

***Levent YAZICI**

Orcid No: 0000-0002-6839-5366

****Güngör YILMAZ**

Orcid No: 0000-0003-0070-5484

*****Başak ÖZYILMAZ**

Orcid No: 0000-0002-0026-5071

******Sezai GÖKALP**

Orcid No: 0000-0001-9175-215X

*Orta Karadeniz Geçit Kuşağı
Tarımsal Araştırma Enstitüsü
Müdürlüğü-Tokat (Sorumlu yazar)

**Yozgat Bozok Üniversitesi, Ziraat
Fakültesi, Yozgat

***Orta Karadeniz Geçit Kuşağı
Tarımsal Araştırma Enstitüsü
Müdürlüğü-Tokat

****Orta Karadeniz Geçit Kuşağı
Tarımsal Araştırma Enstitüsü
Müdürlüğü-Tokat

leventyzc@gmail.com

DOI

<https://doi.org/10.46291/ISPECJASv044iss3pp693-703>

Geliş Tarihi: 14/08/2020

Kabul Tarihi: 15/09/2020

Anahtar Kelimeler

Alkaloid, haşhaş, kapsül verimi, morfin, *Papaver somniferum* L., tohum verimi

Keywords

Alkaloid, poppy, capsule yield, *morphine*, *Papaver somniferum* L., seed yield

Bazı Haşhaş (*Papaver somniferum* L.) Çeşitlerinin Tokat Koşullarında Verim ve Alkaloid Özelliklerinin Belirlenmesi

Özet

Haşhaş, *Papaver somniferum* L. türü olan tek yıllık bir kültür bitkisidir. Bu çalışmanın amacı, Tokat-Kazova ekolojik koşullarında bazı haşhaş çeşitlerinin verim ve alkaloid özelliklerinin belirlenmesidir. Araştırmada bitki materyali olarak TMO 2, Kemer kaya 95, Tinaztepe, Bolvadin 95 ve Hüseyinbey çeşitleri kullanılmıştır. Denemede ekimler kışlık olarak tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne ait deneme tarlasında yapılmıştır. Çalışma sonucunda, kapsül verimi 103.45-156.58 kg da⁻¹, tohum verimi 122.87-199.69 kg da⁻¹, bitki boyu 123.97-130.16 cm, kapsül genişliği 40.52-51.55 mm, kapsül uzunluğu 36.94-47.50 mm, bitki tepcecik sayısı 11.00-13.36 adet, bitki kapsül sayısı 2.22-3.97 adet, morfin oranı %0.372-0.793, kodein %0.006-0.092, oripavine %0.00-0.00, tebain, %0.000-0.062, papaverine %0.00-0.060 ve noskapin %0.008- 0.091 arasında değişmiştir.

Determination of Yield and Alkaloid Properties of Some Poppy (*Papaver somniferum* L.) Cultivars Under Tokat Conditions

Abstract

The aim of this study was to determine yield and alkaloid properties of some poppy cultivars in Tokat-Kazova ecological conditions. TMO 2, Kemer kaya 95, Tinaztepe, Bolvadin 95 and Huseyinbey varieties were used as plant material. According to the design of the random blocks 3 replications the plantations in the experiment were carried out as winter in the Directorate of Middle Black Sea Transition Zone Agricultural Research Institute. As a result of the study, capsule yield was found to vary between 103.45 and 156.58 kg da⁻¹, seed yield between 122.87 and 199.69 kg da⁻¹, plant length between 123.97 and 130.16 cm, capsule width between 40.52 and 51.55 mm, capsule length between 36.94 and 47.50 mm, the number of plant stigma between 11.00 and 13.36, the number of plant capsules between 2.22 and 3.97 units, morphine rate between 0.372 and 0.793%, codeine between 0.006 and 0.092%, oripavine between 0.00 and 0.00%, tebain between 0.00 and 0.062%, papaverine between 0.00 and 0.060% and noscapine between 0.008 and 0.091%.

