bitki başına tohum verimi farkının, yazlık ekilişlerde vejetasyon süresinin kısa olması, kapsüller tam olgunlaşmadan havaların ısınmasının, mevsim yağışlarının yeterli olmamasının ve kapsüllerin erken olgunlaşmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.9.Dekara Kapsül Verimi (kg/da)

Denemeye ait iki yıllık sonuçların ayrı ayrı değerlendirildiği dekara kapsül verimine ilişkin varyans analiz sonuçlarına göre her iki yıl da ortalama değerler arasındaki farklar istatistiki olarak %1 ($p \leq 0.01$) seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.9.1, Çizelge 4.9.2).

Çizelge 4.9.1. Denemenin birinci yılında kapsül verimi, ile ilgili istatistik analiz sonuçları

V.K.	S.D.	Kapsül Verimi (kg/da)	
		K.T.	F
Uygulama	2	508 405,556	261,048**
Hata	6	5 842,667	
Toplam	8	514 248,222	

** $P \leq 0,01$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.9.2. Denemenin ikinci yılında kapsül verimi, ile ilgili istatistik analiz sonuçları

V.K.	S.D.	Kapsül verimi (kg/da)	
		K.T.	F
Uygulama	2	572 130,889	156,064**
Hata	6	10 998,000	
Toplam	8	583 128,889	

** $P \leq 0,01$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.9.3’da görüldüğü üzere her iki yılda da kışlık ekimler ile yazlık ekimler arasında büyük kapsül verim farkı gerçekleşmiştir.

Kapsül verimine ait ortalama değerlerin birinci yıl 20,83kg/da -105,28 kg/da, ikinci yıl 17,55 kg/da-107,11 kg/da arasında değiştiği, kışlık ekim ile yazlık ekimler ortalama değerleri arasındaki farkların istatistiki olarak önemli olduğu ve farklı gruplarda yer aldığı görülmektedir.

Çizelge 4.9.3. Birinci ve ikinci yıl kışlık ve yazlık ekimlerden elde edilen ortalama kapsül verimi değerleri ve Duncan grupları

Ekim Tarihi	Dekara Kapsül Verimi (kg/da)	
	2018	2019
I. Ekim Zamanı	105,28a	107,11a
II. Ekim Zamanı	20,83b	18,39b
III. Ekim Zamanı	21,67b	17,55b
IV. Ekim Zamanı	-	-
V. Ekim Zamanı	-	-

**Ortalama değerler arasındaki farklar istatistik olarak %1 ($P \leq 0,01$) seviyesinde önemli bulunmuştur

Dekara kapsül verimini, Günlü (2004) 80,56-86,36 kg/da, İpek (2011) 91,10-131,20 kg/da, Sarıhan(2004) 54,250 kg/da-136,969 kg/da, Koç (2000) 44,5-113,5 kg/da, Engin (1995) 66,7-91,0 kg/da, Erdurmuş (1989) 73,54-173,56 kg/da, Gümüşcü (1996) 55,54-116,00 kg/da, Gümüşcü (2002) 45,03-133,10 kg/da, Soyalp (1996) 44,12-95,81 kg/da, Özgen (2019) 80-146 kg/da, Koşar ve ark. (2012) 120,147 kg/da, Alaca (2015) 62,49-96,85 kg/da, Yılmaz (1997) 53,5-144,8 kg/da olarak bildirilmiş, Araştırmacıların bulmuş oldukları değerler denemede kışlık ekimlerden elde ettiğimiz değerler ile benzerlik göstermekte, fakat yazlık ekimlerden elde ettiğimiz değerlerin daha düşük olduğu dikkat çekmektedir. Araştırmacılar ekimlerini genellikle kışlık olarak planlamışlar ve elde edilen kapsül verimi değerleri bizim kışlık olarak ektiğimiz haşhaşlardan elde ettiğimiz değerlere paralellik göstermiştir. Yazlık ve kışlık ekimleri arasında oluşan kapsül verim farkları, yazlık ekilişlerde vejetasyon süresinin kısa olması kapsüller tam olgunlaşmadan havanın ısınması ve kapsülün erken olgunlaşmak zorunda kalması, mevsim yağışlarının yeterli olmaması gibi nedenlerden kaynaklanacağı düşünülmektedir. Deneme parsellerinde görülen bazı bitkiler daha çiçek açmadan tomurcuk halde iken güneş yanığı sonucu kavrulmuşlardır, bazıları ise çiçek döneminde kapsül oluşmadan kavrulmakta bu durumda da ciddi verim kaybı oluşacağı düşünülmektedir.

