



## ÖNSÖZ

Bu çalışma 1996 yılında projelendirilmiş olup İzmir kekiği ve adaçayı planlamaya ilişkin amenajman esaslarının ortaya konması ve bir örnek alanda bu esaslara dayalı amenajman planının yapılmasını hedeflemiştir. Bu amaca yönelik olarak ilk aşamada bitkilerin içerdiği uçucu yağ miktarlarında ve yaş-kuru ağırlıklarında görülen değişimlerin belirlenmesi çalışmaları yer almaktaydı. O sırada proje lideri olan İsmail ÇEVİK'in başlattığı arazi çalışmaları sırasında adaçayı ve İzmir kekiğinin bulunduğu sahalar Dr. Nihal ÖZEL tarafından belirlenmiştir. Örnek toplama işleri proje lideri ve diğer yürütücülerin katılımı ile yürütülmüştür. Proje liderinin emekli olması ile bir sonraki adımı oluşturan amenajman ve envantere ilişkin çalışmalar projeden çıkarılmış, proje liderliğini projenin yürütücülerinden Dr. G. Sevinç GÜL üstlenmiştir. Toplanan örneklerin laboratuvar çalışmaları ile sonuç raporunun hazırlanması Dr. G. Sevinç GÜL ve Mustafa GÜL tarafından yürütülmüştür. Gerek proje hazırlık aşamasında, gerekse değerlendirme aşamasında bu çalışmaya değerli katkılar sağlayan Proje Planlama ve Değerlendirme Bölüm Başmühendisi Mehmet Emin AKKAŞ'a, laborantlarımız Gülsüm CÖMERT ile Derya YILMAZKAYA'ya ve emeği geçen tüm müdürlüğümüz çalışanlarına teşekkürü borç bilirim.

Dr. G. Sevinç GÜL

03/01/2002

## İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	I
İÇİNDEKİLER.....	II
ÖZ.....	III
ABSTRACT .....	IV
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ.....	3
3. MATERYAL VE YÖNTEM .....	6
4. BULGULAR .....	7
SONUÇ VE ÖNERİLER .....	17
ÖZET .....	18
SUMMARY .....	19
KAYNAKÇA.....	20

## ÖZ

Bu çalışmada Ege bölgesinde doğal olarak yetişen İzmir kekiği (*Origanum onites*) ile adaçayı (*Salvia triloba*) planlı ve kontrollü faydalanma ve kaliteli ürün elde etme amacıyla kesim zamanının bitkinin su miktarı ve uçucu yağ analizleri ile ilişkilendirilmesi çalışmaları yapılmıştır.

Sonuçlar adaçayı ve İzmir kekiği için, çalışılan yörelerin hepsinde bitkinin kuru madde miktarlarının ve uçucu yağ oranlarının haziran ayının son haftası ile temmuz ayının ilk haftasında arttığını göstermektedir. GC-MS analizleri sonucunda İzmir kekiği uçucu yağı için karvakrol ve adaçayı için 1,8-sineol olmak üzere en fazla bulunan ve yağ kalitesini etkileyen bileşenlerin oranlarının artışına bakıldığında da aynı dönemlerde daha yüksek olduğu görülmektedir.

Anahtar kelimeler: İzmir kekiği, *Origanum onites*, Adaçayı, *Salvia triloba*, Kesim Zamanı, GC-MS Analysis.

## **ABSTRACT**

The purpose of this research was to examine the relation between harvest time and amount of essential oils and also dry weights of *Origanum onites* and *Salvia triloba* from Aegean Region in Turkey.

The results showed that dry herb yield and essential oils amount were highest during the last part of June and the first part of July for all districts of the region. GC-MS analysis showed that carvacrol for *Origanum onites* and 1,8 cineol for *Salvia triloba* were also highest in the same period.

Keywords: Oregano, *Origanum onites*, Sage, *Salvia triloba*, Harvest Time, GC-MS Analysis.

## 1. GİRİŞ

Türkiye dünya üzerindeki coğrafi konumundan kaynaklanan özellikler sebebiyle zengin bir bitki örtüsüne sahiptir. Bu zenginliğin çok önemli bir bölümü orman rejimine tabi alanlarda bulunmaktadır. Uzun yıllardan beri düzensiz ve plansız olarak yararlanılan ve genelde tali ürün olarak adlandırılan bu türler halen önemli bir potansiyele sahiptir. Bu ürünlerin değerlendirilmesi ile ormanlardan çok yönlü yararlanmanın gereği bir ölçüde yerine getirilmekte ancak planlı yapılmadığı için bu türlerin yayılışı ve varlığı tehdit altında bulunmaktadır. Buna ek olarak da optimum düzeyde faydalanma söz konusu olmamaktadır.