GİRİŞ

Haşhaş yetiştiriciliği Anadolu coğrafyasında çok eskiden beri yapılmakta, Sümerler ve birçok uygarlık M.Ö 4000'li yıllardan beri, bu topraklarda haşhaşı yetiştirmiş ve çeşitli amaçlarla kullanmışlardır (Friedland, 2008; Kennedy, 2014). Türkler, Anadolu'ya yerleştikten sonra yerel halktan öğrendikleri haşhaş tarımını devam ettirmiş ve sonrasında bu ürünlerin ticaretinin önem kazanmasıyla birlikte dünyanın en önemli haşhaş üreticisi haline gelmişlerdir (Işık ve Erdal, 2015). Haşhaş bitkisi kazık köke sahip olup, kökleri toprak yapısı ve bitki gelişim durumuna göre 20-40 cm kadar derinine inebilir (Başer ve Arslan, 2014). Yan kökler zayıf olduğundan aşırı yağmur veya sulama sonrası kuvvetli rüzgarlarda bitkide yatma görülebilmektedir. Bitki boyu iklim ve yetiştirme tekniğine bağlı olarak 45-160 cm kadar boylanabilmektedir. Yazlık ekimlerde bitki boyu 45-80, kışlık ekimlerde 90-135 cm arasında değişmektedir (Yazıcı ve Yılmaz, 2017a). Bitki sapı yuvarlak grimsi yeşil, olgunlaşma döneminde kahverengimsi sarı renktedir. Yaprak koltuklarından dallar çıkar. Dallanma ana sapın üst koltuklarından başlayarak, alta doğru devam eder, yan dal sayısı genellikle 2-5 arasındadır (Yazıcı ve

ark., 2016). Haşhaş yaprakları bitkinin alt, orta ve üst kısımlarında farklılık göstermektedir. Yaprakların üzerleri mumsu yeşil, gri veya mavimsi yeşil renktedir. Yaprak kenarları dişli, alt kısımlarda bulunan yapraklar ince-uzun, ortadaki yapraklar geniş-uzun, üst yapraklar ve özellikle de çiçek muhafaza yaprakları kalp şeklinde ve küçüktür. Haşhaşta çiçek tomurcuğu, ana sap ve her yan dalın ucunda oluşur. Tomurcukların en dış kısımda iki adet çanak yaprak ve iç kısımda dört adet taç yaprak bulunmaktadır. Haşhaş taç yaprakları büyük ve renklidir, beyaz, viyole (açık ve koyu), kırmızı ve pembe, renklerine kadar değişir. Haşhaş çiçeğinde 50-200 arasında değişen sayıda erkek organ ve 5-15 bölmeli olan bir dişi organ bulunmaktadır. Haşhaş kendine döllen bir bitki olmasına rağmen, çevre faktörleri (rüzgar hızı), böcek yoğunluğu ve çeşide (puslu-pussuz) bağlı olarak %10-37 arasında yabancı döllenme de gösterebilmektedir (Patra ve ark., 1992). Çiçekte döllenme gerçekleşikten sonra ana dal ve her yan dalın ucunda kapsül denilen meyveler oluşur. Haşhaş kapsülleri oval, konik, yuvarlak ve fiçı şeklinde olabilirler. Haşhaş tohum renkleri mavi, gri, nefli yeşil, pembe, kahverengi, sarı ve beyaz gibi çeşitli renklerde görülmektedir. Tohum, 0.9-1.5

mm uzunluğunda ve böbrek şeklindedir (Blaschek ve ark., 2006). Türkiye’de en fazla mavi, sarı ve beyaz tohumlu çeşitler yetiştirilmektedir. Haşhaş tohumu rengi ile çiçek rengi arasında bir korelasyon vardır. Haşhaş ülkemizde genel olarak kışlık ekimle beraber yazlık olarak da ekilmektedir. Kışlık ekim, genelde Ekim ayı içerisinde, yazlık ekim ise Mart ayı içerisinde yapılmaktadır. Haşhaş tohumları toprakta yeterli nemi ve sıcaklığı bulduğunda 4 °C’de, 7-12 gün içerisinde çimlenir. Toprak sıcaklığı daha düşük olduğunda tohumlar çimlenmeden kalırlar. Kök sistemi iyi gelişmiş ve 6-8 adet rozet yaprağı oluşturmuş ise bitkiler normal kış mevsimini zarar görmeden geçirirler. Haşhaş bitkisinden iki önemli ürün elde edilmekte olup, birisi kapsülleri diğeri ise tohumlarıdır. Haşhaş kapsülünden bugüne kadar tıbbi öneme sahip birçok farklı alkaloid tespit edilmiştir (Çelik, 2011; Marciano ve ark., 2018; Mishra ve ark., 2013). Morfin, kodein, tebain, noskapin, oripavin ve papaverin en önemli alkaloidlerdendir. Ülkemizde üretilen haşhaş tohumları bir kısmı çiftçi ihtiyaçları için ayrılmakta geri kalan kısmı ise serbest piyasada işlem görmektedir. Haşhaş tohumunun en önemli özelliği tam olgunluk döneminde %45–55 yağ ve %20–30 protein

