

Farklı Biçim Yüksekliklerinin Adaçayı (*Salvia officinalis* L.) Genotiplerinde Agronomik ve Teknolojik Özelliklere Etkisinin Belirlenmesi

Sıdika EKREN¹ Çiğdem SÖNMEZ¹, Sezgin SANCAKTAROĞLU²
Emine BAYRAM³

Geliş tarihi: 11.06.2007

Kabul ediliş tarihi: 01.08.2007

Öz: Bu çalışmada; farklı biçim yüksekliklerinin, İsviçre kökenli iki tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) genotipinin bazı agronomik ve kalite özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amaçlanmıştır. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında 2005 ve 2006 yıllarında iki yıl süreyle yürütülen çalışmada; İsviçre kökenli iki genotip kullanılmış ve bitkiler üç farklı (5, 10, 15cm.) biçim yüksekliğinden hasat edilmiştir. Deneme, iki faktörlü, Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre, 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Yürütülen bu çalışmanın ilk yılında tek, ikinci yılında ise üç biçim yapılmış, araştırmada bitki boyu (cm), yeşil herba verimi (kg/da), drog herba verimi (kg/da), drog yaprak verimi (kg/da), uçucu yağ % oranı ve bileşimi belirlenmiştir. İncelenen bu özelliklerden ikinci yıla ait veriler ilk yıla oranla daha yüksek bulunmuştur. 2005 yılında yeşil herba verimi 328.7-709.1kg/da, drog herba verimi 86.5-158.2kg/da, drog yaprak verimi 75.5-132.9kg/da arasında değişim gösterirken; 2006 yılında, toplam yeşil herba verimi 2127.6-5004.2kg/da, toplam drog herba verimi 712.7-1494.7kg/da, toplam drog yaprak verimi 527.4-1072.9kg/da arasında saptanmıştır. Her iki yılda en yüksek biçim değerlerine 15 cm biçim yüksekliğinde ulaşılmıştır. Deneme faktörlerinin uçucu yağ oranları üzerine etkisi önemsiz bulunurken; bu özellik 2005 yılında %1.15-1.27, 2006 yılında ortalama %1.40-1.69 olarak belirlenmiştir. Uçucu yağın ana bileşeni olarak thujon saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Adaçayı, *Salvia officinalis* L., Biçim Yüksekliği, Uçucu yağ

¹ Araş. Gör., E.Ü.Z.F. Tarla Bitkileri Bölümü, Bornova-İzmir,
sidika.ekren@ege.edu.tr

² Zir. Yük.Müh., E.Ü.Z.F. Tarla Bitkileri Bölümü, Bornova-İzmir

³ Prof. Dr., E.Ü.Z.F. Tarla Bitkileri Bölümü, Bornova-İzmir

The Effect of Different Harvesting Heights on The Agronomical and Technological Properties of Sage (*Salvia officinalis* L.) Genotypes.

Abstract: In this research conducted in the experimental fields of the Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Ege University, in the growing periods of 2005 and 2006. It was aimed to research the effect of different harvesting heights on the agronomical and technological characteristics sage genotypes. In the trial, two genotypes originated from Switzerland were used and harvesting was made from different heights (5, 10 or 15cm). Experimental design was Randomized Complete Block Design with three replications. One harvest was taken in the first year, whereas the second year gave three harvestings. In the trial, the plant height (cm), fresh herbage yield (kg/da), drog herbage yield (kg/da), drog leaves yield (kg/da), essential oil (%) and essential oil components were determined.

Better results were obtained from the second year. The yields of fresh herbage, drog herbage and drog leaves were 328.7-709.1 and 2127.6-5004.2 kg/da, 86.5-158.2 and 712.7-1494.7 kg/da and 75.5-132.9 and 527.4-1072.9 kg/da for 2005 and 2006, respectively. The harvesting height of 15 cm gave the highest values in both years. Harvesting heights did not effect the essential oil rate. The essential oil rate was found 1.15-1.27% for the first year and 1.40-1.69% for the second year.

Key words: Sage, *Salvia officinalis* L., Cutting heights, Essential oil.

Giriş

Uçucu yağ taşıyan bitkiler, halk ilacı olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bu bitkilerin önemli bir kısmı Labiatae (Lamiaceae) familyasına, cins olarak da *Origanum* ve *Salvia*, cinslerine aittir (Kırimer ve Mat, 1999).

Salvia L. genusu yeryüzünde yaklaşık 900 türle temsil edilmektedir (Standley ve Williams, 1973). Hegi (1965-74), ise 500 türden bahsetmekte buna ek olarak 8 alt türden ve toplam 17 seksiyondan söz etmektedir. Türkiye florasında bu genusun 87 türü doğal yayılış göstermektedir (Davis, 1982).

Avrupa'da tıbbi kullanımı resmen kabul edilmiş olan adaçayı, Türkçe Tıbbi adaçayı olarak isimlendirilen *Salvia officinalis* L. bitkisidir. Bu tür Türkiye'de doğal olarak yayılış göstermemektedir.

Tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.), Labiatae familyasına bağlı olan, uçucu yağ içeren, tipik bir Akdeniz bitkisidir. Adaçayı 60cm. ile 100cm. arasında değişen boylarda, yarı çalimsı ve saçak köklere sahiptir. Yapraklar beyazımsı griden gümüş rengine kadar değişen renkte ve tüylüdür (Ceylan, 1996).

Drog olarak Adaçayı'nın Yaprakları (Folia Salviae, T.K.) ve yapraklarından elde edilen uçucu yağı (Oleum Salviae)

kullanılmaktadır (Baytop, 1963). Adaçayı yaprakları %0.5-2.5 oranında uçucu yağ taşımaktadır. Kodekslerde uçucu yağ oranının en az %1.5 olması istenmektedir (Ceylan 1996). Tıbbi olarak kabul edilen yağda α , β Thujon, 1,8 Cineol, Campher, Borneol, Bornylacetat bulunmaktadır. Bazı uçucu yağların Thymol ve Carvacrol da taşıdığı bildirilmektedir (Zeybek ve Zeybek, 2002). Uçucu yağında thujon oranı %30-50, cineol oranı %15, borneol oranı %10 olarak belirtilmektedir (Baytop, 1999).

