

HAŞHAŞTA (*Papaver somniferum* L.) BAZI TARIMSAL ÖZELLİKLER İLE YAĞ VE MORFİN MİKTARININ BELİRLENMESİ*

Şule İNAN¹, Mustafa Ali KAYNAK²

Özet

Bu çalışma, haşhaşta (*Papaver somniferum* L.) önemli tarımsal özellikler ile yağ ve morfin miktarının belirlenmesi amacıyla, 2012–2013 üretim yılında Denizli ilinde yürütülmüştür. Çalışmada, yedi haşhaş çeşidi (Ofis 3, Ofis 8, TMO 1, Ofis 96, Afyon 95, TMO 3 ve Yerel Çeşit) materyal olarak kullanılmıştır. Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre, dört tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çalışmada, çeşitler arasında çiçeklenme gün sayısı, yağ verimi ve morfin verimi özellikleri yönünden önemli oranda farklılık olduğu, kapsül eni, kapsül boyu, kapsül indeksi ve bin tohum ağırlığı özellikleri yönünden ise farklılıkların önemli olmadığı belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre çiçeklenme süresi 197-205 gün arasında değişmiştir. Araştırmamızda kapsül eni 34.38-39.30 mm, kapsül boyu 40.15-46.78 mm, kapsül indeksi %1.03-1.26, bin tohum ağırlığı 0.52-0.59 g, ham yağ %49.05-51.32, yağ verimi 14.96-24.40 kg/da ve morfin verimi 0.21-0.36 kg/da arasında değişmiştir. Çalışmada, morfin verimi yönünden Afyon 95, Ofis 3 ve TMO 3 çeşitlerinin Denizli iline uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Haşhaş, tarımsal özellikler, yağ ve morfin miktarı.

The Determination of Some Agricultural Properties, Oil and Morphine Content in Poppy (*Papaver somniferum* L.)

Abstract

This research has been carried out in Denizli province in 2012-2013 production year with the aim of determination of poppy's (*Papaver somniferum* L.) significant agricultural properties and ratio of oil and morphine in it. In this study seven poppy varieties (Ofis 3, Ofis 8, TMO 1, Ofis 96, Afyon 95, TMO 3 and Landrace) have been used as material. The experiment was performed in compliance with randomize complete block design with four replications. In this research among the varieties, the important varieties have been found in terms of number of days for flowering, oil yield and morphine yield, while it has been detected that differences are not important has not been detected in terms of, width of capsules, height of capsules, the index of capsules, 1000-grain-weight amount among the varieties. According to result of experiment flowering periods took place between 197 to 205 days. The capsule width was 34.38-39.30 mm, the capsule height was 40.15-46.78 mm, capsule index was 1.03-1.26%, 1000-grain-weight was 0.52-0.59 gr, yield of oil was 14.96-24.40 kg/da, yield of morphine was 0.21-0.36 kg/da with respect to the experiment. The research has been concluded by the fact that Afyon 95, Ofis 3 and TMO 3 varieties are suitable for Denizli province.

Keywords: Poppy, agricultural properties, amounts of oil and morphine.

GİRİŞ

Ülkemiz çiftçisinin hayatında geleneksel bir ürün olarak tanımlanan haşhaş bitkisi tohumlarından ve yağından gıda olarak yararlanılan, küspesi hayvan yemi olarak değerlendirilen ve kapsüllerinin ihtiva ettiği alkaloidlerden tıbbi amaçlar için kullanılan çok yönlü bir bitkidir. Tohumlarında yağ oranı rengine göre farklılık göstermekle birlikte %42–58 sınırları içerisinde yağ içermektedir. Tohumlarından elde edilen yağ yüksek kaliteli yemeklik bir yağdır (Erdurmuş ve Öneş, 1990). Yağında ortalama %11.0 palmitik, %0.4 palmitoleik, %1.9 stearik, %15.0 oleik, %71.3 linoleik ve %0.6 linolenik olarak yağ asitleri bulunmaktadır (Atakişi, 1999).