içeriğine sahip olmasıdır. Tohum geleneksel olarak gıda amaçlı ekmelerde ve ezilerek hamur işlerinde kullanılmaktadır. Tohumun preslenmesi ile elde edilen yağ salatalarda ve kızartma yağı olarak mutfakta, ayrıca yarı kuruyan yağlardan olduğu için boya ve kozmetik sanayinde de kullanıldığı bilinmektedir (İncekara, 1964). Bu çalışma, ülkemizde haşhaş ekiminin izinli olduğu Tokat ekolojik koşullarında bazı haşhaş çeşitlerinin verim ve alkaloid özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Araştırmada bitki materyalleri, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü ve Toprak Mahsulleri Ofisi Genel Müdürlüğü (TMO) genetik stoğundan temin edilmiş olup, farklı özelliklere sahip TMO 2, Kemer kaya 95, Tınaztepe, Bolvadin 95 ve Hüseyinbey çeşitleri kullanılmıştır.

Metot

Araştırmada bitki materyalleri 15.10.2017 tarihinde Tokat-Kazova şartlarında Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne ait deneme tarlasında ekilmiştir. Denemede kullanılan çeşitler 3 m boyunda iki sıra, 45

cm sıra arası, sıra üzeri daha sonra seyretme ile 10 cm olacak şekilde tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü ekilmişlerdir. Çeşitlerin ekimi sırasında 6 kg/da N, 6 kg/da P 20-20-0 Kompoze NP gübresi ve 1. çapa öncesinde de 6 kg/da N (Amonyum Nitrat) olacak şekilde sabit gübre dozu uygulanmıştır. Vejetasyon dönemi içerisinde iki kez çapalama ve tekleme işlemi uygulanmıştır. Yabancı ot mücadelesi sıra aralarında değişik zamanlarda elle, ara yolların ot mücadelesi ise rotavatör aletiyle yapılmıştır. Kök çürüklüğü, mildiyö ve yaprak biti için değişik dönemlerde ilaçlama yapılmıştır. Hasat olumuna gelen bitkilerin hasadı 20.07.2018 tarihinde parsellerdeki kapsüller elle toplanarak yapılmıştır. Toplanan kapsüller bıçak yardımıyla kesilerek harmanlanmıştır. Alkaloid analizleri Bolvadin Alkaloid Fabrikası Laboratuvarında HPLC cihazında, yapılmıştır. Çeşitlerde incelenen özellikler ve yöntemleri aşağıda verilmiştir. Bitki boyu (cm): Her bir çeşitte tesadüfen seçilen 10 bitkide kök boğazından ana kapsülün bağlandığı yere kadar olan mesafe ölçülerek, ortalaması cm olarak belirlenmiştir. Bitki başına kapsül sayısı (adet): Her bir çeşitte tesadüfen seçilen 10 bitkinin kapsülleri sayılarak bitki sayısına

