

**TOKAT KOŞULLARINDA HAŞHAŞIN (*Papaver somniferum L.*)
EKİM ZAMANI ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR**

Güngör YILMAZ

GOÜ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Tokat

ÖZET: Bu araştırma Tokat Kazova koşullarında 1994 ve 1995 yıllarında yürütülmüştür. Araştırmada 4 haşhaş çeşidi kullanılmış, Sonbahar ve İlkbahar'da ikişer olmak üzere 4 ekim zamanı incelenmiştir.

Elde edilen bulgulara göre en yüksek kapsül+tohum verimi 290.5 kg/da ile ekim ayının son haftasında yapılan ekimlerden alınmıştır. Diğer taraftan iki yılın ortalaması olarak kasım'ın ortasında yapılan ekimlerden 263.4 kg/da mart'ın ortasında 138.5, nisan'ın başında ise 102.6 kg/da kapsül+tohum verimleri elde edilmiştir.

Kapsül, tohum ve kapsül+tohum verimleri bakımından çeşitler arasında farklılık bulunamamıştır. Ekim zamanları bakımından ise kışlık ekimler daha üstün performans göstermiş, ekim zamanları geciktikçe bütün özellikler bakımından azalmalar görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Haşhaş, ekim zamanı

**THE INVESTIGATIONS ON THE SOWING DATE OF
OPIUM POPPY (*Papaver somniferum L.*) IN TOKAT CONDITIONS**

ABSTRACT: This study was conducted in Tokat Kazova conditions in the years of 1994 and 1995. In the research four different varieties were used and they were sowed four different time. Two sowing time were in autumn, others were in spring.

According to the results, the heighest capsule + seed yields were obtained in last week of September, (290.5 kg/da). On the other hand capsule + seed yields as average of two year, 263.4 kg/da in mid Nowember, 138.5 kg/da in mid March, 102.6 kg/da in early April were obtained.

Differences among varieties for capsule, seed and seed + capsule were not significant. Studied characters were higher in autumn sowings than spring sowings. All characters have decreased, as the sowing times were late.

Key words: Opium poppy, sowing date

GİRİŞ

Haşhaş (*Papaver somniferum* L.) tohum ve kapsüllerinden yararlanılan bir bitkidir. Tohumları yağ sanayisinde sıvı yağ, gıda sanayisinde çörek, börek, pasta vb. yapımında çerez olarak kullanılmaktadır. Kapsüllerinden elde edilen önemli alkaloidler ise ilaç sanayinde kullanılmaktadır. Bu alkaloidlerin bazıları morfin başta olmak üzere, kodein, papaverin ve tebaindir (1).

Türkiye'de haşhaş 1933 yılına kadar herhangi bir sınırlama olmaksızın üretilmiş, bu yıldan itibaren kontrol altına alınmış, bu durum zaman zaman çıkarılan kanun ve kararnamelerle 1971 yılına kadar devam etmiştir. 26.6.1971 tarih ve 7/2654 sayılı Bakanlar Kurulu Kararnamesi ile haşhaş ekimi yasak edilmiştir. Ekim yasağı 1974 yılında tekrar kaldırılmış, ancak kapsüllerin çizilmesi yoluyla afyon üretimi yasaklanmıştır.

Ülkemizde haşhaş üretimi Bolvadin'de kurulan Afyon Alkaloidleri Fabrikasının 1983 yılında tam kapasite ile çalışmaya başlamasıyla düzene girmeye başlamıştır (2,3). 1994 yılı verilerine göre Türkiye'de yaklaşık 25.3 bin ha alanda haşhaş ekimi yapılmakta ve bu alandan 14.0 bin ton tohum, 12.5 bin ton kapsül elde edilmektedir (4).

Haşhaş, ülkemizdeki inişli-çıkışlı gelişim seyri ile ekiminin yapıldığı bazı yerlerde üzerinde yoğun çalışılmamış bir bitkidir. Çalışmalar daha çok Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü ve Geçit Kuşağı Araştırma Enstitüsü'nde yoğunlaşmıştır. Bu çalışmalar agronomik araştırmaların yanısıra alkaloid oranını artırma ve yeni çeşit geliştirme şeklinde devam etmektedir.

Haşhaş genellikle kışlık ekilmekle birlikte, bazı durumlarda yazlık olarak da ekilebilmektedir. Genel özelliği itibariyle haşhaş düşük sıcaklıklara dayanıklı bir bitki

olup çimlenme döneminde -5°C ve daha düşük sıcaklıklara dayanamamaktadır. Rozet halindeyken (4-5 yapraklı) düşük sıcaklıklara dayanabilmekte (5), bundan dolayı kışlık olarak ekilebilmektedir.

Kharwara ve ark.(6) tarafından 1980 ve 1981 yıllarında Hindistan'da yapılan bir çalışmada 14 Kasım'dan itibaren 10'ar gün aralıklarla 24 Aralık'a kadar 5 ekim zamanı incelenmiş ve ekim zamanı geciktikçe tohum ve kapsül veriminin düştüğü, bitki başına kapsül sayısı, ilk iki ekim zamanında birbirinin aynı olmakla birlikte, aralık ayındaki ekimlerde azalma göstermiştir. Morfin oranı ilk ekim zamanında en yüksek olmuş ve ekim zamanı geciktikçe azalmıştır. Yağ oranı bakımından da benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Haşhaşın ekim zamanı ve bitki sıklığı ile ilgili bir araştırma da Yadav ve ark.(7) tarafından Hindistan'ın yarı nemli ılıman iklim koşullarında bulunan Tıbbi Bitkiler Araştırma Merkezi'nde yapılmıştır. Araştırma 10, 25 Kasım ve 10 Aralık tarihlerinde 15, 30, 45 cm sıra aralığı ve 10 cm sıra üzeri sıklıklarında yürütülmüştür. Elde edilen bulgularda en yüksek tohum ve kapsül verimleri araştırmanın iki yılında da erken ekimlerden elde edilmiştir. 10 Kasım ekimlerinden birinci yıl 66.0, ikinci yıl 70.0 kg/da tohum verimi alınırken, 10 Aralıkta sırasıyla 42.9 ve 32.0 kg/da alınmıştır.