4.10.Dekara Tohum Verimi (kg/da)

Denemeye ait iki yıllık sonuçların ayrı ayrı değerlendirildiği bitki boyuna ilişkin varyans analiz sonuçlarına göre her iki yıl da ortalama değerler arasındaki farklar istatistiki olarak %1 ($p \leq 0.01$) seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.10.1, Çizelge 4.10.2).

Çizelge 4.10.1. Denemenin birinci yılında dekara tohum verimi ile ilgili istatistik analiz sonuçları

V.K.	S.D.	Dekara tohum verimi (kg/da)	
		K.T.	F
Uygulama	2	573 901,556	246,639**
Hata	6	6 980,667	
Toplam	8	580 882,222	

** $P \leq 0,01$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.10.2. Denemenin ikinci yılında dekara tohum verimi ile ilgili istatistik analiz sonuçları

V.K.	S.D.	Dekara tohum verimi (kg/da)	
		K.T.	F
Uygulama	2	667 870,889	81,822**
Hata	6	24 487,333	
Toplam	8	692 358,222	

** $P \leq 0,01$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.10.3. İncelendiğinde görüleceği üzere her iki yılda da tohum verimi kışlıklar ile yazlık ekimler arasında büyük farklılıklar göstermektedir.

Dekara tohum verimine ait ortalama değerlerin birinci yıl 23,00kg/da-112,61 kg/da, ikinci yıl 19,83 kg/da-116,78 kg/da arasında değiştiği, kışlık ekim ile yazlık ekimler ortalama değerleri arasındaki farkların istatistiki olarak önemli olduğu ve farklı gruplarda yer aldığı görülmektedir.

Çizelge 4.10.3. Birinci ve ikinci yıl kışlık ve yazlık ekimlerden elde edilen ortalama dekara tohum verimi değerleri ve Duncan grupları

Ekim Tarihi	Dekara Tohum Verimi (kg/da)	
	2018	2019
I. Ekim Zamanı	112,61a	116,78a
II. Ekim Zamanı	23,67b	21,11b
III. Ekim Zamanı	23,00b	19,83b
IV. Ekim Zamanı	-	-
V. Ekim Zamanı	-	-

**Ortalama değerler arasındaki farklar istatistiki olarak %1 ($P \leq 0,01$) seviyesinde önemli bulunmuştur.

Dekara tohum verimini, İpek (2011) 108,80-155,00 kg/da, Koç (2000) 55,2-144,6 Kg/da, Sarıhan (2004) 58,606 kg/da- 144,513 kg/da, Engin (1995) 98,5 kg/da- 125,3 kg/da, Malinia ve İvanova (1975) 34-98 kg/da, Gümüşcü (1996) 44,93-128,11 kg/da, Gümüşcü (2002) 51,20–151,1 kg/da, Soyalp (1996) 50,48-109,20 kg/da, Özgen (2019) 80-148 kg/da, Aytekin ve Önder (2006) 108,90-180,70 kg/da, Duru (1993) 158,58-169,03 kg/da, Valizadeh ve ark. (2017) 95,38-128,80 kg/da olarak bildirilmişler, Araştırmacıların bulmuş oldukları değerler denemede kışlık ekimlerden elde ettiğimiz değerler ile benzerlik göstermekte, fakat yazlık ekimlerden elde ettiğimiz değerlerin daha düşük olduğu dikkat çekmektedir. Araştırmacılar ekimlerini genellikle kışlık olarak planlamışlar ve elde edilen tohum verimi değerleri bizim kışlık olarak ektiğimiz haşhaşlardan elde ettiğimiz değerlere paralellik göstermiştir. Yazlık ve kışlık ekimleri arasında oluşan tohum verim farkları, yazlık ekilişlerde vejetasyon süresinin kısa olması kapsüller tam olgunlaşmadan sıcak havaların gelmesi ve kapsülün erken olgunlaşmak zorunda kaldığı, mevsim yağışlarının düzensiz olması gibi nedenlerden kaynaklanacağı düşünülmektedir.