bölünmesi ile elde edilmiştir. Kapsüldeki tepecik sayısı (adet): Haşhaş kapsüllerinin stıgması parçalı durumda olup; stıgma ışınlarının her biri kapsül içindeki plasentaya karşılık gelmektedir. Stıgma sayısı her tekerrürün 10 kapsülünde sayılarak, ortalaması alınmıştır. Kapsül uzunluğu (mm): Her bir çeşitte tesadüfen seçilen 10 bitkinin ana kapsüllerinde, sapın sona erdiği en üst boğum ile stıgmanın en üst noktası arası kumpasla ölçülerek belirlenmiş ve ortalamaları alınmıştır. Kapsül genişliği (mm): Her bir çeşitte tesadüfen seçilen 10 bitkinin ana kapsüllerinde, kapsülün en geniş kısmı kumpasla ölçülerek belirlenmiş ve ortalamaları alınmıştır. Kapsül verimi (kg da⁻¹): Her bir parselde tüm bitkiler hasat edilerek parsel verimi bulunmuş, buradan da dekara kapsül verimi hesaplanmıştır. Tohum verimi (kg da⁻¹): Her bir parselde tüm bitkiler hasat edilerek parsel tohum verimi bulunmuş, buradan da dekara tohum verimi hesaplanmıştır. Alkaloid (morfin, tebain, noskapin, kodein, oripavin, papaverin) oranı (%): Her bir kombinasyona ait kapsül kabuklarından yeterli miktarda örnek alınıp öğütülerek, toz haline getirilmesi suretiyle hazırlanan örneklerin HPLC yöntemi ile analizleri yapılarak belirlenmiştir (Küçük, 1996).

BULGULAR ve TARTIŞMA

Haşhaş çeşitlerinde bitki boyu (cm), bitki başına kapsül sayısı (adet), kapsüldeki tepecik sayısı (adet), kapsül uzunluğu (mm), kapsül genişliği (mm), kapsül verimi

(kg da⁻¹) ve tohum verimi (kg da⁻¹) değerleri ile morfin (%), kodein (%), oripavin (%), tebain (%) papaverin (%) ve noskapin (%) oranlarına ilişkin varyans analizi Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Haşhaş çeşitlerinde incelenen özelliklere ilişkin varyans analizi ve önemlilik düzeyleri

Var. Kaynakları	Çeşitler		Tekerrürler		Hata	Genel	CV(%)
İN. Özellikler	K. Top.	F Değeri	K. Top.	F Değeri	K. Top.	K. Top.	
Bitki Boyu (cm)	84.23	0.837	24.24	0.482	201.2	309.7	3.95
Bit. Başına Kapsül Sayısı (adet)	4.660	3.941*	1.723	2.914	2.364	8.748	17.67
Kap. Tepecik Sayısı (adet)	9.206	2.356	2.367	1.212	7.812	19.38	8.30
Kapsül Uzunluğu (mm)	211.4	7.064**	2.800	0.187	59.87	274.1	6.78
Kapsül Gen. (mm)	197.6	5.887*	20.67	1.231	67.13	285.4	6.32
K. Verimi (kg da ⁻¹)	5800.3	65.35**	38.81	0.874	177.49	6016.6	3.42
T. Verimi (kg da ⁻¹)	11885.9	81.50**	17.40	0.238	291.6	12194.9	4.03
Morfin (%)	0.405	11.00**	0.003	0.181	0.073	0.483	16.16
Kodein (%)	0.014	6.470*	0.003	3.159	0.004	0.022	67.64
Tebain (%)	0.008	1.157	0.001	0.299	0.014	0.023	171.4
Papaverin (%)	0.005	1.956	0.0005	0.389	0.006	0.012	77.14
Noskapin (%)	0.013	2.100	0.002	0.729	0.0123	0.027	108.9

(*): 0.05 düzeyinde önemli, (**): 0.01 düzeyinde önemli (*): Significant at the level of 0.05, (**): Significant at the level of 0.01