Tokat koşulları, haşhaşın kışlık ekimine uygun olmakla birlikte ön bitkinin durumuna göre sonbahar ekimlerinde gecikmeler olabilmektedir. Tokat'ta ana ürünlerden birisi şeker pancarıdır. Bu bitkinin hasadının gecikmesiyle sonbahar ekim periyodu daralmaktadır. Buna bağlı olarak geç sonbahar ve ilkbahar ekimlerindeki değişimlerin incelenmesi gerekmiştir. Ayrıca üreticilerin bir kısmı haşhaşı yazlık olarak ekmekte ve bu durumda verim düşüklüğünün yanısıra yoğun hastalıklara da rastlanmaktadır. Bu nedenlerden dolayı haşhaşın kışlık ve yazlık ekimlerinin daha ayrıntılı incelenmesi amaçlanmıştır.

ÖZDEK ve YÖNTEM

Araştırma 1993-94 ve 1994-95 vejetasyon dönemlerinde Tokat Kazova koşullarında yürütülmüştür. Araştırmada, Ankara Tarla Bitkileri Merkez Araştırma

Enstitüsünden sağlanan Emir-al-84 haşhaş çeşidiyle Mavi-57, Sarı-19 ve Beyaz-21 olarak isimlendirilen çeşit adayı hatlar kullanılmıştır.

Araştırma yeri toprakları 1994 yılında tınlı-kumlu, organik maddece fakir (% 1.7), alınabilir fosfor içeriği 7 kg P₂O₅ / da, potasyum ise 44.7 kg K₂O/da, tuz oranı % 0.014 ve pH'sı 7.6; 1995 yılında ise killi-kumlu organik maddesi orta (% 3.1), fosforca fakir (4 kg P₂O₅ / da), potasyumca yeterli (56.2 kg K₂O/da), tuzsuz (% 0.017) ve hafif alkali (pH 7.8) toprak reaksiyonuna sahip olmuştur.

Araştırmanın yıllara göre ekim tarihleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Araştırmada haşhaşın ekildiği tarihler

	1993-1994	1994-1995
1. Ekim	17 Ekim	14 Ekim
2. Ekim	13 Kasım	15 Kasım
3. Ekim	17 Mart	12 Mart
4. Ekim	13 Nisan	1 Nisan

Denemede bitki sıklığı 40 x 10 cm olarak ayarlanmıştır. Gübre uygulamaları olarak 10 kg P₂O₅/da hesabıyla ekimle birlikte triple süperfosfat ve 15 kg/da saf azot verilmiştir. Azotun 10 kg/da'ı ekimle birlikte amonyum sülfat, 5 kg/da'ı ise sapa kalkma öncesi ilkbaharda amonyum nitrat olarak verilmiştir (8). Kışlık ekimler sulanmamış, yazlık ekimlerin erken ekilenleri bir, geciken ekimler ise iki defa sulanmıştır.

Araştırma Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre (9) üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Parsel alanları ekimde 9.6 m², hasat ve değerlendirilmede ise 5.1 m² dir. Araştırmanın her iki yılında da ilkbahardan önce seyreltme yapılmamış, ilkbaharda rozet döneminde sapa kalkmadan önce seyreltme (2 defa) ve tekleme (1 defa) yapılmıştır. İlkbaharda yabancı otlara karşı 1 defa çapalama ve sapa kalkma öncesi azotlu gübrenin diğer yarısı verilirken, boğaz doldurma şeklinde ikinci defa çapalama yapılmıştır. Araştırmada, bitki boyu, bitki başına kapsül sayısı, kapsülde ışın sayısı, kapsül eni-boyu, dekara tohum, kapsül ve tohum + kapsül verimlerine ilişkin veriler Erdurmuş (3) ve Camcı'dan (10) yararlanılarak elde edilmiş

ve Yurtsever'e göre (9) varyans analizlerine tabi tutulup, ortalamaları Duncan Testi ile karşılaştırılmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Kapsül + Tohum Verimi

Araştırmada kapsül (kapsül+tohum) verimlerine ilişkin elde edilen bulgular Çizelge 2'de verilmiştir. Araştırmanın 1994 ve 1995 olmak üzere her iki yılında da çeşitler arasında istatistiki düzeyde farklılıklar olmamıştır. İki yılın ortalamasında, kapsül + tohum verimleri Emiral-84, Sarı -19, Mavi-57, Beyaz-21 çeşitlerinde sırasıyla 201.1, 199.5, 198.7 ve 195.9 kg/da olarak sıralanmıştır. Çeşitlere göre ekim zamanları tek tek incelendiğinde çeşitlerin reaksiyonlarının farklı olduğu görülmüştür. Buna örnek olarak kışlık birinci zaman ekimlerinde en yüksek verimi Sarı-19 verirken (301.3 kg/da), bu çeşidin yazlık ekimlerinde diğer çeşitlere göre belirgin azalışlar görülmüştür.

Ekim zamanlarına ilişkin elde edilen tohum + kapsül verimleri bakımından denemenin iki yılında da istatistiksel farklılıklar görülmüştür. Her iki yılda da kışlık

Çizelge 2. Farklı çeşit ve ekim zamanlarının haşhaşın kapsül verimine (kg/da) etkileri

Çeşitler	1994					1995				
	Ekim zamanları					Ekim zamanları				
	1	2	3	4	Ort.	1	2	3	4	Ort.
Emiral84	242.6	234.1	106.3	73.9	164.2	332.2	306.7	155.2	157.6	237.9
Mavi -57	266.5	204.7	137.7	73.8	170.7	331.0	291.7	151.1	132.6	226.6
Sarı -19	310.2	266.1	118.3	81.9	194.1	292.4	281.1	134.5	111.4	204.9
Beyaz-21	217.8	227.0	168.4	77.0	172.5	331.5	296.0	136.7	112.7	219.2
Ort.	259.3a	233.0a	132.7b	76.7c		321.8a	293.9b	144.4c	128.6c	
1994+1995 (birleştirilmiş yıllar) ortalamaları					LSD değerleri					
Emiral84	287.4	270.4	130.8	115.8	201.1	LSD (%) Çeşit x zaman 1994 : 54.2				
Mavi-57	298.8	248.2	144.4	103.2	198.7	LSD (%) Çeşit x zaman 1995 :55.4				
Sarı-19	301.3	273.6	126.4	96.7	199.5	LSD " Çeşit 1994: 36.5 1995: 45.6				
Beyaz-21	274.6	261.5	152.6	94.8	195.9	LSD " Zaman 1994: 32.7 1995: 27.7				
						LSD " Çeşit 1994+95: 34.0 Zaman: 26.3				
Ortalama	290.5a	263.4b	138.5c	102.6d		LSD(%) Çeşit x Zaman (1994+95):52.5				