Tıbbi Adaçayı, nezle ve gripten ileri gelen boğaz rahatsızlıklarında, böbrek hastalıklarında çay olarak tüketilmektedir. Yağı dıştan antiseptik, fungusit etkiye sahip olduğundan boğaz ve solunum yolları iltihaplarında kullanılmaktadır (Zeybek ve Zeybek, 2002). Yatıştırıcı, midevi, idrar söktürücü, ter kesici ve dezenfektan etkileri de bulunmaktadır (Baytop, 1963). *Salvia officinalis* türünün uçucu yağında çok bulunan thujon, antiseptik ve antibiyotik etkisi çok güçlü olan bir uçucu yağ bileşenidir. Bu nedenle özellikle thujon zengini uçucu yağlar boğaz enfeksiyonları, diş iltihaplanmaları ve ağız yaraları için yapılan ilaçların katkı maddesidir (Baydar, 2005). Fakat Thujon (salvion) toksik ve kanserojen olduğundan fazla dozda alınmaması önerilmektedir (Zeybek ve ark., 2002).

Ceylan (1976), tarafından Almanya kökenli *Salvia officinalis* ile Bornova'da yapılan bir araştırmada, farklı biçim zamanlarında 503-563 kg/da drog herba, 223-326 kg/da arasında değişen drog yaprak verimleri tespit edilmiştir. Elde edilen uçucu yağ oranları ilk biçimde en düşük, son biçimde en yüksek olarak belirlenmiş, değerler %0.75 ile %2.04 arasında değişmiştir. Ceylan ve ark. (1979)'nın Bornova'da yürüttükleri bir başka araştırmada, *Salvia officinalis* bitkisinde ortalama yeşil herba verimi yıllara göre değişmiş; en düşük değer ilk yıl 862.4kg/da, en yüksek değer üçüncü yıl 2334.5kg/da olarak elde edilmiştir. Birden fazla biçim yapılan yıllarda bitki boyu birinci biçimde en yüksek, sonuncu biçimde en düşük, yine en yüksek drog herba miktarı birinci biçimde bulunmuştur. Uçucu yağ oranının özellikle erken ilkbaharda ilk biçimlerde düşük olduğu görülmüştür. Üç yıl içindeki ortalama uçucu yağ oranları %0.85 ile %2.5 arasında değişmiştir. Almanya kökenli olan, Türkiye'de üretilmiş *Salvia officinalis* tohumluk kullanılarak; farklı yöre, sıra arası mesafesi ve azot dozu uygulanan bir çalışmada, ilk yıl alınan genel ortalama drog herba verimi 639kg/da, uçucu yağ oranı %2.13 olarak belirlenmiştir (Ceylan ve ark., 1994).

Slovakya'da yapılan bir araştırmada, organik olarak üretilen adaçayının ilk yıl verimi 2. ve 3. yıla oranla daha düşük bulunmuştur

(Haban ve ark., 2007). Ürdün'de yapılan bir araştırmada, Ürdün kökenli *Salvia officinalis* bitkisinin kimyasal kompozisyonlarından apigenin ve luteolin bileşenleri modern yöntemlerle incelenmiştir (Dordević ve ark., 2000). Amr ve Dordević (2000)'in yine Ürdün kökenli aynı bitki türünün kalitesini inceledikleri bir çalışmada; uçucu yağ içeriği %1.18 ile 2.13 arasında değişim göstermiştir. Japonya'da yürütülen bir çalışmada *Salvia officinalis* L. bitkisinin yapraklarındaki kimyasal bileşenlerin izolasyonu ve onların antioksidan aktiviteleri incelenmiştir (Miura ve ark., 2002). Zutic ve ark., (2003), tarafından *Salvia officinalis* L.'de etkili madde miktarının, bitkinin gelişme evresinden daha çok, bitkinin kısımlarına bağlı olduğu ortaya konmuştur. Jerkovic (2006), tarafından Hırvatistan'da, ilk kez yürütülen bir araştırmada, *Salvia officinalis* L. balının kimyasal yapısı belirlenmiş ve balın içeriğinde α -isophorone, coumarin gibi bazı bileşenler saptanmıştır.

Tıbbi ve aromatik bitkilerin tarımında, yüksek verimle birlikte, kaliteli ürün amaçlanmaktadır. Hem verimli hem de istenen kalitede bir ürüne ancak uygun çeşitlerin geliştirilmesi, bitkinin vegetasyonu boyunca istediği ekolojik şartlara uygun bölgelerde yetiştirilmesi ve her bitkiye özgü yetiştirme tekniklerinin belirlenmesiyle ulaşılabilir. Özellikle çok yıllık olan ve bir yetiştirme döneminde birden fazla hasat yapılan bitkilerde biçim yüksekliği verimi etkileyen çok önemli bir faktördür. Araştırmanın materyalini oluşturan tıbbi adaçayı genotipleri de çok yıllık ve bir yetiştirme periyodunda birden fazla biçim yapılan bitkilerden biridir. Ayrıca Avrupa'da tıbbi kullanımı resmen kabul edilen Tıbbi Adaçayı'nın, son yıllarda ülkemizde bazı firmalar tarafından tarımına da başlanmıştır.

Bu çalışmanın amacı, ticari değeri yüksek ve tıbbi önemi olan *Salvia officinalis* L. (Tıbbi adaçayı) bitkisinin, İsviçre kökenli iki genotipinde farklı biçim yüksekliklerinin, verim ve kalite özelliklerine etkisini belirlemektir.

Materyal ve Yöntem

Araştırma, 2005 ve 2006 yıllarında özel sektörden fide olarak temin edilen *Salvia officinalis* L. türüne ait İsviçre kökenli iki farklı genotip (5 ve 22 nolu) ve 3 farklı biçim yüksekliği (5-10-15 cm) kullanılarak Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'ne ait Bornova deneme tarlasında yürütülmüştür.

Tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak 14.06.2005 tarihinde kurulan çalışmanın dikim normu 40x20 cm olup

parsel büyüklüğü 2.4 m²'dir. Bloklar arası 1 m boşluk bırakılan araştırma toplam 45.2 m² alanda yürütülmüştür. Çalışmanın yürütüldüğü yıllar içerisinde sıcaklık ortalaması 2005 yılında 17.7 °C, 2006 yılında 19.1 °C, uzun yıllar sıcaklık ortalaması ise 17.1 °C'dir. Toplam yağış miktarı ilk yıl 699.8 mm, ikinci yıl 464.5 mm, çok yıllık yağış miktarı 633.2 mm olarak verilmektedir (Anonim, 2005-06).

Deneme alanı toprağı 0-20 cm derinlikte milli-kil, 20-40 cm derinlikte ise killi-tın bünye özelliklerini taşımaktadır. Bornova ovasını temsil eden bu alüviyal toprak yapısı, oldukça ağır bir toprak niteliğine sahiptir. Deneme alanının 0-20 cm derinliğinde saptanan 8.2'lik pH değeri araştırma alanı toprağının yüzeyde orta alkali, 20-40 cm derinlikteki 7.8'lik pH değeri ise hafif alkali tepkimeli olduğunu göstermektedir. 40 cm derinliğine kadar tespit edilen kireç toprağın bu maddece zengin olduğunu ve bünye kireç sınıfına girdiğini göstermektedir. Organik madde bakımından ise fakir, toplam azotça orta, faydalı fosforca fakir ve faydalı potasyumca zengin olduğu saptanmıştır (Kovancı, 1990).

Dekara toplam 8 kg saf azot gelecek şekilde amonyum sülfat ve amonyum nitrat gübresi uygulanmıştır. Azotlu gübre ilk yıl dikimden ve biçimden sonra olacak şekilde 2 defada verilmiştir. İkinci yıl ise erken ilkbahar ile birinci ve ikinci biçimlerden sonra olacak şekilde 3 defa da uygulanmıştır. Tıbbi adaçayı bitkisinin yabancı otları çapalanarak alınmış, bitkinin ihtiyaç duyduğu dönemlerde ve her hasat işleminden sonra sulama gibi bakım işlemleri gerçekleştirilmiştir. Biçimler ilk yıl 29 Mayıs 2005; ikinci yıl ise 24 Nisan 2006, 19 Haziran 2006, 21 Eylül 2006 tarihlerinde yapılmıştır.

Çalışmada bitki boyu (cm), yeşil herba verimi (kg/da), drog herba verimi (kg/da), drog yaprak verimi (kg/da), uçucu yağ oranı (%) ve uçucu yağ bileşimi (%) gibi özellikler incelenmiştir. Uçucu yağ oranı Neo-clevenger apareyi ile volümetrik olarak belirlenmiştir (Wichtl, 1971). Uçucu yağın bileşimi Agilent 6890 N Kapılar Kolonlu Gaz Kromatografi cihazı ile belirlenmiştir. Cihazın çalışma koşulları şöyledir: Kullanılan Kolon : DB-WAXETR Kapılar Kolon, Kolon Uzunluğu : 30m, Fırın Sıcaklığı(Programlı çalışma) : 45°C, 45°C : 2 dk., 45-250°C : 3 derece / dk., 250°C : 34 dk., Dedektör sıcaklığı : 250°C , Enjektör Sıcaklığı : 250°C , Taşıyıcı Gaz : Helyum, Gazın Akış Hızı : 150°C 'de 25cm / second. Her bir özellik için elde edilen veriler Tarist paket programı (Açıkgöz ve ark., 1994) kullanılarak, tesadüf blokları deneme desenine göre varyans analizine tabii tutulmuştur.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Elde edilen veriler yıllara göre ayrı ayrı değerlendirilmiş ve sonuçlar bu bölümde tartışılmıştır.

Agronomik Özellikler

Bitki Boyu (cm)

2005 ve 2006 yıllarına ait bitki boyu değerleri Çizelge 1'de verilmiştir. Bu özelliğe ilişkin rakamlara uygulanan istatistiki analiz sonucunda ilk yıl genotip etkisinin önemli olduğu, ikinci yıl ise istatistiki açıdan bir fark tespit edilmediği görülmüştür (Çizelge 1).

2005 yılında elde edilen veriler genotipler açısından değerlendirildiğinde, en düşük bitki boyu 24 cm ile 5 nolu genotipten; en yüksek değer ise 30.8 cm ile 22 nolu genotipten elde edilmiştir.

2006 yılında bitki boylarında ilk yıla göre bir artış kaydedilmiştir. Bu yılda üç biçim yapılmış ve en yüksek değerlere I. biçim sonucunda ulaşılmıştır. 2006 yılı verileri genel ortalama üzerinden yorumlandığında, 5 nolu genotip 5 cm biçim yüksekliğinde (41.1 cm) en düşük sonucu verirken; 22 nolu genotip 15 cm biçim yüksekliğinde 47 cm ile en yüksek değeri vermiştir. Yıllık ortalama veriler bakımından bitki boyu 1. yıl 27.9 cm, 2. yıl ise 43.8 cm olmuştur.

Bazı araştırmacılar *Salvia officinalis* L. bitkisinde bitki boyunu 50-100 cm (Baytop, 1999), 21-71 cm (Yenikalaycı ve Özgüven, 1999) ve 30-40 cm (Kızıl ve Tonçer, 2005) aralığında değiştiğini belirtmektedirler. Yapılan diğer çalışmalarda, farklı lokasyon, yıl ve hasat dönemlerinde bitki boyu 33-56 cm (Yenikalaycı ve Özgüven, 2001) olarak belirtmekte, Kalafatçılar (2005), bitki boyunun 1m'ye kadar ulaşabildiğini bildirmektedir.