Haşhaş tarımının esas nedeni alkaloid elde etmektir. Haşhaş kapsüllerinin ihtiva ettiği 20 kadar alkaloid, tıpta birçok ilacın hazırlanmasında kullanılır

(İncekara, 1972). Haşhaşta bulunan etken maddeler; morfin, tebain, kodein, papaverin, narkotin ve narsein gibi alkaloidlerdir. İçeriğinde bulunan morfinin çok önemli hastalıklarda oluşan ağrılarda ağrı kesici olarak, kodeinin ise daha az aktif olmasına karşın daha hafif ağrılarda ve öksürük kesici olarak kullanılmaktadır (Gürkan et al., 2003).

Dünya haşhaş ekimi, BM Teşkilatı'nın denetiminde yapılmaktadır. 2005-2009 yılları ortalamasına göre ülkemiz dünya yasal haşhaş ekim alanları içerisinde %48'lik bir paya sahip bulunmaktadır. Türkiye haşhaş ekim alanı bakımından %48'lik bir paya sahip olmasına rağmen, morfin üretimi bakımından %18'lik paya sahiptir. Bu durum ülkemizde üretilen haşhaş kapsülünün dekar başına üretim veriminin ve morfin içeriğinin diğer ülkelere nazaran düşük olmasından kaynaklanmaktadır (Anonim, 2010).

*Bu çalışma, Yüksek Lisans Tezinin bir bölümüdür ve ADÜ-BAP tarafından desteklenmiştir.

¹Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı İl Müdürlüğü, DENİZLİ

²Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, AYDIN

Türkiye'de 1933 yılına kadar haşhaş ekimi, afyon üretimi ve ticareti serbest olarak yapılırken, yayımlanan kanunlarla 1933 yılında kontrol altına alınmış ve 1971 yılına kadar devam etmiştir. 1971 yılında haşhaş ekimi Türkiye'de yasaklanmış olup, 1974 yılında kapsülünün çizilmesi ile elde edilen afyon üretimi yasaklanarak çizilmemiş haşhaş kapsülü üretimi serbest bırakılmıştır (Anonim, 2013a).

Ekim yasağının kalktığı 1974 yılından sonra haşhaş ekim alanı, Ülkemizde 20.000 ha iken yıllara göre büyük farklılıklar göstermiş olup, yıllara göre, ekiliş alanlarında görülen dalgalanmalar, üretim ve birim alan kapsül verimlerinde de görülmektedir. En yüksek ekim alanı 2003 yılında 99.431 ha, en düşük ekim alanı 2008 yılında 20.042 ha olup, ekim alanlarında aradaki yıllarda düzenli bir artış veya düşüş görülmemektedir (Anonim, 2013b).

Türkiye'de haşhaş ekimi bakanlar kurulu kararıyla belirli il ve bölgelerle sınırlandırılmış olup, günümüz itibari ile 13 ilimizde haşhaş ekimine izin verilmektedir (Anonim, 2013b).

Bu çalışma, seçilen bazı haşhaş (*Papaver somniferum L.*) çeşitlerinde önemli tarımsal özellikler ile yağ ve morfin miktarının belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Denemede, Toprak Mahsulleri Ofisinden temin edilen *Papaver somniferum L.* türüne ait 6 adet haşhaş çeşidi Ofis 3, Ofis 8, TMO 1, Ofis 96, Afyon 95, TMO 3 ve yerel bir çeşit olmak üzere yedi çeşit materyal olarak kullanılmıştır.

Yöntem

Çalışma, 2012–2013 üretim yılında, Denizli ilinde yürütülmüştür. Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak kurulmuştur.

Ekim, 19 Ekim 2012 tarihinde, uzunluğu 10 m, sıra arası 45 cm ve 4 sıradan oluşan parsellere, ekim derinliği 2 cm olacak şekilde elle yapılmıştır. Denemede, ekimden hasada kadar tüm kültürel işlemler normal üretim koşullarına göre yapılmıştır.

Denemede hasat 14 Haziran 2013 tarihinde kapsüllerin tamamen kurduğu dönemde, kapsüllerin elle kırılması suretiyle yapılmıştır.