Çizelge 3. Kışlık ve yazlık ekimlere göre haşhaş çeşitlerinin kapsül + tohum verimi (kg/da) ortalamaları

Çeşitler	1994		1995		1994 + 1995	
	Kışlık	Yazlık	Kışlık	Yazlık	Kışlık	Yazlık
Emiral 84	238.4	90.1	319.5	156.4	278.9	123.3
Mavi 57	235.6	105.8	311.4	141.9	273.5	123.8
Sarı 19	288.2	100.1	286.8	123.0	287.5	111.6
Beyaz 21	222.4	122.7	313.8	124.7	268.1	123.7
Ortalama	246.2	104.7	307.9	136.5	277.0	120.6

ekimler yazlıklara göre belirgin düzeyde yüksek verim getirmiştir. İki yılın ortalaması olarak ekim zamanlarına ilişkin kapsül + tohum verimleri sırasıyla 290.5, 263.4, 138.5 ve 102.6 kg/da olmuştur. Burada kışlık ekimler yazlık ekimlere göre daha yüksek verim getirmekle birlikte, Sonbahar ve İlkbahar'daki erken ekimler, geç ekimlere göre de daha yüksek verimli olmuştur.

Araştırmanın her iki yılında da kışlık ekimler yazlıklara göre, iki kattan daha fazla verim artışı sağlamıştır. Çizelge 3'te görüldüğü gibi iki yılın ortalaması olarak kışlık ekimlerde tohum + kapsül verimi dekara 277.0 kg iken, yazlık ekimlerde 120.6 kg olarak gerçekleşmiştir.

Kışlık ekimlerin daha yüksek verimli olması haşhaşın vejetatif gelişme süresinin uzun olmasının yanısıra, her yönüyle bitki gelişiminin kışlık ekimlerde daha iyi olmasındadır. Kışlık ekimlerde kapsül oluşumuyla olgunlaşması arasında geçen zaman dilimi de daha uzun olmaktadır. Bu durum kapsülün daha iri ve dolgun olmasını sağlamaktadır. Ayrıca, kışlık ekilen bitkilerin hastalıklara karşı gösterdiği direnç de yazlıklara göre daha yüksektir. Bitkiler daha güçlü geliştikleri için hastalıklardan daha az etkilenmekte ve bu da verime olumlu yönde yansımaktadır.

Kapsül (Meyve Kabuğu) Verimi

Kapsül verimi, kapsüllerin tohumları alındıktan sonra geriye kalan kısımdır. Bu kısım botanik anlamda meyve kabuğudur. Aynı zamanda bu kısım tıbbi olarak haşhaş alkaloidlerinin elde edildiği ve bu amaçla satışa sunulan kısımdır.

Tohumu alınmış kapsül verimlerine ilişkin elde edilen bulgular Çizelge 4'te verilmiştir. Denemenin ilk yılında (1994) çeşitler arasında kapsül verimleri bakımından

Çizelge 4. Farklı çeşit ve ekim zamanlarının haşhaşın kapsül (tohumu alınmış) verimine (kg/da) etkileri

Çeşitler	1994					1995				
	Ekim zamanları					Ekim zamanları				
	1	2	3	4	Ort.	1	2	3	4	Ort.
Emiral84	115.0	116.8	60.4	37.5	82.4b	157.7	145.0	88.8	79.8	117.8
Mavi -57	133.2	98.8	79.9	36.5	87.1ab	162.4	137.8	85.1	65.1	112.6
Sarı -19	160.5	133.6	65.0	46.6	101.4a	148.0	143.0	71.9	62.7	106.4
Beyaz-21	119.2	107.4	86.7	40.2	88.4ab	162.5	144.7	72.4	59.6	109.8
Ort.	132.0a	114.2b	73.0c	40.2d		157.7a	142.6b	79.6c	66.8c	
1994+1995 (birleştirilmiş yıllar) ortalamaları					LSD değerleri					
Emiral84	136.4	130.9	74.6	58.6	100.1	LSD (%)	Çeşit x zaman	1994 : 14.0		
Mavi-57	147.8	118.3	82.5	50.8	99.9	LSD (%)	Çeşit x zaman	1995 : 28.2		
Sarı-19	154.2	138.3	68.5	54.7	103.9	LSD "	Çeşit 1994:	16.8	1995: 21.9	
Beyaz-21	140.9	126.1	79.6	49.9	99.1	LSD "	Zaman 1994:	7.0	1995: 14.1	
Ortalama	144.8a	128.4b	76.3c	53.5d		LSD "	Çeşit 1994+95:	16.1	Zaman: 10.7	
						LSD (%)	Çeşit x Zaman (1994+95):	21.3		

belirlenen farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Çalışmanın iki yıllık ortalamalarına göre ise, çeşitler arasında kapsül verimi bakımından elde edilen farklılıklar istatistiki olarak önemli çıkmamıştır. Kapsül verimleri iki yılın ortalaması olarak Sarı-19 (103.9 kg/da), Emiral-84 (100.1 kg/da), Mavi 57 (99.9 kg/da) ve Beyaz 21 (99.1 kg/da) şeklinde sıralanmıştır (Çizelge 4).

Çizelge 5. Kışlık ve yazlık ekimlere göre haşhaş çeşitlerinin kapsül verimleri (kg/da)

Çeşitler	1994		1995		1994 + 1995	
	Kışlık	Yazlık	Kışlık	Yazlık	Kışlık	Yazlık
Emiral 84	115.9	49.0	151.4	84.3	133.7	66.6
Mavi 57	116.0	58.2	150.1	75.1	133.1	66.7
Sarı 19	147.1	55.8	145.5	67.3	146.3	61.6
Beyaz 21	113.3	63.5	153.6	66.0	133.5	64.8
Ortalama	123.1	56.6	150.2	73.2	136.7	64.9

Ekim zamanları arasında kapsül verimleri bakımından belirlenen farklılıklar istatistiksel olarak önemli olmuştur. Sonbahar ekimleri ilkbahar'a göre daha yüksek verim

getirmiştir. Ayrıca her iki mevsimde ekim zamanı geciktikçe kapsül verimi düşmekte, hatta ilk ekim ile son ekim arasında yaklaşık 3 kat farklılık meydana gelmektedir. Ekim zamanları (1.-4.) itibariyle kapsül verimleri sırasıyla; 144.8, 128.4, 76.3 ve 53.5 kg/da şeklinde sıralanmıştır (Çizelge 4).