Çalışmamızda elde ettiğimiz veriler yukarıda belirtilen bazı araştırmacı bulgularına göre düşük, diğerlerine göre ise benzer değerlerdedir. 2005 yılında elde edilen sonuçlar 2006 yılına göre düşük bulunmuştur. Bunun denemenin kurulduğu ilk yıl olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Yeşil Herba Verimi (kg/da)

Çizelge 2'de görüldüğü gibi, yapılan istatistik analiz sonucunda yeşil herba verimi üzerine ilk yıl genotip ve biçim yüksekliği; ikinci yıl ise sadece biçim yüksekliğinin etkisi %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 1: 2005-2006 Yıllarında Bornova Lokasyonunda Yetiştirilen Tıbbi Adaçayı (*Salvia officinalis* L.) Genotiplerinin Bitki Boyları (cm)

Biçim Yüksekliği (cm)	2005 Yılı						2006 Yılı								
	Genotip			I. Biçim			II. Biçim			III. Biçim			Genel Ortalama		
				Genotip			Genotip			Genotip			Genotip		
	5	22	Ort.	5	22	Ort.	5	22	Ort.	5	22	Ort.	5	22	Ort.
5	27.4	30.8	29.1	55.5	62.8	58.6	32.6	34.5	33.5	35.4	29.3	32.3	41.1	41.8	41.4
10	24.0	28.1	26.0	62.5	66.3	64.4	36.6	39.1	37.8	28.3	31.4	29.8	42.4	45.6	44.0
15	28.0	29.6	28.8	65.8	67.2	66.5	38.9	43.7	41.3	33.3	30.3	31.8	45.0	47.0	46.0
Ortalama	26.4 ^b	29.5 ^a	27.9	61.2	65.1	63.1	36.0	39.1	37.5	32.3	30.3	31.3	42.8	44.8	43.8
LSD (Genotip) (%5) 2.610												LSD Önemsiz			

Çizelge 2: 2005-2006 Yıllarında Bornova Lokasyonunda Yetiştirilen Tıbbi Adaçayı (*Salvia officinalis* L.) Genotiplerinin Yeşil Herba Verimleri (kg/da)

Biçim Yük. (cm)	2005 Yılı						2006 Yılı								
	Genotip			I. Biçim			II. Biçim			III. Biçim			Genel Toplam		
				Genotip			Genotip			Genotip			Genotip		
	5	22	Ort.	5	22	Ort.	5	22	Ort.	5	22	Ort.	5	22	Ort.
5	328.7	438.6	383.6 ^b	831.1	1069.6	950.3	446.8	488.5	467.7	849.7	962.5	906.1	2127.6	2520.6	2324.1 ^c
10	354.3	526.3	440.3 ^b	1187.2	1602.2	1394.7	703.4	930.0	816.7	797.7	968.7	883.2	2688.3	3500.9	3094.6 ^b
15	530.4	709.1	619.9 ^a	1978.7	2112.2	2045.4	1257.8	1517.9	1387.9	1308.9	1374.1	1341.5	4545.4	5004.2	4774.8 ^a
Ort.	404.5 ^b	557.9 ^a	481.2	1332.3	1594.6	1466.5	802.7	978.8	890.7	985.4	1101.8	1043.6	3120.4	3675.2	3397.8
LSD (Genotip) (%1) 30.488												LSD (Biçim Yüksekliği) (%1) 1171.253			
LSD (Biçim Yüksekliği) (%1) 159.766															

2005 yılına ait elde edilen rakamlar genotipler üzerinden değerlendirildiğinde, sonuçların 328,7 – 709,1 kg/da arasında değiştiği, 5 nolu genotipte ortalama 404.5 kg/da ile düşük, 22 nolu genotipte ise 557,9 kg/da ile yüksek yeşil herba verim alındığı görülmektedir. Biçim yüksekliği açısından incelendiğinde, biçim yüksekliği arttıkça yeşil herba veriminin de arttığı görülmüş ve en yüksek yeşil herba verimi 619,9 kg/da 15 cm biçim yüksekliğinde alınmıştır. 2006 yılında yapılan üç biçimde de bitki boyunda olduğu gibi en yüksek verimi I. biçimin verdiği dikkati çekmektedir. Bunu III. biçim takip ederken II. biçim de daha düşük değerler tespit edilmiştir. Araştırmanın ikinci yılına üç farklı biçim zamanı değerlerinin toplamı üzerinden bakıldığında, verilerin 2127.6-5004.2 kg/da arasında değiştiği saptanmıştır. 5 nolu genotip 5 cm biçim yüksekliğinde en düşük verimi, 22 nolu genotip 15 cm yükseklikte en yüksek yeşil herba verimini vermiştir (Çizelge 2).

Ceylan ve ark., (1979), Bornova ekolojik koşullarında yaptıkları çalışmada tıbbi adaçayında yeşil herba verimini 862.4-2334.5 kg/da olarak bulmuşlardır. Yine Ceylan ve ark., (1994), farklı ekolojik koşullarda yürüttükleri bir diğer çalışmada, 1. yıl ortalama 862 kg/da, 2. yıl 2141 kg/da ve 3. yıl 2334 kg/da olarak bildirmişlerdir. Yenikalayıcı ve Özgüven (1999), *Salvia officinalis* L. 'in yeşil herba veriminin 321-1336 kg/da arasında değiştiğini saptamışlardır.

Habàn ve Otepka, (2007), batı Slovakya'da 5 farklı tıbbi bitkide verim ve uçucu yağ oranlarını incelemişler ve tıbbi adaçayında verimin 1335.3-1910.0 kg/da arasında değiştiğini bulmuşlardır. Bazı araştırmacılar da tıbbi adaçayında yeşil herba veriminin 1000-3000 kg/da olduğunu belirtmektedirler (Vaverkova ve ark., 1994; Sustrikova ve Habàn, 2003; Habàn, 2004).

Bu çalışmada elde edilen veriler ile literatürde belirtilen değerler karşılaştırıldığında, çalışmada ilk yıl verileri literatür bulgularına göre biraz düşük bulunmaktadır. Ancak ikinci yıl verilerinin literatür verilerine göre daha yüksek bulunduğu anlaşılmaktadır.