4.11.Morfin Oranı (%)

Denemeye ait iki yıllık sonuçların ayrı ayrı değerlendirildiği morfin oranına ilişkin varyans analiz sonuçlarına göre birinci yılda ortalama değerler arasındaki farklar istatistiki

olarak %5 ($p \leq 0.05$) seviyesinde önemli bulunmuş, ancak ikinci yıl elde edilen değerler arasındaki farklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.11.1, Çizelge 4.11.2).

Çizelge 4.11.1. Denemenin birinci yılında morfin oranı ile ilgili istatistik analiz sonuçları

V.K.	S.D.	Morfin Oranı (%)	
		K.T.	F
Uygulama	2	,229	9,426*
Hata	6	,073	
Toplam	8	,302	

* $P \leq 0,05$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.11.2. Denemenin ikinci yılında morfin oranı ile ilgili istatistik analiz sonuçları

V.K.	S.D.	Morfin Oranı (%)	
		K.T.	F
Uygulama	2	,105	3,196
Hata	6	,098	
Toplam	8	,203	

Çizelge 4.11.3. incelendiğinde her iki ekim yılında da yazlık ekimlerin morfin oranı yüksek kışlık ekimlerin morfin oranı daha düşük olduğu görülmektedir.

Denemeye ait morfin oranına ait ortalama değerlerin birinci yıl %1,45-%1,46, ikinci yıl %1,29-%1,31 arasında değiştiği, kışlık ekim ile yazlık ekimler ortalama değerleri arasındaki farkların istatistiki olarak önemli olduğu ve farklı gruplarda yer aldığı görülmektedir,

Çeşit özellik belgesinde belirtilen morfin oranına deneme metaryalinin kışlık ekimlerde elde edilen morfin değerleri uymakta, yazlık ekimlerde ise elde edilen değerler çeşit özellik belgesinden yüksek çıktığı görülmüştür.

Çizelge 4.11.3. Birinci ve ikinci yıl kışlık ve yazlık ekimlerden elde edilen ortalama morfin oranı değerleri ve Duncan grupları

Ekim Tarihi	Morfin Oranı (%)	
	2018	2019
I. Ekim Zamanı	1,17b	1,07b
II. Ekim Zamanı	1,46a	1,29a
III. Ekim Zamanı	1,45a	1,31a
IV. Ekim Zamanı	-	-
V. Ekim Zamanı	-	-

*Ortalama değerler arasındaki farklar istatistiki olarak %5 ($P \leq 0,05$) seviyesinde önemli bulunmuştur

Morfin oranını, Yadav ve ark. (2008) %1,282-1,780, Günlü (2004) %0,51-0,65, İpek (2011) %0,326-0,765, Gümüşcü (1996) %0,53-%0,98, Büyükgöçmen (1993) %0,21-%0,74, Karadavut (1994) %0,22-%1,22, Gümüşcü (2002) %0,421-%0,739, Sarıhan (2004) %0,473-%0,711, Koç (2000) %0,302-0,712, Soyalp (1996) %0,37-1,23 ve Karadavut ve Arslan (2006) %0,22-1,22 olarak belirtilmişler, bildirilen değerler denememizdeki kışlık ekilişlerdeki morfin değerleri ile uyuşmakta, denememizdeki yazlık ekilişlerimizdeki morfin oranları ise bildirilen değerlerden genel olarak daha yüksek tespit edilmiştir. Engin (1995) yapmış olduğu çalışmasında, elverişsiz geçen ikinci yılda kapsüldeki morfin oranlarının daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı birinci yılda morfin oranının %0,39, ikinci yılda ise %0,46 olduğunu bildirmiştir. Emiroğlu (1978) yapmış olduğu bir çalışmasında, elverişsiz geçen ikinci yılda gerek afyondaki morfin oranı ve gerekse kapsüllerdeki morfin oranlarının daha yüksek olduğunu belirtmiş. Araştırmacı birinci yılda morfin oranının %0,28, ikinci yılda ise %0,35 olduğunu bildirmiştir.