Çizelge 5'te kışlık ve yazlık kapsül verimi ortalamaları verilmiştir. Denemenin her iki yılında da kışlık ekimler yazlık ekimlere göre belirgin fark atmıştır. İki yılın ortalaması olarak kışlık ekimlerin kapsül verimleri 136.7 kg/da, yazlık ekimlerin ise 64.9 kg/da olmuştur. Bu durum daha önce de belirtildiği gibi çeşitlerin kışlık karaktere daha yakın olmasının yanısıra, kışlık ekilenlerin daha iyi gelişmesi ve olum sürelerinin daha uzun olmasından kaynaklanmaktadır (13).

Tohum Verimi

Tohum verimlerine ilişkin elde edilen bulgular Çizelge 6'da verilmiştir. Buna göre denemenin her iki yılında da tohum verimi bakımından çeşitler arasında istatistiki farklılık görülmemiştir. İki yılın ortalaması olarak tohum verimleri Emiral-84 ve Beyaz-21 (100.9 kg/da), Mavi-57 (98.9 kg/da) ve Sarı-19 (95.9 kg/da) olmuştur.

Çizelge 6. Farklı çeşit ve ekim zamanlarının haşhaşın tohum verimine (kg/da) etkileri

Çeşitler	1994					1995				
	Ekim zamanları					Ekim zamanları				
	1	2	3	4	Ort.	1	2	3	4	Ort.
Emiral84	127.6	117.2	45.9	36.5	81.8	174.5	160.9	66.4	77.9	119.9
Mavi-57	133.3	105.9	58.5	37.3	83.8	168.8	153.9	66.0	67.7	114.1
Sarı-19	149.7	132.5	53.4	35.3	92.7	145.5	139.4	62.6	48.7	99.0
Beyaz-21	131.9	118.9	81.2	36.8	92.2	169.3	151.4	64.4	53.1	109.6
Ort.	135.6	118.6	59.7	36.5		164.5a	151.4a	64.8b	61.8b	
1994+1995 (birleştirilmiş yıllar) ortalamaları						LSD değerleri				
Emiral84	151.0	139.1	56.2	57.2	100.9	LSD (%) Çeşit x zaman		1994 : 29.7		
Mavi-57	151.1	129.9	62.2	52.5	98.9	LSD (%) Çeşit x zaman		1995 : 30.6		
Sarı-19	147.6	135.9	58.0	42.0	95.9	LSD " Çeşit 1994:		19.9 1995: 25.5		
Beyaz-21	150.6	135.2	72.8	44.9	100.9	LSD " Zaman 1994:		14.9 1995: 15.3		
Ortalama	150.1a	135.0b	62.3c	49.1c		LSD " Çeşit 1994+95:		18.8 Zaman: 14.5		
						LSD(%) Çeşit x Zaman :28.9				

Tohum verimlerinde de kışlık ekilenler yazlıklara göre belirgin düzeyde yüksek verimli olmuştur. İki yılın değerleri birlikte ele alındığında, ekim ayının ortalarında yapılan ekimlerde ortalama 150.1 kg/da tohum verimi alınırken, kasım'ın ortalarındaki ekimden 135.0 kg/da, ilkbaharda mart ayının ortasında 62.3 ve nisan'ın başındaki ekimlerden ise 49.1 kg/da tohum alınmıştır (Çizelge 6).

Çizelge 7. Kışlık ve yazlık ekimlere göre haşhaş çeşitlerinin tohum verimleri (kg/da)

Çeşitler	1994		1995		1994 + 1995	
	Kışlık	Yazlık	Kışlık	Yazlık	Kışlık	Yazlık
Emiral 84	122.4	41.2	167.7	72.2	145.1	56.7
Mavi 57	119.6	47.9	161.4	66.9	140.5	57.4
Sarı 19	141.1	44.4	142.5	55.7	141.8	50.0
Beyaz 21	125.4	59.0	160.4	58.8	142.9	58.9
Ortalama	127.1	41.1	158.0	63.4	142.6	55.8

Kışlık ekimlerde de erken ekimin daha yüksek verim getirmesi bitkilerin kışa daha iyi bir kök sistemiyle girmesi ve bununla daha iyi bir gelişme göstermiş olmasındandır. Nitekim geciken kışlık ekimlerde kışa giren haşhaş bitkileri daha zayıf girmekte ve bu durum verimlere de düşüş şeklinde yansımaktadır (6,13).

Kışlık ekimlerin tohum verimleri ile yazlıkların tohum verimleri arasındaki fark yaklaşık üç katına çıkmış ve tohum verimi artışı kapsül verimine göre daha da artmıştır. İki yılın ortalaması olarak kışlık tohum verimleri 142.6 kg/da iken, yazlıkların verimleri ancak 55.8 kg/da olmuştur (Çizelge 7). Burada tohum veriminin düşük olmasında diğer faktörlerin yanısıra ilkbaharda ekilenlerin, kapsüllerini tohumla yeterince dolduramadığı, gelişme geriliğinin yanısıra, sıcaklık stresi ve çiçeklenme-tozlaşma-döllenme dönemlerinin kısalığı ve çevre faktörlerinin tohum oluşumu ve gelişimine olan olumsuzluğu sözkonusudur. Ayrıca bu dönemde zaman zaman oluşan kuru hava ve aşırı sıcaklığın etkisiyle döllenme problemleri de görülmüştür.

Bitki Boyu

Haşhaşa farklı ekim zamanlarının bitki boyu üzerine olan etkileri Çizelge 8'de verilmiştir. Çizelge 1'de verildiği gibi, 1. ve 2. ekimler Sonbaharda 3. ve 4. ekimler ise İlkbaharda yapılmıştır.

Denemenin her iki yılında da (1994 ve 1995) kışlık ekilen bitkiler yazlık ekilenlere göre bitki boyu bakımından belirgin düzeyde daha yüksek boylu olmuşlardır. İki yılın ortalaması olarak ekim zamanlarına göre bitki boyu ortalamaları sırasıyla 129.7, 125.4, 82.2 ve 71.6 cm olarak dizilmişlerdir. İlk iki ortalama kışlık, son ikisi ise yazlık olduğuna göre; kışlık ekilen haşhaş bitkileri yazlıklara göre yaklaşık 1.5 kat daha uzun boylu olmuşlardır (Çizelge 8).