Yeşil herba verim değerleri değişik kaynaklara göre varyasyon göstermekle beraber çalışmamızda bitki boyunda olduğu gibi bu özellikte de ilk yıl verilerin ikinci yıla göre düşük çıkmasının nedeninin bitki gelişiminin ikinci yıl daha iyi olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Drog Herba Verimi (kg/da)

Çizelge 3’de 2005 ve 2006 yıllarına ait drog herba verimleri verilmiştir. Her iki yılda da alınan veriler istatistiksel açıdan değerlendirildiğinde, drog herba verimi üzerine ilk yıl genotipin, ikinci yıl ise biçim yüksekliği etkilerinin önemli bulunduğu görülmektedir.

2005 yılında drog herba veriminin 86.5-158.2 kg/da arasında değiştiği tespit edilmiştir. En düşük verimi 5 nolu genotip 10 cm biçim yüksekliğinde verirken, en yüksek değeri 22 nolu genotipin 5 cm biçimde verdiği saptanmıştır.

Denemenin ikinci yılında yapılan üç biçimde ortalama değerler bakımından, en düşük verim I. biçimde, en yüksek verim ise III. biçimde elde edilmiştir.

Drog herba miktarı yıllık toplam üzerinden 5 nolu genotipte 961.1 kg/da, 22 nolu genotipte ise 1106.9 kg/da olmuş, ancak genotipler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Biçim yüksekliği bakımından yine drog herba miktarı ortalama olarak 741.1-1429.3 kg/da arasında değişmiş, 15 cm biçim yüksekliği en yüksek değeri vermiştir. Bu yılda elde edilen drog herba verimlerinin 712.7-1494.7 kg/da arasında sonuçlar verdiği görülmüştür. 5 nolu genotipin 5 cm biçim yüksekliğinde en düşük, 22 nolu genotipin ise 15 cm’de en yüksek sonucu verdiği saptanmıştır (Çizelge 3).

Drog herba verimini Heeger (1956) ortalama 200-300 kg/da; Ceylan ve ark., (1990) 548-885 kg/da olarak bildirmişlerdir. Ceylan ve ark. (1994) tarafından Menemen, Bornova ve Koçarlı-Çakmar lokasyonlarında yürütülen çalışmada, drog herba verimi ortalama 639 kg/da olarak tespit edilmiştir.

Araştırmamızda, *Salvia officinalis* L.’nin ilk yıl verimleri belirtilen literatür değerlerinin altında olmasına rağmen; ikinci yıl üç hasatın toplam değerleri bu verilerin oldukça üzerinde bulunmuştur.

Drog Yaprak Verimi (kg/da)

Çizelge 4’de her iki yıl için drog yaprak verimleri incelendiğinde 2005 yılında genotipin, 2006 da ise biçim yüksekliği etkisinin %1 seviyesinde önemli olduğu görülmüştür. İlk yıl verilerine bakıldığında, drog yaprak veriminin 75.5-132.9 kg/da arasında değiştiği, 22 nolu genotipin her üç biçim yüksekliğinde 5 nolu genotipe göre daha yüksek sonuçlar verdiği görülmektedir.

Drog yaprak veriminin 2006 yılı toplam değerleri incelendiğinde, 5 nolu genotipte verimin 527.4 kg/da ile 937.9 kg/da arasında değiştiği ve yıllık ortalama 676.2 kg/da olduğu, buna karşılık

22 nolu genotipte 562.1 ile 1072.9 kg/da arasında değiştiği ve yıllık ortalama veriminde 791.1 kg/da'ı bulduğu görülmekle beraber iki genotip arasındaki farkın istatistiki bakımından önemli olmadığı anlaşılmaktadır. Biçim yksekligi bakımından her iki genotipte de en düşük verim 5 cm, en yüksek verim 15 cm biçim yksekligiinden elde edilmiştir. Biçim yksekligiine göre, ortalama değerler 544.8-1005.4 kg/da arasında değişmiş olup, biçim yüksekliklerinin drog yaprak verimlerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

 farklı lokasyonda *Salvia officinalis* L.'de yaptıkları çalışmada drog yaprak verimini 607-665 kg/da (Ceylan ve ark, 1994); Yenikalaycı ve zgven (2001) ise 161-475 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Araştırmadan elde ettiğimiz sonuçlarda, 2005 yılı değerleri biraz düşük olmasına rağmen 2006 yılı değerlerinin yukarıda belirtilen diğer araştırma sonuçlarıyla uyumlu olduğu görülmektedir.

Teknolojik zellikler

Uçucu Yağ Oranları (%)

Çizelge 5 incelendiğinde, her iki yılda da uçucu yağ oranlarına genotip ve biçim yksekligiinin etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

İlk yıl uçucu yağ oranı %1.26, ikinci yıl I. biçim zamanında %1.38, II. biçimde %1.72, III. biçimde ise %1.43 olarak bulunmuştur. 2006 yılı  biçim ortalamasında ise uçucu yağ oranı %1.43-1.61 arasında değiştiği, ortalama %1.50 olduğu görülmektedir (izelge 5). Araştırmanın ilk yılında 5 nolu genotipte ve 15 cm biçim yksekligiinde en yüksek uçucu yağ değerleri alınırken, 2006 yılında yine aynı genotipte 5 cm biçim yksekligiinde en yüksek bulunmuştur.

Bazı araştırmacılar *Salvia officinalis* L. bitkisinde uçucu yağın %0.85-2.13 (Ceylan ve ark., 1979); %1.5-2.5 (Bernath ve ark., 1991), %0.83-1.63 (Yenikalaycı ve zgven, 2001), %1-3 (Bayram ve Sönmez, 2006), %1.5-1.7 ortalama %1.56 (Habn ve Otepka, 2007), oranlarında değiştiğini tespit etmişlerdir. Alman farmakopisine (DAB 8) göre, uçucu yağ oranının %1-2,5 aralığında (ort. %1.5) olması istenmektedir.

Çalışmamızda elde ettiğimiz uçucu yağ oranlarının literatür değerleriyle uyumlu olduğu görülmektedir.