Haşhaş çeşitlerinde bitki başına kapsül sayısı (adet), kapsül uzunluğu (mm), kapsül genişliği (mm), kapsül verimi (kg da⁻¹) ve tohum verimi (kg da⁻¹) ile morfin (%) ve kodein (%) oranlarına ilişkin değerler istatistiksel olarak %1 veya %5 seviyesinde önemli bulunmuştur. Çalışmada bitki boyu (cm), kapsüldeki tepecik sayısı (adet), tebain (%), papaverin (%) ve noskapin (%) oranlarına ilişkin değerler ise istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 1). Haşhaş çeşitlerinde incelenen özelliklere ait ortalama değerler Çizelge 2 ve 3'de

verilmiştir. Çizelge 2'de görüldüğü gibi, incelenen haşhaş çeşitlerinde bitki boyuna ilişkin ortalama değerler 123.97-130.16 cm arasında değişmiş, ortalama 126.87 cm bulunmuştur. En yüksek bitki boyu Bolvadin 95, en düşük ise Kemer kaya 95 çeşidinde bulunmuştur. Haşhaş bitkisi iklim ve yetiştirme tekniğine bağlı olarak 45-160 cm kadar boylanabilmektedir. Yazlık ekimlerde bitki boyu 45-80, kışlık ekimlerde 90-135 cm arasında değişmektedir (Yazıcı ve Yılmaz 2017b) Ankara ekolojik koşullarında 137 haşhaş

hattı kullanılarak yürütülen bir başka araştırmada ise bitki boyu 22.21-99.71 cm

arasında tespit edilmiştir (Karadavut ve Arslan, 2006).

Çizelge 2. Haşhaş çeşitlerinde incelenen özelliklerin ortalama değerleri

Çeşitler	Bitki Boyu (cm)	Bitki Başına Kapsül Sayısı (adet)	Kapsüldeki Tepecik Sayısı (adet)	Kapsül Uzunluğu (mm)	Kapsül Genişliği (mm)	Kapsül Verimi (kg/da)	Tohum Verimi (kg/da)
TMO 2	125.47	3.97a	13.36a	36.94b	44.94bc	146.45b	199.69a
Kemerkaya 95	123.97	3.13ab	11.77ab	38.38b	44.33bc	153.11ab	160.25b
Tınaztepe	129.16	2.22b	11.58ab	47.50a	47.25ab	156.58a	133.83c
Bolvadin 95	130.16	3.08ab	11.00b	39.97b	40.52c	103.45d	122.87c
Hüseyinbey	125.61	2.94b	11.80ab	38.38b	51.55a	128.19c	130.18c
G. Ortalama	126.87	3.06	11.90	40.23	45.71	137.55	149.36
O. Average							
LSD _{0.05}	Ö.D	1.01	Ö.D	5.12	5.42	8.83	11.31

Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD) Mean separation within columns by LSD multiple test at, 0.05 level, ÖD: önemli değil, N.S: Non significant

Bitki başına kapsül sayısına ilişkin ortalama değerler 2.22-3.97 adet arasında değişmiş, ortalama 3.06 adet bulunmuştur. En yüksek TMO 2, en düşük Tınaztepe çeşidinde tespit edilmiştir. Kapsüldeki tepecik sayısı ortalama değerleri 11.00-13.36 adet arasında belirlenmiş, ortalama 11.90 adet bulunmuştur. Kapsüldeki tepecik sayısı TMO 2 çeşidinde en yüksek bulunurken, en düşük Bolvadin 95 çeşidinde belirlenmiştir. Doğramacı (2013); yapılan çalışmada, I. deneme için kapsüldeki tepecik sayısı genel ortalaması 12.74 adet, anaçlar ortalaması 12.62 adet, melez ortalaması ise 12.76 adet; II. deneme için kapsüldeki tepecik sayısı genel ortalaması 13.05 adet, anaçlar ortalaması 12.57 adet, melez ortalaması ise 13.13 adet olarak bildirmiştir. Kapsül

uzunluğu ortalama değerleri 36.94-47.50 mm arasında, ortalama 40.23 mm bulunmuştur. Tınaztepe çeşidinde en yüksek, TMO 2 çeşidinde ise en düşük tespit edilmiştir. Kapsül uzunluğu ile ilgili yapılan çalışmalarda, Yadav ve ark. (2008) ise 30.3 ile 40.0 mm ve Boydak ve Kavurmacı (2015) ise 3.38-3.91 cm, olarak bulunmuştur. Kapsül genişliği değerleri 40.52-51.55 mm arasında, ortalama 45.71 mm olarak bulunmuştur. Kapsül genişliği en yüksek Hüseyinbey çeşidinde, en düşük Bolvadin 95'de bulunmuştur. Solanki (2014), kapsül genişliğini 32-43 mm ve İnan ve Kaynak (2016) 34-39 mm olarak bildirmiştir. Kapsül verimi incelenen çeşitlerde 103.45-156.58 kg da⁻¹ arasında, ortalama 137.55 kg da⁻¹ olarak tespit