Araştırmada, çiçeklenme gün sayısı (gün), kapsül eni (mm), kapsül boyu (mm), kapsül indeksi (%), 1000 tohum ağırlığı (g), yağ verimi (kg/da) ve morfin verimi (kg/da) özellikleri incelenmiştir.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Araştırmada, incelenen özelliklere ilişkin varyans analizi kareler ortalaması değerleri ile Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1'de, çeşitler arasında, çiçeklenme gün sayısı, yağ verimi ve morfin verimi yönünden önemli oranda, diğer özellikler yönünden ise önemsiz oranda farklılık olduğu görülmektedir.

Çalışmada, incelenen özelliklere ait ortalama değerler ve oluşan gruplar ise Çizelge 2'de verilmiştir.

Çiçeklenme Gün Sayısı (gün): Araştırmamızda, çeşitler bazında çiçeklenme gün sayısı, 197-205 gün arasında gerçekleşmiştir (Çizelge 2). Ofis 3 çeşidi diğer çeşitlere göre önemli oranda daha erken çiçeklenmektedir. Çiçeklenme gün sayısı yönünden Ofis 96, Ofis 8 ve Yerel Çeşit arasında önemli fark olmamasına karşın diğer çeşitlere göre önemli oranda daha geç çiçeklenmektedirler.

Khanna (1975), Hindistan kökenli çeşitlerin 127–129 gün, Avrupa kökenli çeşitlerin 141–173 gün, Bernath ve ark. (1988), Avrupa çeşitlerinde 68–70 gün, Afganistan çeşitlerinde 58–60 gün ve Hindistan çeşitlerinde 55 gün, Büyükgöçmen (1993), 75–85 gün, Gümüşçü (1996), kışlıklarda 192–211 gün, Soyalp (1996), 53–75 gün, Çarkçı (1999), 205.0-215.3 gün, Karadavut ve Arslan (2006), 50–109 gün ve İpek (2011), 206–224 gün arasında olduğunu belirtmişlerdir.

Bernath ve Tetenyi (1982), haşhaşta vejetasyon süresi uzunluğunun ekotipe, çeşit karakterine, iklim koşullarına ve ekim zamanına bağlı olduğunu bildirmiş olup, araştırmamızda tespit ettiğimiz çiçeklenme gün sayımızla araştırmacıların belirtmiş olduğu çiçeklenme süreleri arasındaki farklılıkların, çeşitten ve çevresel faktörlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Kapsül Eni (mm): Çizelge 2'de, çeşitlerin ortalama kapsül eni değerlerinin 34.38-39.30 mm arasında değiştiği belirlenmiştir. Çeşitler bazında en yüksek ortalama kapsül eni değeri 39.30 mm ile Afyon 95 çeşidinden, en düşük kapsül eni ise, 34.38 mm ile Ofis 8 çeşidinden elde edilmiştir.

Araştırmada elde ettiğimiz değerler,

Çizelge 1. İncelenen Özelliklere İlişkin Varyans Analizi Kareler Ortalaması

Varyasyon Kaynağı	Çiçeklenme Gün Sayısı (gün)	Kapsül Eni (mm)	Kapsül Boyu (mm)	Kapsül İndeksi (%)	Bin Tohum Ağırlığı (g)	Yağ Verimi (kg/da)	Morfin Verimi (kg/da)
Tekerrür	4.667	11.995	2.564	0.010	0.002	6.761	0.002
Çeşit	31.702**	12.680	23.044	0.036	0.003	52.950**	0.012*
Hata	1.528	15.750	11.279	0.035	0.002	8.824	0.004
Genel	8.582	14.650	12.925	0.033	0.002	18.400	0.006

* = %5 seviyesinde önemli, ** = %1 seviyesinde önemli.

Büyükgöçmen (1993) 2.43-3.98 cm, Karadavut ve Arslan (2006) 0.56-2.30 cm ve İpek (2011) 36.42-46.22 mm arasında bildirilen değerlerle uyum göstermektedir.

Kapsül Boyu (mm): Çizelge 2'de, çeşitlerin ortalama kapsül boyu değerlerinin 40.15-46.78 mm arasında değiştiği belirlenmiştir. Çeşitler bazında en yüksek ortalama kapsül boyu değeri 46.78 mm ile TMO 1 çeşidinden, en düşük kapsül boyu ise, 40.15 mm ile Ofis 96 çeşidinden elde edilmiştir.