Kara (2017) farklı haşhaş çeşitleri ile sonbahar ve ilkbahar ekimleri şeklinde yaptığı çalışmasında morfin oranını ilkbahar ekimlerinde (ortalama %0,77) sonbahar ekimlerine (ortalama %0,70) göre daha yüksek bulmuştur. Denemeden elde edilen sonuçlar araştırmacının bulmuş olduğu sonuç ile uyumlu olup, ilkbahar (yazlık) ekimlerinde morfin oranı yüksek bulunmuştur.

Alkol miktarının en fazla haşhaş kapsüllerinden elde edildiği, plasentada daha düşük, tohumda ise hiçbir etkisi olmayacak kadar eser miktarlarda bulunduğu belirtilmektedir. Aynı zamanda sıcaklığın kuru madde üretimi üzerinde etkisinin olduğu ama diğer ekolojik faktörlerin etkisinden ayırmak da zor olmaktadır. Bununla birlikte, düşük sıcaklıklarda yetişen bitkilerde oluşan kapsüllerin yüksek sıcaklıktakilere göre daha iri ve yaklaşık %10-53 daha ağır olduğu vurgulanmaktadır. Bitki gelişim süreçlerindeki çevresel faktörler alkaloit oluşumunda etkilidirler. Yüksek hava sıcaklığı ve ışık yoğunluğundaki artış genellikle öncü akış ve metilasyon sürecinin yoğunlaşması alkaloit birikimini hızlandırmaktadır (Bernath ve Nemeth, 1998; Ayhan ve Yıldırım 2021).

Haşhaşda yapılan bir çalışmada uzun gün koşullarının bitki gelişimini hızlandırdığı ve çiçek açma zamanının daha erken olduğu, kısa gün koşullarında ise bitki çeşidine bağlı olarak çiçeklenmede 5-15 günlük gecikmelerin olduğu belirtilmektedir. Bu nedenle tropikal bölgelerde daha yüksek sıcaklık ve aydınlanma ile birlikte biriken alkaloit miktarının daha yüksek olduğu vurgulanmaktadır (Bernath ve ark., 1988, Ayhan ve Yıldırım 2021).

Araştırmacılar; kapsül sayısı, kapsül boyu ve kabuk ağırlığı arasında, aynı zamanda kapsül boyu ve kabuk ağırlığı ile afyon verimi arasında pozitif bir ilişki olduğunu (Kaicker ve ark., 1975; Levy ve Milo, 1998), kapsül sayısı arttıkça kapsül verimi ve tohum veriminin arttığını, çiçeklenme zamanı ile kapsül ağırlığı arasında pozitif bir ilişki olduğunu (Dubedout, 1993; Shukla ve Khanna, 1987; Levy ve Milo, 1998) belirtmektedirler.

Alkaloid birikimi aynı zamanda çeşit ile birlikte biotik ve abiotik stres faktörleri ve ekolojik koşullara göre değişim göstermektedir (Ayhan ve Yıldırım 2021).

Önümüzdeki yıllarda araştırmacılar iklim değişikliğinin etkilerini daha fazla hissedileceği ve ekstrem hava olaylarındaki artışla birlikte haşhaşın yanı sıra diğer tarım ürünlerinin de bundan olumsuz etkileneceği belirtilmektedir (Yıldırım ve ark., 2016; Ayhan ve Yıldırım 2021). Denemenin yapıldığı yıllarda özellikle ilkbaharda sıcaklık ve yağışın ortalama değerlerden sapma göstermesi yazlık ekimlerde haşhaşın gelişimine ve sonuçta verim ve verim kriterlerine olumsuz etki yapmıştır. İklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin artacağı düşünüldüğünde haşhaş tarımında kışlık ekimler daha da önem kazanmaktadır.