Ticarete konu olan odun dışı orman ürünlerinin önemli bir bölümü Ege bölgesinde yer almaktadır. Bölgeden toplanan bu ürünler yurt içi ihtiyacını karşıladığı gibi ihraç potansiyeline de sahip bulunmaktadır. Dış pazarda belirli bir yeri olan bu ürünlerin üretimi gelişigüzel ve ilkel yöntemlerle yöre halkına toplatılarak yapılmaktadır. Dolayısıyla bugüne değin düzensiz bir şekilde süregelen bu ticari ilişkilerden ülkenin sağladığı kazançlar belirsizlik arz etmekte, bu ürünlerin biyolojilerine ve yetişme ortamı koşullarına uygun bir işletme şekli de uygulanmamaktadır. Bunun sonucu olarak da üretim ve ihraç miktarlarında azalmalar görülmektedir. Bu nedenlerden dolayı dış ticarete konu olan tıbbi ve aromatik bitkilerin doğadan üretilmesinde idare, işletme ve yönetme (sustainable management) esaslarını ortaya koyacak model planlara ihtiyaç vardır.

Bu çalışmada Ege bölgesinde ticari olarak en çok ilgi gören ve ekonomik olarak en fazla gelir getiren türlerden olan ve ormanlarda doğal olarak yetişen İzmir kekiği (*Origanum onites*) ile adaçayı (*Salvia triloba*) toplama zamanının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çeşitli yöre ve yükseltilerden bu türlere ait örnekler toplanarak uçucu yağları damıtılmış ve yağ analizleri yapılmıştır. Çalışmada türlerin uçucu yağlarını maksimize eden toplama zamanları ile yaş-kuru ağırlık ilişkileri denemelerle ortaya koyulmuştur.

Adaçayı 50-60 cm boyunda çalimsı bir bitkidir. Yapraklarının alt yüzü beyaz tüylü, üstü grimsi yeşildir. Adaçayı yaprağının içerdiği kimyasal bileşenler uçucu yağ, tanen ve reçineden oluşmaktadır. Adaçayı yağında salven olarak adlandırılan bir hidrokarbon ve çeşitli terpenler bulunur. Su buharı damıtması ile uçucu yağı elde edilir. Yağında toksik ve terpen benzeyen bir keton olan  $\alpha$ - ve  $\beta$ - tujon ile 1,8 sineol, kamfor, borneol, bornil asetat gibi terpenler bulunur. Bazı adaçayı yağlarında timol ve karvakrol de bulunur. Adaçayının dünyada 500 türü bilinmektedir. Yurdumuzda ise 90 kadar türü bulunmaktadır. Latince adı iyileştirici anlamı taşıyan "salvere"

kelimesinden gelmektedir. Adaçayı nezle ve gripten ileri gelen boğaz ağrıları, ses kısıklıkları ve böbrek rahatsızlıklarında çay olarak içilir. Yağı dıştan antiseptik, fungusit, antiflogistik etkiye sahip olduğundan gargara olarak kullanılır. Dahilen ter kesici ve tükürük salgısını azaltıcı etkileri vardır. Ancak tujon toksik olduğundan fazla dozda kullanılmamalıdır.

Çalışmaya konu olan *Salvia triloba* bazı dallarında bulunan küçük elmaya benzer mazılar nedeniyle halk arasında dağ elması veya elma otu olarak da adlandırılır. Batı ve Güney Anadolu'da ve Yunanistan'da doğal olarak yetişir. Yapraklarından su buharı damıtması yöntemi ile elde edilen yağı da elma yağı olarak bilinir. Yağında sineol oranı yüksektir. Halk arasında mide, boğaz, ve romatizmal ağrılarda kullanılmaktadır. (Zeybek, N).

İzmir kekiği olarak bilinen *Origanum onites* Ege ve Akdeniz bölgelerinde taşlık ve yamaçlı yerlerde yaygın, 40-50 cm boyunda çok yıllık bir bitkidir. Yapraklarının her iki yüzü sık örtü ve salgı tüyleri ile kaplıdır. Yaprakları kekik adıyla baharat olarak kullanılır. Su buharı damıtması ile elde edilen uçucu yağında timol ve karvakrol oranları yüksektir. Önemli ihracat ürünlerimizdendir. Tohumdan, çelikle veya bitkiyi bölerek üretimi yapılır. Dünya pazarında Akdeniz ülkelerinde ve Meksika'da yetiştirilen kekiklerin ticareti yapılmaktadır. Meksika'da yetişen tür düşük kaliteli olduğundan fiyatı 1/3 oranında daha düşüktür.