Kapsül boyunun; Büyükgöçmen (1993) 2.76-4.29 cm, Karadavut ve Arslan (2006) 0.39-6.45 cm ve İpek (2011) 41.50-55.54 mm arasında olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmadan elde ettiğimiz kapsül boyu değerleri ile araştırmacıların literatürler de bildirmiş oldukları değerler uyum göstermektedir.

Kapsül İndeksi (%): Çizelge 2'de, çeşitlerin ortalama kapsül indeksi değerlerinin %1.03-1.26 arasında değiştiği belirlenmiştir. Çeşitler bazında en yüksek ortalama kapsül indeksi değeri 1.26 ile TMO 1 çeşidinden, en düşük kapsül indeksi ise, 1.03 ile Afyon 95 çeşidinden elde edilmiştir.

Araştırmada elde ettiğimiz değerler, Erdurmuş (1989) 0.624-1.500, Büyükgöçmen (1993) 0.67-1.11, Gümüşçü (1996) 0.90-1.18, ve Soyalp (1996) 0.95-1.75 arasında bildirmiş olduğu değerlerle uyum göstermektedir.

Bin Tohum Ağırlığı (g): Çizelge 2'de, çeşitlerin ortalama en yüksek bin tohum ağırlığı 0.59 g ile TMO 1 çeşidinden, en düşük bin tohum ağırlığı ise, 0.52 g ile Ofis 3 ve Ofis 8 çeşitlerinden elde edilmiştir.

Araştırmadan elde edilen bin tohum ağırlığı değerleri (0.52-0.59 g), İncekara (1949)'un göstermiş olduğu değerlerin (0.280-0.610 g) içerisinde yer almaktadır. Diğer taraftan; Işkan (1957) 0.4 g, Aygün (1985) 0.265-0.314 g, Baytop (1963) 0.36 – 0.40 g ve İpek (2011) 0.388-0.550 g olarak belirttikleri değerlerin üzerinde yer almaktadır.

Yağ Verimi (kg/da): En yüksek yağ veriminin 24.40 kg/da ile Afyon 95 çeşidinden, en düşük yağ veriminin ise 14.96 kg/da ile Ofis 8 çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 2). Yağ verimi yönünden Afyon 95,

TMO 3 ve Yerel Çeşit arasında önemli farklılık olmadığı, ancak bu çeşitlerin diğer çeşitlere göre önemli oranda daha fazla yağ verimine sahip olduğu görülmektedir.

Yağ verimini genotiplerin ve Sethi ve ark. (1990)'nin belirttiği gibi çevre şartlarının direk etkilediği düşünülmektedir.

Morfin Verimi (kg/da): Araştırmamızda morfin verimi, çeşitler bazında 0.21-0.36 kg/da arasında gerçekleşmiştir (Çizelge 2). En yüksek morfin veriminin 0.36 kg/da ile Afyon 95 çeşidinden, en düşük morfin veriminin ise 0.21 kg/da ile Ofis 96 çeşidinden elde edilmiştir. Afyon 95, Ofis 3 ve TMO 3 çeşitlerinin, Ofis 96 ve Ofis 8 çeşitlerine göre önemli oranda daha fazla morfin verimine sahip olduğu görülmektedir.

Araştırmadan elde ettiğimiz sonuçlar, Soyalp (1996)'ın dekara morfin verimini 190-795 g arasında belirtmiş olduğu değerler arasında yer almaktadır. Diğer taraftan; İpek (2011) 0.336-0.707 kg/da ve Gümüşçü (1996) 0.468-0.852 kg/da olarak belirttikleri değerlerin altında yer almaktadır.

Shukla ve Khanna (1987), afyon veriminin, gövde çapı, kapsül sayısı ve tohum ağırlıkları ile sıkı pozitif bir korelasyon ve bitki boyu, çiçeklenme süresi ile negatif korelasyon gösterdiğini; ayrıca araştırmacılar, yüksek afyon verimi için kısa boylu, geniş gövdeli, fazla sayıda büyük kapsüllü ve özellikle tohum ağırlığı fazla olan bitkilerin seçilmesi gerektiğini, Voskerusa (1960), tohum verimi ile morfin verimi arasında önemli pozitif bir ilişki olduğunu ve Kaicker ve ark. (1975), afyon veriminin, çiçeklenme zamanı, bitki boyu ve yaprak sayısı ile negatif, korelasyon gösterdiğini belirtmişlerdir. Araştırmamızda elde ettiğimiz sonuçlar literatür bilgileri ile kıyaslandığında; çiçeklenme gün sayısı değerleri alt sınırdadır, bitki boyu ve bitkideki kapsül sayısı değeri uyum göstermekte, bin tohum ağırlığı üst sınırlarda, tohum ve morfin verimi alt sınırlarda yer almakta olup, araştırmacıların literatürlerde bildirmiş oldukları korelasyonlarla bağlantılı olduğu görülmektedir.