Araştırmacılar tarafından daha önce yapılmış çalışmalarda olduğu gibi bu çalışmada elde ettiğimiz bulgular neticesinde; ekolojik faktörlerin ve stres koşullarının haşhaşta verim ve verim kriterleri ile kapsüldeki kuru madde birikimi ve alkaloit üretimi ile ilişkili olduğu belirtilebilir. Bu faktörlerden sıcaklık, vejetasyon süresi ve suyun önemli bir etkisi olduğu

görülmektedir. Özellikle küresel ısınmadan dolayı ortalama sıcaklık değerlerinin artması ve yağıştaki düzensizliklerin kontrolü mümkün olmayan agronomik karakterlere ve verime direk etki etmektedirler. İlkbaharda ekimi yapılan haşhaşlarda vejetasyon süresinin kısa olması, bahar aylarında sıcaklıkların artması nedeni ile Mart ayı içerisindeki ekimlerde de bitkiler büyük oranda zarar görmektedir. Şubat ayı içerisindeki ekimlerde verimler olumsuz yönde etkilenmektedir. Bahar dönemi erken yapılan ekimlerde havaların ısınmasına paralel olarak bitkinin verim kriterlerinde düşüş görülmekte iyi rozet oluşturamayan bitkilerin havaların ısınmasıyla hızlı şekilde generatif devreye geçmesine dolayısıyla bitkilerin çok gelişmeden kısa boylu ve cılız bir şekilde sapa kalmasına neden olmaktadır. Bitki boyu ve kapsül iriliklerinde ciddi düşüş olduğu bu dönemde kapsüllerde oluşan alkaloit miktarında ise artışlar görülmüştür. Her ne kadar alkaloit içerikleri artış gösterse de elde edilen kapsül verimin düşük olması birim alandan elde edilen alkaloit verimini de düşürmektedir.

5 . SONUÇ

Ülkemizde olduğu gibi Uşak ilinde de kışlık ekimi yapılan haşhaş bitkisi tarlalarında bazı yıllarda sert geçen kış ayları sebebiyle haşhaş bitkisinin zarar gördüğü ve kışlık ekimi yapılan haşhaşların sürüldüğü, kimi bölgelerde sürülen bu haşhaş tarlalarında ilkbaharda yeniden haşhaş ekiminin yapıldığı bilinmektedir. Ancak bahar dönemi yapılan ekimlerde kışlık ekimlere nazaran verim düşüklükleri gözlenmektedir. Bu durum bilinen bir husustur. Ancak yapılan bu araştırma; Uşak ilinde kışlık ekim yanında ilkbahar döneminde yapılacak olan haşhaş ekimlerinde bölge için en iyi ekim zamanının ne zaman olacağının net olarak ortaya konulmasını sağlamıştır. Kışları sert geçen yıllarda haşhaş ekimlerinin yenilenmesi gerektiğinde bölgeye en uygun ekim zamanının belirlenmesi bu yüzden önemlidir.

İki yıl süre ile kışlık ve yazlık olarak yürütülen denemede elde edilen sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde, Uşak ili için haşhaş tarımında en uygun ekim zamanının kışlık ekim olduğu görülmektedir.

Kışlık ekime alternatif en uygun ekim zamanı Şubat ayının ilk 15 günü gibi gözükse de yazlık ekimler ekonomik olmamakta ve kışlık ekimlerin yerini tutmamaktadır.

Küresel ısınmanın etkisini ekstrem hava olaylarındaki artış şeklinde ve özellikle sıcaklık artışı ve yağış düzensizliği şeklinde bundan sonra daha fazla hissedeceğimiz düşünüldüğünde, önümüzdeki yıllarda ilkbaharda haşhaş ekiminin ekonomik olmaktan çıkacağı bu çalışmada çarpıcı bir şekilde görülmektedir. Tarım sektörü olarak, küresel ısınma ve iklim değişikliğine yönelik alınabilecek tedbirler noktasında daha fazla çalışma yapılması, don zararına ve yüksek sıcaklıklara mukavemeti yüksek yeni çeşitlerin geliştirilmesi gerektiği değerlendirilmektedir.