Kekikte antifungistik ve antiparazitik özelliklere sahip olan karvakrolün yüksek olması aranan bir özelliktir. Midevi ve antispazmotik etkisi yanında antiseptik ve ekspektoran etkiye de sahiptir. Meksika ve İtalyan mutfağında çok kullanılan kekik buralarda pizza otu olarak tanınır.

## 2. LİTERATÜR ÖZETİ

*Origanum* türlerinin kimyasal bileşimlerinin coğrafi kaynağı ile ilişkili olarak değişiklikler gösterdiği bilinmektedir. Aromasında farklılıklara neden olan bu değişiklikler temel olarak izomerik yapılarındaki farklılıklardan ileri gelir. Yapılan bir çalışmada (Wilkins et al, 1991) GC-MS ve Gaz kromatografisi/infrared spektrometresi (GC/IRD) analizleri ile *Origanum*'dan elde edilen yağların içerdiği monoterpen alkollerin izomerlerinin belirlenmesine uygun yöntem önerilmiştir.

Türkiye'de bulunan *Origanum* türlerinden yıllık 4000 tonun üzerinde dışsatımına konu olarak önemli bir ticari değeri olan *O. onites*, *O. majorana*, *O. minutiflorum*, *O. vulgare*, *O. syriacum* uçucu yağları GC/MS ile analiz edilmiş, bu türlerin içerdiği karvakrol ve timol miktarları karşılaştırılmıştır. Aynı yayında, *O. onites* için karvakrol tipi ve linalool tipi olmak üzere iki kemotipik özelliğin bulunduğu belirtilmiştir (Başer ve ark., 1993)

Gavcar (1995), kekik ve adaçayı ihracatının 1979-1990 yılları arasındaki durumunu tablolar yardımı ile incelediği çalışmada ihracat gerçekleştirdiğimiz ülkeler arasında ABD'nin önemli bir payı olduğunu, bu ürünlerin aşırı yararlanma nedeni ile tehlike altında olduğunu belirtmiştir. Bu yayında İtalya, Yunanistan ve İspanya gibi bu bitkilerin yetişme bölgelerindeki ülkelere de büyük miktarlarda satış yaptığımıza dikkat çekilmektedir.

Kırimer ve arkadaşları (1995), Türkiye'de yetişen ve fenolik bir monoterpen olan karvakrolce zengin *Labiatae* familyasında yer alan türlerimizi ve bunların % olarak uçucu yağ ve karvakrol miktarlarını GC-MS analizi ile tayin etmiş, buldukları bölgeleri de içeren bir tablo halinde göstermişlerdir.

Özek ve arkadaşları (1995), tarafından yapılan bir çalışmada ticari adı "Spanish oregano" olan *Coridothymus capitatus* (L.) adlı bitki Türkiye'de üç farklı yöreden toplanmış, uçucu yağının GC-MS analizi yapılarak sonuçları tablo halinde verilmiştir. Bu bitkideki karvakrol oranının % 68-78 arasında değiştiği belirtilmiştir.

Ceylan (1983), uçucu yağ içeren bitkilerin toprak üstü kısımlarının hasadının (sap, yaprak, çiçek) genel kural olarak çiçeklenmeden hemen önce veya çiçeklenme döneminde yapılması gerektiğini, bu dönemde uçucu maddelerin oranının en yüksek olduğunu belirtmiştir.

Başer ve arkadaşlarının (1994) çalışmasında "İstanbul Kekigi" olarak adlandırılan *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* örnekleri Ege bölgesi ve



Marmara bölgesinden 24 farklı yöreden toplanarak su damıtması ile uçucu yağları elde edilmiş ve GC-MS analizleri yapılmıştır. 48 farklı bileşenin belirlendiği çalışmada örneklerden 11'inde karvakrol miktarının %70,47-78,73 arasında, 10 örnekte %55,99-69,99 arasında, üç örnekte ise %23,43-44,28 arasında olduğu bulunmuştur. Bu çalışma ile varılan diğer bir sonuç da uçucu yağ miktarının fazla olması ile karvakrol+timol miktarının yüksek olması arasında doğru orantı bulunduğudır.