Çizelge 3: 2005-2006 Yıllarında Bornova Lokasyonunda Yetiştirilen Tıbbi Adaçayı (*Salvia officinalis* L.) Genotiplerinin Drog Herba Verimleri (kg/da)

Biçim Yüksekliği (cm)	2005 Yılı			2006 Yılı											
	Genotip			I. Biçim			II. Biçim			III. Biçim			Genel Toplam		
	5	22	Ort.	5	22	Ort.	5	22	Ort.	5	22	Ort.	5	22	Ort.
5	89.3	158.2	123.7	176.6	229.1	202.9	208.5	206.6	207.6	330.1	333.6	331.9	712.7	769.4	741.1 ^b
10	86.5	130.2	108.3	208.9	303.7	256.3	268.9	356.9	312.9	329.8	395.9	362.9	806.8	1056.6	931.7 ^b
15	126.1	139.0	132.5	369.8	377.4	373.6	464.0	540.7	502.6	529.7	576.6	553.1	1363.8	1494.7	1429.3 ^a
Ortalama	100.6	142.5	121.5	251.7	303.4	277.6	313.8	368.1	341.0	396.5	435.3	415.9	961.1	1106.9	1034.0
LSD (Genotip) (%1) 36.607			LSD (Biçim Yüksekliği) (%1) 361.246												

Çizelge 4: 2005-2006 Yıllarında Bornova Lokasyonunda Yetiştirilen Tıbbi Adaçayı (*Salvia officinalis* L.) Genotiplerinin Drog Yaprak Verimleri (kg/da)

Biçim Yüksekliği (cm)	2005 Yılı			2006 Yılı											
	Genotip			I. Biçim			II. Biçim			III. Biçim			Genel Toplam		
	5	22	Ort.	5	22	Ort.	5	22	Ort.	5	22	Ort.	5	22	Ort.
5	80.1	132.9	106.5	98.4	125.3	111.8	153.9	153.0	153.5	273.5	283.7	278.6	527.4	562.1	544.8 ^b
10	75.5	115.0	95.3	97.1	157.6	127.3	203.7	259.1	231.4	262.5	315.4	288.9	563.4	738.2	650.8 ^b
15	105.8	119.9	112.9	189.4	218.0	203.7	345.9	391.9	368.9	402.5	462.9	432.7	937.9	1072.9	1005.4 ^a
Ortalama	87.1	122.9	104.9	128.3	166.9	147.6	234.5	268.0	251.3	312.8	354.0	333.4	676.2	791.1	733.6
LSD (Genotip) (%1) 31.248			LSD (Biçim Yüksekliği) (%1) 281.849												

Çizelge 5: 2005-2006 Yıllarında Bornova Lokasyonunda Yetiştirilen Tıbbi Adaçayı (*Salvia officinalis* L.) Genotiplerinin Uçucu Yağ Oranları (%)

Biçim Yüksekliği (cm)	2005 Yılı			2006 Yılı											
	Genotip			I. Biçim			II. Biçim			III. Biçim			Genel Ortalama		
	Genotip			Genotip			Genotip			Genotip			Genotip		
	5	22	Ort.	5	22	Ort.	5	22	Ort.	5	22	Ort.	5	22	Ort.
5	1,27	1,25	1,26	1,75	1,42	1,59	1,80	1,73	1,76	1,54	1,47	1,50	1,69	1,54	1,61
10	1,18	1,25	1,21	1,20	1,32	1,26	1,65	1,79	1,72	1,36	1,56	1,46	1,40	1,56	1,48
15	1,49	1,15	1,32	1,34	1,22	1,28	1,72	1,64	1,68	1,34	1,34	1,34	1,47	1,40	1,43
Ortalama	1,31	1,21	1,26	1,43	1,32	1,38	1,72	1,72	1,72	1,41	1,45	1,43	1,52	1,50	1,50
LSD Önemsiz	LSD Önemsiz														

Uçucu Yağ Bileşimi (%)

Uçucu yağın bileşimi sadece 2006 yılı örneklerinde ve her hasat için ayrı olacak şekilde belirlenmiştir. Bileşim incelendiğinde bileşimin esas maddesinin Thujon olduğu görülmektedir. Bileşimi oluşturan başlıca komponentlerin oranları α -pinen % 0.92-3.76, β -pinen %1.05-5.54, myrecene %0.61-1.25, 1-8 cineole %3.23-12.35, thujon %12.62-39.29, camphor %5.06-30.97, linalool %0.39-0.74, borneol %1.11-10.56, trans-caryophyllene %2.44-13.68, aralığında yer almıştır (Çizelge 6).

Alman farmakopisi (DAB)'a göre, uçucu yağın bileşiminde %30-60 thujon, %20 monoterpenler (cineole, borynl acetate, champor, β -pinen) olması gerekmektedir.

Miladinovic ve Miladinovic (2000), yürüttükleri bir araştırmada, *Salvia officinalis* L. bitkisinde uçucu yağ oranı ve bileşimi üzerine iklim, toprak gibi ekolojik faktörlerin etkili olduğunu, uçucu yağın ana bileşenlerinin α -thujon (%24.88), camphor (%16.03) ve 1-8 cineole (%9.79)'den oluştuğunu belirtmektedirler.

Salameh ve Dordevic (2000), Ürdün orijinli *Salvia officinalis* L. türünün uçucu yağ bileşiminde 29 bileşen tespit etmişlerdir. Ana bileşenlerin α -thujon (%29.9), β - thujon (%13.68), camphor (%15.74) ve 1-8 cineole (%12.31) olduğunu saptamışlardır.

Sagareishvili ve ark., (2000) ise aynı bitkide 11 farklı komponent belirlemişler ve yine ana bileşenler olarak α Thujone (%31.56), β Thujone (%17.55), Camphor (%16.48) ve 1,8 Cineol (%17.53)'ü tespit etmişlerdir.

Uçucu yağın bileşimine ait elde ettiğimiz verilerin literatürlerle uyumlu olduğunu görmekteyiz.