Çizelge 8. Farklı çeşit ve ekim zamanlarının haşhaşın bitki boyuna (cm) etkileri

Çeşitler	1994					1995				
	Ekim zamanları					Ekim zamanları				
	1	2	3	4	Ort.	1	2	3	4	Ort.
Emiral84	109.2	106.2	80.7	57.0.	88.3	150.1	143.9	91.5	95.9	120.4 a
Mavi-57	113.9	116.4	87.4	62.8	95.2	145.4	138.2	80.3	77.5	110.3 b
Sarı-19	105.7	102.5	72.5	55.2	84.0.	140.4	139.4	81.8	76.8	109.6 b
Beyaz-21	123.5	112.8	80.4	58.8	93.9	149.6	143.8	83.4	88.6	116.3 ab
Ort.	113.1a	109.5a	80.2b	58.5c		146.4a	141.3a	84.3b	84.7b	
1994+1995 (birleştirilmiş yıllar) ortalamaları					LSD değerleri					
Emiral84	129.6	125.0	86.1	76.5	104.3	LSD (%1) Çeşit x zaman 1994 : 18.3				
Mavi-57	129.7	127.3	83.9	70.2	102.8	LSD (%1) Çeşit x zaman 1995 :15.4				
Sarı-19	123.0	120.9	77.1	66.0	96.8	LSD " Çeşit 1994: 20.4 1995: 6.6				
Beyaz-21	136.5	128.3	81.9	73.7	105.1	LSD " Zaman 1994: 9.2 1995: 7.7				
Ortalama	129.7a	125.4a	82.2b	71.6c	8.1	LSD " Çeşit 1994+95: 13.2 Zaman:				
					LSD(%1) Çeşit x Zaman (1994+95):18.3					

Birleştirilmiş yılların değerleri dikkate alındığında, çeşitler arasında bitki boyu bakımından görülen farklılıklar istatistiki olarak önemli olmamıştır. Bunun yanında kışlık ekimlerde Beyaz-21, yazlık ekimlerde ise Emiral-84 çeşidi daha uzun boylu olmuştur. Çizelge 9'da sonbaharda kışlık olarak ekilen haşhaş bitkilerinin, ilkbaharda yazlık olarak Ekim zamanının gecikmesi ile haşhaşın bitki boyunun kısalması bitki gelişim seyrinin bozulmasıyla açıklanmaktadır (6). Nitekim, kışlık ve yazlık ekim zamanları geciktikçe

ekstrem koşullar daha da artmaktadır. Kışlık erken ekimlerde bitkinin daha iyi bir kök geliştirmesi topraktaki su ve besin elementlerini daha etkin değerlendirmesini ortalamasında kışlık ekilen çeşitlerin ortalaması 127.6 cm iken, yazlıklar 77.0 cm olmuştur.

Çizelge 9 Kışlık ve yazlık ekimlere göre haşhaş çeşitlerinde bitki boyu (cm) ortalamaları

Çeşitler	1994		1995		1994 + 1995	
	Kışlık	Yazlık	Kışlık	Yazlık	Kışlık	Yazlık
Emiral 84	107.7	68.9	147.0	93.7	127.3	81.3
Mavi 57	115.2	75.1	141.8	78.9	128.5	77.1
Sarı 19	104.1	69.6	139.9	79.3	122.0	71.6
Beyaz 21	118.2	76.4	146.7	86.0	132.4	77.8
Ortalama	111.3	72.5	143.9	84.5	127.6	77.0

sağlamakta, bu da bitkinin daha iyi boylanması neden olmaktadır (7). Yazlık ekimlerde ise vejetasyon süresinin kısılması sözkonusudur. Bunun yanında vejetatif gelişmesi tamamlanmadan sıcaklık artışı bitkiyi generatif gelişmeye zorlamakta, zaman zaman strese sokmakta ve böylece zorunlu kapsül oluşumu gerçekleşmektedir. Bu da bitkinin daha kısa boylu kalmasına neden olmaktadır (11,12).

Kapsül Sayısı

Kapsül sayısı bakımından denemenin her iki yılında da çeşitler arasında belirgin farklılıklar belirlenememiştir. Ancak istatistiksel anlamda denemenin ikinci yılında kışlık ve yazlık ekimler arasında farklılık görülmüştür (Çizelge 10).

Yazlık ekimlerde kapsül sayısının çok belirgin düşmediği görülmektedir. Ancak yazlık ekilen bitkilerin kapsülleri daha küçük olmuştur. Kışlık ekilenler iyi gelişerek, daha iyi bir dallanma ile kapsül oluşturmuş, yazlık ekilenler ise zorunlu kapsül oluşturarak (11,12) kapsül sayısını artırmaya çalışmıştır. Bu yüzden yazlıkların kapsülleri daha cılız olmuştur. Böylece kapsüldeki tohum bağlama oranı da düşük

olmuştur. Burada da dölleme-tohum oluşum dönemindeki olumsuz çevre koşullarının etkisi sözkonusudur.

Çizelge 10. Farklı çeşit ve ekim zamanlarının bitki başına kapsül sayısına etkileri

Çeşitler	1994					1995				
	Ekim zamanları					Ekim zamanları				
	1	2	3	4	Ort.	1	2	3	4	Ort.
Emiral84	3.1	2.9	2.4	2.5	2.7	2.5	2.5	2.6	2.6	2.6a
Mavi-57	4.2	2.9	2.0	1.7	2.7	2.5	2.4	1.9	1.9	2.2b
Sarı-19	3.0	2.6	2.3	2.5	2.6	2.2	2.2	2.6	2.2	2.3ab
Beyaz-21	2.9	2.8	2.1	2.0	2.5	2.5	2.0	2.2	2.0	2.2b
Ort.	3.3a	2.8ab	2.2b	2.2b		2.4	2.3	2.3	2.2	
1994+1995 (birleştirilmiş yıllar) ortalamaları						LSD değerleri				
Emiral84	2.8	2.7	2.5	2.5	2.6a	LSD (%) Çeşit x zaman 1994 : 1.3				
Mavi-57	3.4	2.6	1.9	1.8	2.4ab	LSD (%) Çeşit x zaman 1995 : 0.5				
Sarı-19	2.6	2.4	2.5	2.4	2.5ab	LSD " Çeşit 1994: 0.3				1995: 0.3
Beyaz-21	2.7	2.4	2.2	2.0	2.3b	LSD " Zaman 1994: 0.6				1995: 0.2
						LSD " Çeşit 1994+95: 0.28 Zaman: 0.48				
Ortalama	2.9a	2.5ab	2.3b	2.2b		LSD (%) Çeşit x Zaman (1994+95): 0.96				

Kapsül Büyüklüğü

Farklı çeşit ve ekim zamanlarının haşhaşın kapsül genişliği (çapı) ve kapsül boyuna (uzunluğu) etkilerine ilişkin bulgular Çizelge 11 ve 12' de verilmiştir.