Guenther (1974), yüksek oranda karvakrol içeren uçucu yağların genellikle ticarete *origanum* yağı olarak isimlendirildiğini, ve çeşitli ülkelerdeki farklı *origanum* türlerinden üretildiğini belirtmektedir. Yine bu çalışmada bitkilerin Mayıs- Ağustos ayları arasındaki periyotta toplandığı, iklimsel koşullar ve toplama zamanına bağlı olarak endüstriyel ölçekte ortalama % 0,87 oranında uçucu yağ elde edildiği belirtilmektedir. Aynı yayında *Origanum* uçucu yağının bileşiminde başlıca amil alkol, d- $\alpha$ - pinen, dipenten, p-simen, bornil asetat, timol (% 6 kadar), karvakrol, (% 63-74 kadar) gibi bileşenler bulunduğu, ayrıca damıtma sırasında kaynama noktalarının yüksek oluşu yüzünden fenoller daha güç geldiğinden damıtma süresinin uzatılmasının fenol miktarının artmasını sağladığı ve genç bitkilere nazaran olgun bitkilerde fenol miktarının daha fazla olduğu belirtilmiştir.

Orman Bakanlığı tarafından 1995 yılında hazırlanan "Orman Tali Ürünlerini Üretim ve Satış Esasları" tebliğinde adaçayı toplama zamanı olarak Mayıs-haziran ayları ile sonbahar aylarında, toplama şekli toprak yüzeyinden 4-5 cm yukardan keskin bıçakla kesilerek ve kurutmasının gölgede olacağı belirtilmektedir. *Origanum* için ise çiçeklenme dönemi olan Mayıs-eylül aylarında, topraktan 4-5 cm yukarıdan kesici bir aletle hasat edilerek gölgede ve kurutma tesislerinde kurutulması gerektiği belirtilmektedir.

Gimpsey (1993), bu yayında *O. vulgare*'nin kullanımı, yetiştirilmesi, yetiştirme yeri istekleri, hasat şekli, kurutma ve işleme yöntemleri, hastalıkları, gübreleme uygulamaları hakkında bilgiler vermekte, ayrıca uluslararası standarda göre kurutulmuş *Origanum*'da uçucu yağ oranının % 1,8 , öğütülmüş *Origanum*'da % 1,5 olması gerektiği ve yağın % 60-75 kadarının daha fazla karvakrol olmak üzere fenollerden oluştuğunu belirtmektedir. Bu çalışmada 6 farklı yörede sulama, gübreleme, ot kontrolü gibi tarımsal uygulamalar yapılarak yetiştirilen bitkinin kurutulup öğütülmesinden sonra toplam kuru bitkiden işlenmiş ürün elde etme oranının % 50-70 kadar olduğu belirtilmektedir. Halen *Origanum* ihtiyacını tamamen ithalatta karşılayan Yeni Zelanda'nın ihracata dönük üretim hedefi olduğu vurgulanmaktadır.

Biondi et al (1993), GC-MS tekniklerini kullanarak *Origanum*, *Thymus*, adaçayı ve defne uçucu yağlarının bileşenlerini incelemiş, *O. onites* için temel bileşen olan karvakrol oranı % 61,68, *S. triloba*'da yüksek oranda bulunan bileşenler olan 1,8 sineol % 56,25, limonen ise % 20,35 olarak belirtilmiştir. Üzerinde çalıştıkları bitkilerin uçucu yağlarının çeşitli bakteriler üzerindeki antibakteriyel özelliklerine de çalışmada yer verilmekte ve antimikrobiyal etkinin fenolik bileşenlerden kaynaklandığını ileri sürülmektedir.

1991-1995 yılları arasında ABD tarafından ithal edilen yıllık toplam yaklaşık 6.000 ton Kekik'in yarısından fazlası Türkiye'den gitmiştir.

Yunanistan'da *O. vulgare*'ye ait 3 alt tür ile yapılan bir çalışmada *Origanum*'ların uçucu yağları toplam yağ miktarı ve yağ bileşimleri yönünden değişik populasyonlarda farklılıklar göstermiştir. Yine aynı çalışmada mevsimsel farklılıklar incelenmiş, yazın uçucu yağ miktarı sonbahara oranla daha yüksek bulunmuştur. Temel bileşenlerin miktarları da mevsim içinde değişiklik gösterirken 4 ana bileşenin ( $\gamma$ -Terpinen + p-Simen + timol + karvakrol) toplamının uçucu yağ içindeki oranı sabit kalmaktadır.

*Origanum* cinsi bitkiler arasında uçucu yağı zengin olan gruba giren *O. onites* % 2'den daha fazla yağ içerir. Uçucu yağ bileşiminde yüksek oranda bulunan bileşenlere göre yapılan değerlendirmede ise *O. onites* fenolik bileşenleri yüksek olan grupta yer alır (Padulosi, 1997).