5. KAYNAKLAR

- Alaca, F 2015. Farklı Haşhaş Tiplerinde Alkaloidler Yönünden Morfolojik ve Ontogenetik Varyabilite. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi. Tez Tarama No:416819
- Anonim. 2019 Haşhaş Raporu. Toprak Mahsulleri Ofisi.
- Anonim. 2020 T.C. Tarım Bakanlığı, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü resmi kayıtları, Uşak.
- Anonim. 2020 Toprak Mahsulleri Ofisi Genel Müdürlüğü resmi kayıtları, Ankara.
- Ayhan, A.E. ve Yıldırım, M.U. 2021. Sonbahar ve ilkbahar ekimlerinin haşhaşın (*Papaver somniferum* L.) verim ve morfin içeriği üzerine etkisi. MKU. Tar. Bil. Derg. 26(2) : 412-420. DOI: 10.37908/mkutbd.931221.
- Aytekin, M. ve Önder, M. 2006. Azot ve fosfor dozlarının haşhaşta (*Papaver somniferum* L.) verim ve bazı verim unsurları ile kalite üzerine etkileri. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 20 (38): 68-75.
- Bajpai, S., Gupta, A.P., Gupta, M.M., Sharma, S., Govil, C.M., Kumar, S. 2000. Interrelation between descriptors and morphine yield in asian germplasm of opium poppy *Papaver somniferum*. Genetic Resources and Crop Evolution 47: 315–322.
- Baytop, T. 1963. Türkiye'nin Tıbbi ve Zehirli Bitkileri, İstanbul Üniversitesi Yayın No:1039.
- Baytop, T. 1999. Türkiye'de Bitkilerle Tedavi (II. Baskı). Nobel Tıp Kitabevleri.İstanbul.
- Bernáth J, Dános B, Veres T, Szantó J, Tétényi P (1988) Variation in alkaloid production in poppy ecotypes: Responses to different environments. Biochem. Syst. Ecol. 16(2): 171-178.
- Bernath, J., Nemeth, E. 1998. Physiological-Ecological Aspects, In: Poppy: the genus *Papaver* (Eds Bernath J), Harwood Academic Publishers, The Netherlands. pp 74-100.

- Boydak, E., Kavurmacı, Z. 2015. Doğu Geçit Bölgesinde Bazı Haşhaş (*Papaver somniferum* L.) Çeşitlerinin Adaptasyonu. Türk Doğa ve Fen Dergisi. 4 (1):44-47.
- Büyükgöçmen R., 1993. Farklı yörelerden temin edilen yerli yabancı haşhaş (*Papaver somniferum* L.) popilasyonlarının bazı bitkisel özellikleri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara
- Davis, P.H., Mill, R.R. and Tan, K. 1988. *Papaver* L. Flora of Turkey and East Aegean Islands. Univ. Pres., Edinburg.
- Doğramacı, S. 2013. Bazı haşhaş (*Papaver somniferum* L.) çeşitlerinin melezlerinde verim ve verim öğeleri üzerine heterosis etkisinin araştırılması. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Ankara.
- Dubedout, M. 1993. Analysis of progenies from a circular plan of crosses in poppy (*Papaver somniferum* L.). PhD Thesis, University of Paris, Orsay, 101 p.
- Er, C. 1997. Tütün İlaç ve Baharat Bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Yayın No:1479. Ders kitabı:442.
- Erdurmuş A., 1989. Haşhaş (*Papaver Somniferum* L.) hatlarında fenolojik ve morfolojik karakterlerin morfin ve tohum verimiyle ilişkileri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara
- Eser B., Saygılı, H., Gökçöl, A. ve İlker, E. 2006. Tohum Bilimi ve Teknolojisi. Ege Üniversitesi Tohum Teknolojisi Uygulama ve Araştırma Merkezi Yayınları. Cilt:1. İZMİR.
- Emiroğlu, Ş.H. 1978. Çizilen ve Çizilmeyen Haşhaşlarda (*Papaver somniferum* L.) Bitki ve Tohum Özellikleri ile Afyonda ve Kapsülde Morfin Alkoloidi Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:370 Bornova/ İZMİR
- Engin D., 1995. Azot dozları ve hasat zamanının haşhaş (*Papaver somniferum* L.)’da verim ve kalite üzerine etkisi. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, BURSA
- Gümüşcü A., 1996. Seçilmiş bazı haşhaş (*Papaver somniferum* L.) çeşit ve hatlarının verim öğelerinin karşılaştırılması. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