Sonuç

İsviçre kökenli Tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.)'nda Bornova ekolojik koşullarında 2 yıl süreyle yürütülen bu çalışmada, bitki boyu, yeşil herba verimi, drog herba verimi, drog yaprak verimi ve uçucu yağ oranları bakımından 2. yılda belirgin bir artış kaydedilmiştir. İki farklı genotipte (5 ve 22) en iyi performansı uçucu yağ oranı hariç 22 nolu genotip göstermiştir. Biçim yükseklikleri (5, 10, 15 cm) açısından durum incelendiğinde, her iki yılda da en yüksek verim değerlerine 15 cm biçim yüksekliğinde ulaşılmıştır. Biçim yüksekliği arttıkça sürgün gelişmesi teşvik edilmekte, bunun da bitkilerin daha çabuk büyümesine ve daha uzun boylu olmasını neden olduğu söylenebilir.

Uçucu yağın bileşiminde, dokuz bileşen tespit edilmiş ve bunlar içerisinde ana bileşenin thujon olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 6: *Salvia officinalis* L. Bitkisinde Uçucu Yağ Bileşenleri (%)

Gen. No	Biçim Yüksek.	α -pinen	β -pinen	Myrcene	1-8 Cineole	Thujon	Camphor	Linalool	Borneol	Trans Caryophyllene
I. Hasat										
5	5	3.76	2.93	0.74	11.29	14.35	7.28	0.56	8.76	9.33
	10	3.32	2.63	0.70	10.79	15.20	8.57	0.55	9.52	11.48
	15	3.22	2.48	0.61	12.35	12.64	6.87	0.47	10.56	13.68
	Ort.	3.41	2.68	0.44	8.14	14.06	7.57	0.56	9.61	11.49
22	5	2.33	2.95	1.15	6.34	35.99	19.73	-	1.32	2.55
	10	2.91	1.42	-	10.19	17.70	5.06	-	3.29	4.09
	15	1.79	1.44	0.73	11.82	27.43	10.23	-	5.96	5.98
	Ort.	2.34	3.00	0.94	9.45	27.04	11.67	-	3.52	4.21
II. Hasat										
5	5	2.25	3.04	1.00	9.27	17.60	20.45	0.65	4.37	8.27
	10	0.92	1.68	-	7.80	17.55	19.17	0.74	6.56	11.69
	15	2.15	2.72	0.80	10.47	17.86	14.78	0.69	6.79	10.16
	Ort.	1.77	2.52	0.90	9.18	17.67	18.13	0.69	5.91	10.04
22	5	1.07	1.30	0.93	8.18	29.85	17.90	0.53	2.78	4.20
	10	1.75	2.19	1.01	9.35	30.44	17.52	0.59	3.14	3.82
	15	2.30	2.40	-	9.97	29.31	14.62	0.51	3.33	4.78
	Ort.	1.70	1.96	0.97	9.17	29.87	16.68	0.54	3.08	4.27
III. Hasat										
5	5	-	1.50	-	5.77	25.22	29.44	-	2.97	4.09
	10	-	1.05	-	3.23	24.57	30.97	-	3.05	4.88
	15	3.41	5.54	1.25	6.01	25.90	27.33	0.39	2.50	3.60
	Ort.	3.41	2.69	1.25	5.00	25.56	29.25	0.39	2.84	4.19
22	5	-	1.48	-	5.75	39.29	21.38	-	1.49	2.87
	10	2.49	3.64	1.16	5.79	33.30	19.81	-	1.11	2.44
	15	3.07	5.04	-	5.73	26.00	27.80	-	2.73	3.79
	Ort.	2.78	3.30	1.16	5.76	32.53	22.99	-	1.77	3.03

Kaynaklar

- Açıkgöz, N., Akkaş, M.E. Özcan, K. Moghaddam, A.F. 1994. PC'ler İçin Veritabanı Esaslı Türkçe İstatistik Paketi: TARIST, Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Nisan 1994. E.Ü.Z.F. Bornova/İzmir.
- Amr, S., Dordevic, S., 2000, The Investigation of the Quality of Sage (*Salvia officinalis* L.) Originating from Jordan. Working and living Environmental Protection. Vol. 1, No. 5, pp.103-108. Facta Universitatis.
- Anonim, 2005-06. İzmir Devlet Meteoroloji İstasyonu Kayıtları.
- Bayram, E., Ç., Sönmez. 2006. Adaçayı Yetiştiriciliği. E. Ü. Tar. Uyg. ve Araş. Merkezi Yayın Bülteni No: 48. ISSN 1300-3518. Bornova/İzmir.
- Baytop, T., 1963, Türkiye'nin Tıbbi ve Zehirli Bitkileri, İ.Ü. Yayınları, İstanbul No:1039, Tıp Fakültesi, No:59, S.351.
- Baytop, T. 1999. Türkiye'de Bitkiler İle Tedavi Geçmişte ve Bugün (II. Basım). Nobel Tıp Kitapevleri.
- Baydar, H., 2005, Tıbbi Aromatik ve Keyf Bitkileri Bilim ve Teknolojisi, Süleyman Demirel Üniv. Ziraat Fak., SDÜ Basımevi, No:51, Isparta, S.125.
- Bernath, J., B. Danos, E. Hethelyi. 1991. Variation of Essential Oil Spectrum of *Salvia* species Affected by Environment. In: Herba Hungarica. Vol. 30. No. 1-2. pp. 35-48.
- Ceylan, A., 1976, *Salvia officinalis* L. (Tıbbi Adaçayı) Üzerinde Bir Çalışma, E.Ü.Z.F. Dergisi, Cilt:13, Sayı:3, S. 283-288, İzmir.
- Ceylan, A., M. Yurtsever, Y. Ozonsoy. 1979. *Salvia officinalis* L.'nin Agronomik ve Teknolojik Özelliklerine Azotlu Gübrelemenin Etkisi Üzerinde Araştırma. E.Ü.Z.F. Dergisi. 16/3. sayfa 83-96. Bornova/İzmir.
- Ceylan, A., N. Kaya, N. Çelik. 1990. Tıbbi Adaçayının (*Salvia officinalis* L.) Kültürü Üzerinde Araştırmalar. E.Ü.Z. F. Dergisi, 26/1, 127-142. Bornova/İzmir.
- Ceylan, A., E. Bayram, N. Özay, H. Otan., A. O. Sarı, M. Polat, 1994, Farklı Lokasyonlarda Yetiştirilen *Salvia officinalis* L. (Tıbbi Adaçayı)'de Bazı Agronomik ve Kalite Özellikleri Üzerinde Araştırma, E.Ü.Z.F. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Nisan 1994. Cilt1, Agronomi Bildirileri, E.Ü.Z.F. Ofset Basımevi, Bornova, İzmir.
- Ceylan, A. 1996, Tıbbi Bitkiler-II (Uçucu Yağ Bitkileri) E.Ü.Z.F. Yayınları No:481, Bornova, İzmir, ISBN:975-483-362-1, S.225-240.
- Davis, P., H., Flora of Turkey, 1982, Vol.8 Univ. Press., Edinburgh.
- Dordevic, S., M. Cakic, S. Amr, 2000, The Extraction of Apigenin and Luteolin from the sage (*Salvia officinalis* L.) from Jordan, UDC 582.824, University of Niš The Scientific Journal Facta Universitatis, Series:Working and Living Environmental Protection Vol.1, No:5, pp.87-93.
- Habàn, M., 2004. Pestovanie a využitie Liecivych, aromatickych rastlín. Roc. 41, 2004, c. 3, s. 77-80, ISSN 1335-9878.
- Habàn, P. Otepka. 2007. Organically Cultivated Medicinal Plants and Their Quality Analysis. Proceeding of conference, Organic Farming. 6-7 February 2007.
- Heeger, E.F. 1956. Handbuch des Arznei und Gewüz Pflanzenbaues Deutschen Ban Everlag.
- Hegi, G., 1965-1974, Illustrierte Flora von Mitteleuropa, Band.V, Teil 4., Lehmanns Verlag, München, S. 2475-2506.