Çizelge 11. Farklı çeşit ve ekim zamanlarının haşhaşın kapsül genişliğine (mm) etkileri.

Çeşitler	1994					1995				
	Ekim zamanları					Ekim zamanları				
	1	2	3	4	Ort.	1	2	3	4	Ort.
Emiral84	34.8	35.1	33.7	28.0	32.9	40.1	39.7	33.3	33.2	36.6
Mavi-57	35.8	36.4	30.8	24.8	32.0	38.7	38.4	30.3	29.0	34.1
Sarı-19	39.7	37.0	36.6	28.4	35.4	38.6	39.2	34.6	30.2	35.6
Beyaz-21	38.6	33.4	35.9	29.3	34.3	38.8	37.5	34.1	31.6	35.5
Ort.	37.3	35.5	34.2	27.6		39.1a	38.7a	33.1b	31.0b	
1994+1995 (birleştirilmiş yıllar) ortalamaları						LSD değerleri				
Emiral84	37.5	37.4	33.5	30.6	34.7	LSD (%) Çeşit x zaman 1994 : 6.96				
Mavi-57	37.2	37.4	30.5	26.9	33.0	LSD (%) Çeşit x zaman 1995 : 3.25				
Sarı-19	39.2	38.1	35.6	29.3	35.5	LSD " Çeşit 1994: 6.82				1995: 3.86
Beyaz-21	38.7	35.5	35.0	30.5	34.9	LSD " Zaman 1994: 3.48				1995: 3.86
						LSD " Çeşit 1994+95: 4.56 Zaman: 2.79				
Ortalama	38.2a	37.1a	33.6bc	29.3c		LSD (%) Çeşit x Zaman (1994+95): 5.59				

Haşhaş kapsüllerinin en ve boyları kapsül büyüklüğü ya da hacimlerini ifade etmektedir. Kapsül büyüklüğü ile tohum ve kapsül verimi arasında doğrusal bir ilişki de bulunmaktadır (3). Araştırmanın her iki yılında da ekim zamanının gecikmesinin haşhaş kapsüllerinin en ve boylarının azalmasına neden olduğu görülmüştür. İki yılın ortalaması olarak çeşitlerin kapsül çapları arasında istatistiksel anlamda önemli bir farklılığın bulunmadığı, Sarı-19 çeşidinin 35.5 mm çap ile diğer çeşitlerden daha iri kapsüller oluşturduğu belirlenmiştir. Ekim zamanları bakımından ise geciken ekimlerle kapsül çaplarında azalma görüldüğü, bu azalmanın ise istatistiksel anlamda önemli olduğu belirlenmiştir. Ekim zamanları itibariyle kapsül çapları sırasıyla ortalama 38.2, 37.1, 33.6 ve 29.3 mm olmuştur (Çizelge11).

Kapsül boyları bakımından da kapsül çaplarına benzer bulgular elde edilmiştir. Denemenin iki yıllık ortalamasında çeşitler arasında kapsül boyu Sarı-19 çeşidinde 31.9 mm ile diğerlerinden daha fazla olduğu görülmüştür (Çizelge12). Ekim zamanlarının etkileri açısından, geciken ekimlerin azalan kapsül boylarına neden olduğu görülmüştür. İki yılın ortalamasına göre farklı ekim zamanlarında göre kapsül boyları sırasıyla 31.5, 31.2, 30.8 ve 27.2 mm şeklinde sıralanmıştır (Çizelge 12).

Çizelge 12. Farklı çeşit ve ekim zamanlarının haşhaşın kapsül boyuna (mm) etkileri

Çeşitler	1994					1995				
	Ekim zamanları					Ekim zamanları				
	1	2	3	4	Ort.	1	2	3	4	Ort.
Emiral84	30.5	29.4	28.6	24.3.	28.2	34.3	34.6	29.5	27.4	31.5b
Mavi-57	28.1	29.1	22.5	17.2	24.2.	33.9	33.0	34.1	33.8	33.7ab
Sarı -19	31.0	32.5	30.3	23.7	29.4	32.5	32.4	37.5	35.0	34.3a
Beyaz-21	30.2	28.3	29.4	25.2	28.3	31.8	30.6	34.4	31.0	31.9b
Ort.	29.9a	29.8a	27.7a	22.6b		33.1	32.6	33.9	31.8	
1994+1995 (birleştirilmiş yıllar) ortalamaları					LSD değerleri					
Emiral84	32.4	32.0	29.1	25.8	29.8	LSD (%1) Çeşit x zaman 1994 : 5.46				
Mavi-57	31.0	31.0	28.3	25.5	29.0	LSD (%1) Çeşit x zaman 1995 :4.28				
Sarı-19	31.8	32.5	33.9	29.3	31.9	LSD " Çeşit 1994: 5.4 1995: 2.2				
Beyaz-21	31.0	29.4	31.9	28.1	30.1	LSD " Zaman 1994: 2.7 1995: 2.1				
Ortalama	31.5a	31.2a	30.8a	27.2b		LSD " Çeşit 1994+95: 3.4 Zaman::2.4				
						LSD(%1) Çeşit x Zaman (1994+95) :4.71				

Araştırmada özellikle yazlık ekimlerde kapsül büyüklüğünün azaldığı, bu azalmanın geciken ilkbahar ekimlerinde daha da belirginleştiği görülmektedir. Bu durum bitkinin diğer özelliklerinde daha önce açıklandığı gibi generatif gelişme süresinin kısalması, bitkinin yaz sıcakları ile solunum kayıplarının artıp, belli aralıklarla kısa stresler geçirmesi ve kısa bir periyotta daha fazla ışık yoğunluğunun etkisinden kaynaklanmaktadır (13).