- Gümüşçü, A ve Arslan , N. 1999. Seçilmiş Bazı Haşhaş (*Papaver somniferum* L.) Çeşit ve Hatlarının Verim Öğelerinin Karşılaştırılması. Turkish Journal of Agriculture and Forestry. 23, Ek Sayı 4, 991-997. Ankara.
- Gümüşçü, A. 2002. Seçilmiş *P. Somniferum* Hatlarının Melezlerinde Verim ve Bazı Özelliklerinde Heterosis Üzerine Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi. Tez No: 120976
- Günlü, H. 2004. Bor uygulamasının bazı haşhaş (*Papaver somniferum* L.) çeşitlerini verim ve kalitesi üzerine etkisi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Konya
- Işıkan, M. 1957. Anadolu Haşhaşlarının tohum renkleri üzerinde genetik araştırmalar. A.Ü. Ziraat Fakültesi yayınları no:128. Ankara
- İnan, Ş. 2013. Haşhaşta (*Papaver somniferum* L.) Bazı Tarımsal Özellikler ile Yağ ve Morfin Miktarının Belirlenmesi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi. Tez No:348573.
- İncekara, F. 1949. Türkiye Haşhaş Çeşitleri ve Bunların Tohum ve Afyon Bakımından Değerleri. Toprak Mahsülleri Ofisi yayını, Çankaya matbaası, 376 s. Ankara.
- İpek, G., 2011. Seçilmiş yüksek morfinli haşhaş (*Papaver somniferum* L.) hatlarının bazı bitkisel ve tarımsal özellikleri üzerine araştırmalar. Yüksek lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı.
- Kaicker, U.S., Singh, U.S., Bakrishnan, K.A., Singh, H.P., Choudhury, B. 1975. Correlation and path coefficient analysis of opium poppy. Genet. Agr. 29: 357-370.
- Kara, 2017. The effects of autumn and spring sowing on yield, oil and morphine contents in the Turkish poppy (*Papaver somniferum* L.) cultivars. Turk. J. Field Crops 22(1): 39-46.
- Karabük, B. 2012. Haşhaş (*Papaver somniferum* L.) genotiplerinde ekim sıklığı ile azotlu gübrelemenin tarımsal ve kalite üzerine etkileri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Samsun, S: 40-44.
- Karadavut, U. 1994. Yabancı Kökenli Haşhaş (*Papaver somniferum* L.) Çeşit ve Populasyonlarının Bazı Bitkisel Özellikleri. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. Tez No:35074
- Karadavut U. ve Arslan N., 2006. Yabancı kökenli haşhaş (*Papaver somniferum* L.) çeşit ve populasyonlarının bazı bitkisel özellikleri. Bitkisel Araştırma Dergisi, 1:1-5