edilmiştir. En yüksek kapsül verimi değeri Tınaztepe, en düşük Bolvadin 95 çeşidinde bulunmuştur. Tohum verimi ortalama değerleri 122.87-199.69 kg da⁻¹ arasında, ortalama 149.36 kg da⁻¹ bulunmuştur. En yüksek TMO 2, en düşük Bolvadin 95

çeşidinde belirlenmiştir. Erdurmuş (1989), temin edilen 171 haşhaş hattının incelendiği çalışmada dekara kapsül verimini 73.54-173.56 kg da⁻¹, dekara tohum verimini ise 91.73-228.20 kg da⁻¹ olarak bildirmiştir.

Çizelge 3. Haşhaş çeşitlerinin alkaloid oranlarına ilişkin ortalama değerleri

Çeşitler	Morfin(%)	Kodein(%)	Tebain(%)	Papaverin(%)	Noskabin(%)
TMO 2	0.566b	0.007b	0.000	0.033	0.016
Kemerkaya 95	0.372c	0.006b	0.000	0.060	0.039
Tınaztepe	0.769a	0.092a	0.062	0.000	0.024
Bolvadin 95	0.793a	0.026b	0.032	0.044	0.091
Hüseyinbey	0.470bc	0.039b	0.027	0.039	0.008
Genel Ortalama	0.594	0.034	0.024	0.035	0.035
<i>Overall Average</i>					
LSD _{0.05}	0.16	0.04	ÖD	ÖD	ÖD

Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD), ÖD: önemli değil

Çizelge 3'de görüldüğü gibi, çeşitlerin morfin oranına ilişkin ortalama değerler %0.372-0.793 arasında değişmiş, ortalama %0.594 bulunmuştur. En yüksek morfin oranı Bolvadin 95 çeşidinde, en düşük ise Kemerkaya 95'de bulunmuştur. Yazıcı (2018) bazı haşhaş (*Papaver somniferum* L.) diallel melezlerinde verim ve kalite özellikleri ile heterosis etkisinin incelendiği iki yıllık çalışmada, birinci yılı ebeveyn ve F1 melez kombinasyonlarında morfin oranı %0.35-1.40 arasında, ortalama %0.76 olarak, ikinci yıl %0.42-1.66 arasında ortalama %0.92 olarak bildirmiştir. Duru (1993), Amasya ekolojisinde azot dozlarının bazı haşhaş çeşitlerinin bitkisel özelliklerine ve verimine etkisinin

araştırıldığı çalışmada morfin oranı %0.441 olarak bildirmiştir. Kodein oranına ilişkin ortalama değerler %0.006-0.092 arasında değişmiş, ortalama %0.034 olarak bulunmuştur. Ebeveynlerde ortalama kodein oranı %0.046, melezlerin %0.068 olarak tespit edilmiştir. En yüksek kodein oranı Tınaztepe, en düşük ise Kemerkaya 95 çeşidinde bulunmuştur. Yapılan araştırmalarda Karabük (2012), kodein oranını %0-0.078 olarak, Özgen ve ark. (2017), kodein oranı %0.000-0.23 olarak bildirmiştir. Bu çalışmada incelenen çeşitlerde oripavin oranı bulunmamıştır. Tebain oranına ilişkin ortalama değerler %0.000-0.062 arasında değişmiş, ortalama %0.024 bulunmuştur. Çeşitlerde en yüksek