Işın Sayısı

Haşhaş bitkisinin kapsüllerindeki ışın sayıları plasenta sayılarını belirlemede ve genellikle kapsül çapıyla ilişkili bir özellik olarak bilinmektedir (3). Araştırmada ışın sayılarına ilişkin bulgular Çizelge 13'te verilmiştir.

Işın ya da tepecik sayıları bakımından denemenin her iki yılında da çeşitler arasında istatistiksel anlamda farklılık görülmüştür. Ekim zamanları bakımından geciken ekimlerin kapsüldeki tepecik sayısının azalmasına neden olduğu görülmüştür. İki yılın ortalaması olarak ekim zamanlarına göre sırasıyla ışın sayıları 12.2, 11.8, 10.9 ve 10.6 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 13. Farklı çeşit ve ekim zamanlarının haşhaşın kapsül ışın sayısına etkileri

Çeşitler	1994					1995				
	Ekim zamanları					Ekim zamanları				
	1	2	3	4	Ort.	1	2	3	4	Ort.
Emiral84	11.8	12.1	11.0	9.4	11.1ab	12.7	12.5	12.4	12.3	12.5a
Mavi -57	13.0	12.1	12.9	11.5	12.4a	12.3	11.9	10.1	10.3	11.2b
Sarı -19	12.0	10.9	10.7	12.3	11.5ab	12.5	11.9	10.4	9.8	11.1b
Beyaz-21	11.6	11.1	10.4	9.3	10.6b	11.8	11.8	10.0	9.9	10.9b
Ort.	12.1a	11.6ab	11.3ab	10.6b		12.3a	12.0a	10.7b	10.6b	
1994+1995 (birleştirilmiş yıllar) ortalamaları						LSD değerleri				
Emiral84	12.2	12.3	11.7	10.8	11.8	LSD (%1) Çeşit x zaman 1994 : 2.1				
Mavi-57	12.7	12.0	11.6	10.9	11.8	LSD (%1) Çeşit x zaman 1995 : 0.8				
Sarı-19	12.3	11.4	10.5	11.0	11.3	LSD " Çeşit 1994: 1.5 1995: 1.1				
Beyaz-21	11.7	11.4	10.2	9.6	10.7	LSD " Zaman 1994: 1.0 1995: 0.4				
						LSD " Çeşit 1994+95: 1.1 Zaman: 0.7				
Ortalama	12.2a	11.8a	10.9b	10.6b		LSD(%1) Çeşit x Zaman (1994+95) :1.4				

Işın sayılarındaki ekim zamanlarına göre belirlenen azalma ile kapsül çaplarının azalması aynı düzeyde paralellik göstermemiştir. Yani kapsül çaplarındaki azalış ışın

sayısındaki azalışlara tam yansımamıştır. Burada ışın sayılarının daha çok çeşitlere bağlı genotipik bir karakter olduğu söylenebilir. Her ne kadar kapsül çaplarının azalışı aynen ışın sayılarının azalışına yansımamışsa da kapsüllerdeki plasenta ve ışınlar arasındaki mesafe daralmıştır.

Yağ Oranı

Araştırmada haşhaş tohumlarından elde edilen yağ oranları Çizelge 14'de verilmiştir. Araştırmanın her iki yılında da ekim zamanlarına göre değişmekle birlikte çeşitlerden elde edilen yağ oranları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. İki yılın ortalaması olarak çeşitlere göre yağ oranları Beyaz 21, Emiral 84, Mavi 57 ve Sarı 19 'da sırasıyla % 42.0, 40.5, 39.3 ve 38.2 şeklinde sıralanmıştır. Beyaz tohumlu çeşitlerin yağ oranlarının daha yüksek olduğu Erdurmuş ve Öneş (13) tarafından da bildirilmiştir.

Yağ oranları ekim zamanlarına göre de değişiklik göstermiştir. Kışlık ekimlerde ortalama olarak 1994' de %41.0, 1995' te %40.6, yağ oranı elde edilirken, yazlık ekimlerde bu oranlar yıllara göre sırasıyla %38.9 ve % 39.7 şeklinde kışlıklara göre daha düşük olmuştur.

Araştırmada çeşitler arasında yağ oranı bakımından görülen farklılıklar genotipik özelliklerden, ekim zamanları arasındaki farklılıklar ise daha çok bitkilerin gelişme düzeni ve buna bağlı olarak değişen fizyolojik faaliyetlerinden kaynaklanmaktadır. Daha önce de ifade edildiği gibi kışlık ekimlerde haşhaş bitkilerinin daha gümrak gelişmesi, vejetasyon sürelerinin uzun olmasından dolayı da tohumlarda yağ biriktirme süresi uzamakta ve toplam yağ verimi de artmaktadır. Yağ, tohumların depo besin maddelerindedir. Tohum gelişim süresi uzadıkça, kuru madde birikimi ve ona bağlı olarak da yağ birikimi artmaktadır. Yazlık ekimlerde tohumların yağ biriktirme süreleri daha kısa ve bitkilerdeki gelişim seyri ve fizyolojik oluşumlar da kışlıklar kadar düzenli olamamaktadır. Bundan dolayı da yağ oranları daha düşük olmaktadır.

Çizelge 14. Farklı çeşit ve ekim zamanlarının haşhaş tohumlarının yağ oranlarına (%) etkileri

Çeşitler	1994				Ort.	1995				Ort.
	Ekim zamanları					Ekim zamanları				
	1	2	3	4		1	2	3	4	
Emiral84	41.7	41.6	39.3	38.8	40.4ab	41.0	42.6	39.9	39.2	40.7 ab
Mavi -57	39.9	40.4	38.6	38.5	39.3bc	38.9	40.5	38.7	39.2	39.3 bc
Sarı -19	38.4	39.1	37.0	37.7	38.1c	37.9	37.5	39.3	38.3	38.2 c
Beyaz-21	43.4	42.8	40.9	39.8	41.8a	42.6	43.5	42.0	40.7	42.2a
Ort.	40.9a	40.9a	38.9b	38.7b		40.1ab	41.0a	40.9ab	39.3b	
1994+1995 (birleştirilmiş yıllar) ortalamaları					LSD değerleri					
Emiral84	41.4	42.1	39.6	38.9	40.5 b	LSD (%1) Çeşit x zaman 1994 : 2.2				
Mavi-57	39.4	40.5	38.6	38.8	39.3 c	LSD (%1) Çeşit x zaman 1995 :2.2				
Sarı-19	38.2	38.3	38.2	37.9	38.2 d	LSD " Çeşit 1994: 1.5 1995: 1.7				
Beyaz-21	43.0	43.2	41.5	40.3	42.0 a	LSD " Zaman 1994: 1.2 1995: 1.1				
Ortalama	40.5	41.0	39.5	39.0		LSD " Çeşit 1994+95: 1.1 Zaman::3.6				
						LSD(%1) Çeşit x Zaman (1994+95):2.68				