- Khanna K.R. and Gupta R.K., 1981. An assessment of germplasm and prospects for exploitation of heterosis in opium poppy (*Papaver somniferum* L.). Contemporary Trends in Plant Science, Ed.: Verma, S.C. Kalyani Pub. New Delhi, India, 368–381
- Koç, H. 2000. Bazı haşhaş çeşitlerinde farklı gölgeleme ve sıra üzeri uygulamalarının verim ve verim unsurları üzerine etkileri. Doktora Tezi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı,
- Koşar, F. Ç., Camcı, H., Köse, A. 2012. Farklı haşhaş (*Papaver somniferum* L.) hatlarının Eskişehir ekolojik koşullarında verim, verim unsurları ve morfin verimlerinin belirlenmesi. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu 13-15 Eylül 2012, Tokat.
- Levy, A. and Milo, J. 1998. Genetics and breeding of *Papaver somniferum*, In: Poppy: the genus *Papaver* (Eds Bernath J), Harwood Academic Publishers, The Netherlands. pp 101-111.
- Malinia V.M. and Ivanova R.M., 1975. Cultivars of oilseed poppy with high contents of alkaloids. Field Crop Abstracts (1975), No: 7461. Moscow, Russian
- Matyasova, E., Novak, J., Stranka, I., Hejtmankova, A., Skalicky, M., Hejtmankova, K., Hejnal, V. Production of morphine and variability of significant characters of (*Papaver somniferum* L.) Plant Soil Environ., 57, 2011 (9): 423–428.
- Nemeth, E., Bernath, J., Sztefanov, A., Petheö, F. 2002. New Results of Poppy (*Papaver somniferum* L.) Breeding for Low Alkaloid Content in Hungary. Proc. Int. Conf. On MAP, Acta Hort. 576
- Özgen Y., 2019. Morfin ve Noskapin tipi haşhaş (*Papaver somniferum* L.) melezlerinin F4 ve F5 kademelerinde verim ve bazı agronomik özelliklerinin belirlenmesi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi. Tez Tarama No: 608401
- Rahimi, A., 2013. Düşük morfinli haşhaş (*Papaver somniferum* L.) hatlarının Bazı bitkisel ve tarımsal özellikleri üzerine araştırmalar. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı.
- Rezaei Osalou, A. 2015. Tescilli Haşhaş (*Papaver somniferum* L.) Çeşitlerinin Tarımsal Değerlerinin Karşılaştırılması. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi. Tez Tarama No:392625
- Sarıhan, E.O. 2004. Haşhaş (*Papaver somniferum* L.) Bitkisinin Verimi ve Bazı Özellikleri Üzerine Giberellik Asidin (GA3) Farklı Doz ve Uygulama Zamanlarının Etkisi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi. Tez Tarama No:151057.

- Shukla, S. and Khanna, K.R. 1987. Genetic association in opium poppy. Ind. J. Agric. Sci. 57(3): 147–151.
- Soyalp C., 1996. Morfin oranı yüksek haşhaş (*Papaver somniferum* L.) hatlarının kapsül ve tohum verimleri üzerine bir araştırma. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Ankara
- Yadav, H.K., Shukla, S., Singh, S.P. 2008. Discriminant function analysis for opium and seed yield in opium poppy (*Papaver somniferum* L.). Genetika, Vol. 40, No. 2.
- Yıldırım, M.U., Demircan, M., Özdemir, F.A., Sarıhan, E.O. 2016. İklim değişikliğinin haşhaş (*Papaver somniferum* L.) üretim alanlarına etkisi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi 25(Özel sayı-2):289-295.
- Yılmaz, G. 1997. Tokat koşullarında haşhaşın (*Papaver somniferum* L.) ekim zamanı üzerinde araştırmalar. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, (14/1), 105-122.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Aytuğ Emrah AYHAN

Doğum Yeri :

Doğum Yılı :

Medeni Hali :

E mail

EĞİTİM DURUMU

Lise : Burdur Tefenni Tarım Meslek Lisesi

Ön Lisans : Afyonkocatepe Üniversitesi Dinar Meslek Yüksek Okulu Muhasebe
Uşak Üniversitesi Sivasslı Meslek Yüksek Okulu Organik Tarım

Lisans : Anadolu Üniversitesi İşletme Fakültesi İşletme
Uşak Üniversitesi Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi Tarla Bitkileri

Yüksek Lisans : Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Tezsiz

Çalıştığı Kurum : Toprak Mahsulleri Ofisi Uşak Ajans Amirliği