Çizelge 2. İncelenen Özelliklere Ait Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar

Çeşitler	Çiçeklenme Gün Sayısı (gün)	Kapsül Eni (mm)	Kapsül Boyu (mm)	Kapsül İndeksi (%)	Bin Tohum Ağırlığı (g)	Yağ Verimi (kg/da)	Morfin Verimi (kg/da)
Ofis 3	197.50 c ⁺	35.45	40.95	1.17	0.52	17.08 b	0.34 a
Ofis 8	205.00 a	34.38	42.95	1.25	0.52	14.96 b	0.23 b
TMO 1	200.50 b	37.53	46.78	1.26	0.59	18.37 b	0.28 ab
Ofis 96	205.00 a	38.73	40.15	1.04	0.53	17.20 b	0.21 b
Afyon 95	199.75 b	39.30	41.28	1.03	0.57	24.40 a	0.36 a
TMO 3	201.00 b	36.50	43.90	1.23	0.56	23.15 a	0.32 a
Y. Çeşit	203.25 a	38.03	45.05	1.20	0.56	22.55 a	0.27 ab
Ortalama	201.71	37.13	43.01	1.17	0.55	19.67	0.29
LSD(0,05)	1.837					4.416	0.096

+Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında, 0,05 olasılık sınırına göre önemli farklılık yoktur.