Çizelge 15. Kışlık ve yazlık ekimlere göre haşhaş çeşitlerinin yağ oranı (%) ortalamaları

Çeşitler	1994		1995		1994 + 1995	
	Kışlık	Yazlık	Kışlık	Yazlık	Kışlık	Yazlık
Emiral 84	41.7	39.1	41.8	39.6	41.8	39.3
Mavi 57	40.2	38.6	39.7	39.0	40.0	38.7
Sarı 19	38.8	37.4	37.7	38.8	38.3	38.1
Beyaz 21	43.1	40.4	43.1	41.4	43.1	41.2
Ortalama	41.0	38.9	40.6	39.7	40.8	39.3

SONUÇ ve ÖNERİLER

İki yıl süreyle yürütülen bu araştırmadan elde edilen sonuçlar şu şekilde özetlenebilir;

1. Tokat koşullarında haşhaş kapsül ya da tohum verimi için kışlık olarak ekilmelidir. Yazlık ekimlerde haşhaş bitkileri bu koşullarda çok iyi gelişmemekte ve ancak kışlık verimlerin yarısı kadar verim alınabilmektedir.

2. Kışlık ekim çeşitli nedenlerden dolayı yapılamamışsa, ilkbaharda olabildiğince erken ekim yapılmalıdır. Zira Tokat koşullarında Şeker pancarının zaman zaman tarlayı geç terketmesinden dolayı bu gibi gecikmeler olabilmektedir.

3. Tokat koşullarında incelenen çeşitler içerisinde en yüksek kapsül verimini getiren çeşit Sarı 19 olmuştur. Ancak bu çeşidin diğerlerine göre istatistiksel anlamda önemli bir farklılığının olmadığı da görülmüştür.

4. Tohum verimi bakımından kışlık ekimlerde Emiral-84 çeşidinin diğerlerinden bir miktar daha yüksek verimli olduğu belirlenmiş, ancak mavi tohumların çerez olarak tercih edilmesi de dikkate alınarak, Mavi-57 de bu amaçla değerlendirilebilir.

5. Yağ oranı bakımından ise Beyaz-21 incelenen diğer çeşitlerden daha yüksek bulunmuştur. Bu nedenle öncelikli olarak yağ amaçlı üretimlerde bu çeşit tercih edilebilir.

6. Haşhaşın en önemli kullanım alanı olan alkaloid sanayisi için, gerekli analizler çeşitli engellerden dolayı yapılamadığından herhangi bir öneri getirilememektedir. Yapılacak olan diğer çalışmalarda bu yönden de incelemeler yapılmalıdır.

7. Tokat, ekolojik özellikleri bakımından haşhaş üretimine uygundur. Bu yöreye has çeşit geliştirmek amacıyla çok amaçlı ıslah çalışmaları yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Arslan, N., H. Camcı, C. Er. 1986. Haşhaş Ekimi Yasağının Kaldırılmasından Beri Haşhaş Tarımı ve Problemleri. VI. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı Bildiri Kitabı. Gazi Ün.Ezc. Fak. 8: 99-115. Ankara
2. Camcı, H., N. Arslan. 1984. Sulu ve Susuz Şartlarda Gübrelemenin Haşhaşın Kapsül ve Tohum Verimine Etkisi. V. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı Bildiri Kitabı. 164- 166. Ankara, 1987.
3. Erdurmuş, A. 1989. Haşhaş Hatlarında Fenolojik ve Morfolojik Karakterlerin Morfin ve Tohum Verimleriyle İlişkileri (Doktora Tezi). A.Ü. Fen Bil.Enst. Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı. Anonim, 1995. Tarım İstatistikleri Özeti
4. Anonymous. 1995. Tarım İstatistikleri Özeti. DİE Yayınları, Ankara.
5. İlisulu, K. 1974. Yağ Bitkileri ve Islahı. Çağlayan Yayınevi, Beyoğlu İstanbul

6. Kharwara, P.C., O.P. Awasthi and C.M. Singh. 1988. Effect of Sowing Dates, Nitrogen and Phosphorus Levels on Yield and Quality of Opium Poppy. Indian J. Agr. 33 (2): 159-163,
7. Yadav, R.L., R. Mohan, R.Singh and M.M. Gupta. 1983. Effect of sowing date, population density and row spacing on growth and yield of opium poppy in north central subtropical india. Journal Agr. Sci. Camb. 101.163-167.
8. Kharwara, P.C., Awaswi, O.P., Singh. C.M.1986. Effect of Nitrogen, Phosphorus and Time of Nitrogen Application on Yield and Quality of Opium Poppy (*Papaver somniferum L.*). Indian Journal of Agr. 31:1, 26-28.
9. Yurtsever, N.,1984. Deneysel İstatistik Metodları. Toprak Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları, Genel Yayın No: 121. Ankara
10. Camcı, H. 1983. Başlıca Haşhaş Çeşitlerinin Afyon Yöresindeki Adaptasyonu ile Uygulanan Bazı Yetiştirme Tekniklerinin Verim ve Kalite Üzerine Etkilerinin Araştırılması. Y.Lisans Tezi, A.Ü.Ziraat Fak.Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Ankara
11. Bernath, J. 1989. Variation of dry substance alkaloid accumulation in the developing capsule of poppy (*Papaver somniferum L.*) *Herba hungarica*, 28, 3,15-20.
12. Bernath, J., P. Tetenyi.1982. Production characteristics of *Papaver somniferum L.* cultivars of different origin and vegetation cycle. Bulletin on Narcotics. 34. 3/4, 113-127.
13. Erdurmuş, A. Y. Öneş. 1990. Haşhaş. TMO-Alkasan Yayınları. Ankara.