tebain oranı Tınaztepe çeşidinde bulunurken, TMO 2 ve Kemer kaya 95 çeşitlerinde tespit edilmemiştir. Yazıcı ve Yılmaz (2017a) kışlık ve yazlık olarak ekilen bazı haşhaş (*Papaver somniferum* L.) çeşitlerinde yazlıklarda, tebain oranını %0.02-0.11, kışlıklarda, tebain oranını %0.01-0.06, arasında olduğunu bildirmiştir. Papaverin oranına ilişkin ortalama değerler %0.00-0.060 arasında değişmiş, ortalama %0.035 bulunmuştur. En yüksek papaverin oranı Kemer kaya 95, en düşük ise Tınaztepe çeşidinde bulunmuştur. Noskabin oranına ilişkin ortalama değerler %0.008-0.091 arasında değişmiş, ortalama %0.035 olarak tespit edilmiştir. En yüksek noskabin oranı Bolvadin 95, en düşük Hüseyinbey çeşidinde görülmüştür. Yazıcı ve ark. (2017) çeşitlerde noskabin oranını %0.02-0.19, genotiplerde ise %0.005-0.20 olarak bildirilmiştir.

SONUÇ

Farklı özelliklere sahip beş haşhaş çeşidinin Tokat-Kazova ekolojik koşullarında bazı verim ve alkaloid özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada, bitki materyali olarak TMO 2, Kemer kaya 95, Tınaztepe, Bolvadin 95 ve Hüseyinbey çeşitleri kullanılmıştır. Araştırmada incelenen özelliklerin ortalama bulgularına göre değerlendirme

yapıldığında, tohum verimi, bitki başına kapsül sayısı, kapsüldeki tepecik sayısı bakımından TMO 2 çeşidi, morfin, noskabin ve bitki boyu bakımından Bolvadin 95 çeşidi, kapsül verimi, kapsül uzunluğu, tebain ve kodein oranı bakımından Tınaztepe çeşidi, kapsül genişliği bakımından Hüseyinbey çeşidi, papaverin oranı bakımından Kemer kaya 95 çeşidinin ön plana çıktığı görülmüştür. Belirlenen bu çeşitler istenilen amaca göre ıslah çalışmalarında değerlendirilebilir.

KAYNAKÇA

Başer, KHC., Arslan, N. 2014. Medicinal and aromatic plants of the middle-east. Opium Poppy (*Papaver somniferum* L.) Springer Dordrecht Heidelberg, New York London.

Blaschek, W., Ebel, S., Hackenthal, E., Holzgrabe, U., Keller, K., Reichling, J., Schulz, V. 2006. Hager ROM 2006. Hagers handbuch der drogen und arzneistoffe. Springer Medizin Verlag, Heidelberg.

Boydak, E., Kavurmacı, Z. 2015. Doğu geçit bölgesinde bazı haşhaş (*Papaver somniferum* L.) çeşitlerinin adaptasyonu. Türk Doğa ve Fen Dergisi, 4, 1.

Çelik, İ. 2011. Development of SSR markers in poppy (*Papaver somniferum* L.). Master of Science in Molecular Biology And Genetics, İzmir.

Doğramacı, S. 2013. Bazı haşhaş (*Papaver somniferum* L.) çeşitlerinin melezlerinde verim ve verim öğeleri üzerine heterosis etkisinin araştırılması. (Doktora Tezi), Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.

Duru, M. 1993. Amasya ekolojisinde azot dozlarının bazı haşhaş çeşitlerinin bitkisel özelliklerine ve verimine etkisi. (Yüksek Lisans Tezi), Ondokuz Mayıs Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.

Erdurmuş, A. 1989. Haşhaş (*Papaver somniferum* L.) hatlarında fenolojik ve morfolojik karakterlerin morfin ve tohum verimiyle ilişkileri. (Doktora Tezi), Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.

Friedland, S. 2008. Food and Morality: Proceedings of the Oxford Symposium on Food and Cookery 2007, Devon, Prospects Books

Işık, M., Erdal, H. 2015. Türkiye'nin madde kullanımı ve bağımlılığı ile mücadele politikasının değerlendirilmesi ve yeni bir model önerilmesi. International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic Volume, 10 (2): 461-482.

İnan, Ş., Kaynak, M.A. 2016. Haşhaşta (*Papaver somniferum* L.) bazı tarımsal özellikler ile yağ ve morfin miktarının belirlenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 13(1): 121-125.