- Jerkovic I., J. Mastelic, Z. Marijanovic, 2006, A Variety of Volatile Compounds as Markers Unifloral Honey from Dalmatian Sage (*Salvia officinalis* L.), Department of Organic Chemistry, Faculty of Chemistry and Technology, University of Split, Split, Croatia. Chemistry and Biodiversity, Vol.3, 2006 Verlag Helvetica Chimica Acta AG, Zürich, p.1307-1316.
- Kalafatçılar, Ö., 2005. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sistematığı. Ders Notu. İzmir.
- Kırimer, N., A. Mat, 1999, Essential Oils (Uçucu Yağlar), TP 958. E87 1999, ISBN:975-94077-0-1.
- Kızıl, S., Ö., Tonçer, 2005. Diyarbakır Koşullarında Bazı Çok Yıllık Tıbbi Bitkilerin Yetiştirilmesi Üzerine Çalışmalar. VI. Tarla Bitk. Kong. Cilt 1. sayfa: 483-488.
- Kovancı, İ. 1990. Bitki Besleme ve Toprak Verimliliği. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Teksir No: 107/3. s: 286. Bornova/İzmir.
- Miladinovic, D., Lj. Miladinovic, 2000. Animicrobial Activity of Essential oil of Sage from Serbia. Physics, chemistry and Technology. Vol. 2, n 2, 2000, pp. 97-100.
- Miura K., H. Kikuzaki, N. Nakatani, 2002, Antioksidant Activity of Chemical Components From Sage (*Salvia officinalis* L.) and Thyme (*Thymus vulgaris* L.) Measured by the Oil Stability Index Method, J. Agric. Food Chem. 2002, 50,1845-1851.
- Salameh A., S. Dordevic, 2000, The Investigation of the Quality of Sage (*Salvia officinalis* L.) from Jordan, UDC 582.824, University of Niš The Scientific Journal Facta Unversitatis, Series:Working and Living Environmental Protection Vol.1, No 5, pp.103-108.
- Sagareishvili, T. G., B.L. Grigolava, N. E. Gelashvili, E.P. Kemertelidze. 2000. Composition of Essential Oil from *Salvia officinalis* L. Cultivated in Georgia. Chemistry of Natural Compounds. Vol: 36. N: 4. Pages: 360-361. New York.
- Standley, P., L. Williams, 1973, Labiatae, Fieldiana Bot. 24:237-317.
- Sustrikova, A., M. Haban, 2003. Zhodnotenie Kvalitativno – Kvantitativnykh Parametrov Vñate şalvie Lekãrskej. In: Zborník vedeckých prác Oblastneho ýyskumneho ustavu agroekologie v Michalovciach, 19. Michalovce: OVUA Michalovce, 2003, s. 167-175. ISBN 80-969049-4-9.
- Vaverkova, S., Holla, M., Tekel, J., Haban, M., Vozar, I., 1994. Obsah a kvalita éterického oleja *Salvia officinalis* L. po aplikácii Patoranu 50 WP. In: Ces. A slov. Farm. Roç. 43, 1994, s. 214.
- Wichtl, 1971, Die Pharmakogostich-Chemisehe Analys Band, 12, Frankfurt/M.
- Yenikalaycı, A., M., Özgüven. 1999. Çukurova Bölgesi'nde Doğal Adaçayı (*Salvia* spp.) İle Tıbbi Adaçayı (*Salvia officinalis* L.)'nın Kültürü ve Kemotaksonomik Araştırmalar. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 14(2):91-98. Adana.
- Yenikalaycı, A., M., Özgüven. 2001. Çukurova Bölgesi'nde Farklı Ekolojilerde Tıbbi Adaçayı (*Salvia officinalis* L.)'nın Verim ve Verim Komponentlerinin Araştırılması. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi. 17-21 Eylül 2001. Tekirdağ
- Zeybek, U., N. Zeybek, 2002, Farmasötik Botanik [Kapalı Tohumlu Bitkiler (Angiospermae) Sistematığı ve Önemli Maddeleri], E.Ü. Eczacılık Fakültesi Yayınları No:3 Bornova, İzmir, S.380.
- Zutic, I., E. Putievsky, N. Dudai, 2003, Influence of Harvest Dynamics and Cut Height on Yield Components of Sage *Salvia officinalis* L., Journal of Herbs, Spices and Medicinal Plants, Vol.10, No:4.