Erdurmuş ve Öneş (1990), ışıklanma süresinin uzunluğunun kapsüldeki morfin oranını artırdığını, Kaicker ve ark. (1978), sıcaklık ile nispi nemin; morfin biyosentezi esnasında meydana gelen enzimatik olaylara etkili olduğunu, olumlu çevre şartları altında morfin oranının yükseldiğini, Sethi ve ark. (1990), çevre şartlarının afyon verimini direk etkilediğini, Emiroğlu (1978), kurak ve sıcak iklim koşullarının morfin veriminin düşmesine neden olduğunu ve Bernath (1986), alkaloid üretiminde kuru madde oranı, alkaloid kalitesi ve seviyesi üzerine ışık, sıcaklık, besin maddesi ve suyun etkili olduğunu, ışığın en fazla alkaloid seviyesini, sıcaklığın en fazla alkaloid kalitesini, suyun ise en fazla kuru madde oranını etkilediğini belirtmişlerdir. Morfin verimindeki farklılığın genetiksel faktörlerden, vejetasyon dönemindeki iklim ve beslenme düzeyinden ve çevre şartlarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Anonim (2010) Toprak Mahsulleri Ofisi Genel Müdürlüğü. <http://www.tmo.gov.tr/Upload/Document/raporlar/hashasektor.pdf> (Erişim Tarihi: 17.05.2011)
- Anonim (2013a) Toprak Mahsulleri Ofisi Genel Müdürlüğü. (Erişim Tarihi: 12.07.2013)
- Anonim (2013b) Türkiye İstatistik Kurumu Verileri. (Erişim Tarihi: 13.07.2013)
- Atakışi Kİ (1999) Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı Ders Kitabı Notları. Trakya Üniversitesi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Yayın No: 148, Tekirdağ.
- Aygün H (1985) Bornova Ekolojik Koşullarında Bazı Haşhaş Çeşitlerinin Verim ve Kaliteleri Üzerinde Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Baytop B (1963) Türkiye'nin Tıbbi ve Zehirli Bitkileri. İstanbul Üniversitesi Yayınları, No: 1039, İstanbul.
- Bernath J, Tetenyi P (1982) Production characteristics of *Papaver somniferum L.* cultivars of different origin and vegetation cycles. *Bulletin of Narcotics* 34(3-4): 113-127.
- Bernath J (1986) The effect of environmental factors on growth, development and alkaloid production of poppy (*Papaver somniferum L.*). III. Nutrition and Ligth. *Acta Agronomica Hungarica* 35(1-2): 35-39.
- Bernath J, Danos B, Vares T, Szanto J, Tetenyi P (1988) Variation in alkaloid production in poppy ecotypes: responses to different environments. *Biochemical Systematic and Ecology* 16(2): 171-178.
- Büyükgöçmen R (1993) Farklı Yörelere Temin Edilen Yerli Yabancı Haşhaş (*Papaver somniferum L.*) Popülasyonlarının Bazı Bitkisel Özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çarkçı K (1999) Isparta Yöresine Uygun Haşhaş Hatlarının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Emiroğlu ŞH (1978) Çizilen ve Çizilmeyen Haşhaşlarda (*Papaver somniferum L.*) Bitki ve Tohum Özellikleri İle Afyonda ve Kapsülde Morfin Alkoloidi Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:370, İzmir.
- Erdurmuş A (1989) Haşhaş (*Papaver somniferum L.*) Hatlarında Fenolojik ve Morfolojik Karakterlerin Morfin ve Tohum Verimleriyle İlişkileri. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Erdurmuş A, Öneş Y (1990) Haşhaş. T.M.O. Alkasan Yayınları Mesleki Kitaplar, Ankara.
- Gümüüşçü A (1996) Seçilmiş Bazı Haşhaş (*Papaver somniferum L.*) Çeşit ve Hatlarının Verim Ögelerinin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gürkan E, Öndersev DV, Ulusoylu M, Göztaş Z, Dinçşahin N (2003) Bitkisel Tedavi. Marmara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, Yayın No: 19, İstanbul.
- İşıkan M (1957) Anadolu Haşhaşlarının Tohum Renkleri Üzerinde Genetik Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 128, Ankara.
- İncekara F (1949) Türkiye Haşhaş Çeşitleri ve Bunların Tohum ve Afyon Verimi Bakımından Değerleri. Toprak Mahsulleri Ofisi Yayınları, Ankara.
- İncekara F (1972) Endüstri Bitkileri ve Islahı. Yağ Bitkileri ve Islahı. Cilt 2, Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir.
- 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, Ankara.
- Kaicker US, Singh B, Balakrishnan KA, Singh HP, Choudhury B (1975) Correlation and path coefficient analysis of opium poppy. *Genetica Agraria* 29(4): 357-370.
- Kaicker US, Saini HC, Singh HP, Choudhury B (1978) Environmental effects on morphine content in opium poppy (*Papaver somniferum L.*). *Bulletin on Narcotics* 30(3): 69-74.
- Karadavut U, Arslan N (2006) Yabancı kökenli haşhaş (*Papaver somniferum L.*) çeşit ve popülasyonlarının bazı bitkisel özellikleri. *Bitkisel Araştırma Dergisi* 1: 1-5.
- Khanna KR (1975) Note on the performance of european varieties and cultivars of opium poppy. *Indian Journal of Agricultural Research* 9(4): 211-213.
- Sethi KL, Sarpa RL, Grupta R, Dhinsa KS, Sangvan NK (1990) Performance of poppy cultivators in relation to seed, oil and latex yield under different environments. *Journal of the Science of food and Agriculture* 52(3): 309-313.
- Shukla S, Khanna KR (1987) Genetic association in opium poppy. *Indian Journal of Agricultural Sciences* 57(3): 147-151.
- Soyalp C (1996) Morfin Oranı Yüksek Haşhaş (*Papaver somniferum L.*) Hatlarının Kapsül ve Tohum Verimleri Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Voskerusa J (1960) A contribution to the study of the nutrition of poppy with regard to the morphine content of ripe capsules and the importance of boron. *Rostlinna Vyroba* 10: 709-720.

Sorumlu Yazar

Mustafa Ali KAYNAK
mkaynak@adu.edu.tr

Adnan Menderes Üniversitesi,
Ziraat Fakültesi,
Tarla Bitkileri Bölümü, AYDIN

Geliş Tarihi : 22.01.2016
Kabul Tarihi : 15.02.2016