İncekara, F. 1964. Endüstri bitkileri ve ıslahı cilt II, yağ bitkileri. Ege Üniversitesi Yayınları, Ankara.

Karabük, B. 2012. Haşhaş (*Papaver somniferum* L.) genotiplerinde ekim sıklığı ile azotlu gübrelemenin tarımsal ve kalite üzerine etkileri. (Doktora tezi), Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Bölümü, Samsun.

Karadavut, U., Arslan, N. 2006. Yabancı kökenli haşhaş (*Papaver somniferum* L.) çeşit ve popülasyonlarının bazı bitkisel özellikleri. Bitkisel Araştırma Dergisi. 1, 1-5.

Kennedy, D.O. 2014. Plants and the human brain. Oxford University Press, New York.

Küçük, Y.N. 1996. Türkiyenin çeşitli yörelerinde yetiştirilen haşhaş bitkilerinden alkaloidlerin ekstraksiyonu ve ekstraktların susuz ortamlarda özelliklerinin incelenmesi. (Doktora Tezi), Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Anabilim Dalı, Ankara.

Marciano, M.A., Panicker, S.X., Liddil, G.D., Lindgren, D., Sweder, K.S. 2018. Development of a method to extract opium poppy (*Papaver somniferum* L.) DNA from heroin. Scientific reports, 2590./10.1038/s41598-018-20996-9.

Mishra, B.K., Rastogi, A., Siddiqui, A., Srivastava, M., Verma, N., Pandey, R., Sharma, N.C., Shukla, S. 2013. Opium poppy: Genetic upgradation through intervention of plant breeding techniques. 10.5772/53132.

Özgen, Y., Arslan, N., Bayraktar, N. 2017. F3 kademesindeki haşhaş (*Papaver somniferum* L.) hatlarının verim ve alkaloid oranlarının karşılaştırılması. 12. Tarla Bitkileri Kongresi, Elektronik Kongre Kitabı, Kahramanmaraş.

Patra, N.K., Ram, R.S., Chauhan, S.P., ve Singh, A.K. 1992. Quantitative studies on the mating system of opium poppy (*Papaver somniferum* L.). Theoretical and Applied Genetics. 84, 299-302.

Solanki, G. 2014. Variabilty and path analysis in opium poppy (*Papaver somniferum* L.). (Master of Science in Agriculture), Department of Plant Breeding and Genetics. Rajasthan College of Agriculture, Maharana Pratap Universty of Agriculture and Technology, Udaipur.

Yaday, H.K., Shukla, S., Singh, S.P. 2008. Discriminate function analysis for opium and seed yield in opium poppy (*Papaver somniferum* L.). Genetika, Vol. 40(2): 109-120.

Yazici, L., Yılmaz, G., Arslan, N., Gökalp, S. Özyılmaz, B. 2016. Determination of some botanical and agricultural characteristics in opium poppy (*Papaver somniferum* L.) varieties and lines, Book of Abstract, vii International Scientific Agriculture Symposium "Agrosym 2016", October-06-09 2016, Jahorina.

Yazici, L. Yılmaz G. 2017a. Determination of plant and agricultural characteristics in some opium poppy (*Papaver somniferum* L.) Varieties Cultivated as Winter and Summer, Poster Sunumu, International Symposium On Medicinal, Aromatic and Dye Plants,, 05.10.2017 - 07.10.2017, Malatya.

Yazici, L., Yılmaz, G. 2017b. Determination of alkaloids and oil rates of some poppy (*Papaver somniferum* L.) varieties cultivated as winter and summer. Int. J. Sec. Metabolite, 4 (3): 359-362.

Yazıcı, L., Yılmaz, G., Gökalp, S. 2017. Bazı haşhaş (*Papaver somniferum* L.) çeşit ve genotiplerinin alkaloid ve yağ oranlarının belirlenmesi. Araştırma Makalesi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Doğa Bilimler Dergisi, 20 (Özel Sayı), 313-317.

Yazıcı, L. 2018. Bazı haşhaş (*Papaver somniferum* L.) diallel melezlerinde verim ve kalite özellikleri ile heterosis etkisinin incelenmesi (Doktora tezi). Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.