Bir başka çalışmada (Önal, 1993), *Laurus nobilis* L., *O. onites* L., *Salvia triloba* L., *Myrtus comminis* L., *Nerium oleander* L., *Vitex-agnus castus* L., *Rosmarinus officinalis* L., *Rhus coriaria*'dan oluşan 8 farklı bitki hava kurusu olana dek havalandırılarak kurutulmuş 1 kg kuru ürün için gereken yaş bitki oranları hesaplanmıştır. Buna göre 1 kg kuru ürün elde etmek için 3,2 kg yaş adaçayı ve 2 kg yaş kekik gerekmektedir.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

İzmir kekiği örnekleri kuzey (Burhaniye , Ayvacık), orta (Nif Dağı, Cumaovası) ve güney Ege'den (Gökova ve Köyceğiz'de yer alan Sultaniye Horozlar, Sultaniye Çardak, Sultaniye Domuz Yalağı, Sultaniye Kule mevkileri) olmak üzere farklı yörelerden toplanmıştır. Bu yörelerde düşük ve yüksek rakımı temsil eden alanlardan yapılan toplama işlemi 1997 yılı Mayıs ayında başlamak üzere 15 gün aralıklarla Temmuz ayı sonuna kadar sürdürülmüştür.

Adaçayı örnekleri ise Gökova, Köyceğiz ve Nif Dağı'ndan toplanmıştır.

Kuru ürün veriminin bulunması için toplanan örneklerin bir kısmı laboratuvarında 3 parçaya ayrılarak tartılmış, gölgede havadar ortamda serilerek kurutulduktan sonra tekrar tartılıp her bir örnek için su miktarları ve 100 g yaş bitkiden elde edilen kurutulmuş bitki miktarları hesaplanmıştır.

Uçucu yağ veriminin bulunması için aynı örneklerin diğer kısmı henüz yaşken saplarından ayrıldıktan sonra tartılıp Clevenger damıtma cihazında 3 saat su damıtması yapılarak uçucu yağları elde edilmiştir. % yağ verimleri sapsız kuru madde üzerinden hesaplanmıştır.

Elde edilen uçucu yağlar Gaz Kromatografisi- Kütle Spektrometresi (GC-MS) ile analiz edilerek önemli bileşenlerin aylara göre değişimi belirlenmiştir. Analizlerde Hewlett Packard 7694 "Headspace sampler" sistemine sahip HP 5890 Gaz kromatografi ve HP 6890 Mass Selective dedektör kullanılmıştır. Kütle spektrumlarının değerlendirilmesinde "Wiley 275 ve NBS 75k library search software'den yararlanılmıştır. GC-MS ve kolon koşulları aşağıda belirtilmiştir:

Dedektör: MSD

Taşıyıcı gaz: He (0,4 ml/dak)

Enjektör sıcaklığı: 250 °C

Dedektör sıcaklığı: 280 °C

Kütle aralığı: 30-550

Scan aralığı: 2 sn

Kolon: HP-20 M (Carbowax 20 M) ( 50 m × 0,2 mm × 0,1 µm )

Split oranı: 10:1

Sıcaklık programı: 75 °C (1dak.), 210 °C (60 °C /dak.), 210 °C (1 dak.)

#### 4. BULGULAR

Ayda iki kez olmak üzere çeşitli yörelerden toplanan Kekiğin (Tablo 1) ve adaçayının (Tablo 2) kurutulması sonucu elde edilen kuru madde % miktarları tablolarda görülmektedir.

**Tablo 1. İzmir kekiğinde yörelere ve toplama zamanına göre belirlenen kuru madde miktarı (%).**

*Table 1. Dry weight ratio of oregano according to harvesting time and districts (%).*

YÖRELER <i>Local Name</i>		A Y L A R <i>Months</i>				
		Mayıs <i>May</i>		Haziran <i>June</i>		Temmuz <i>July</i>
		1. Toplama <i>1 st half</i>	2. Toplama <i>2 nd half</i>	1. Toplama <i>1 st half</i>	2. Toplama <i>2 nd half</i>	1. Toplama <i>1 st half</i>
		Kuzey <i>North</i>	Ayvacık	30,48		46,92
30,65				47,74	66,54	63,64
30,85				48,26	69,15	
Burhaniye Karadere	29,2			35,28	50,56	
	29,46			35,48	58,87	
	29,29			35,36	56,3	
Orta <i>Middle</i>	Cumaovası	22,53	30,89	40,77	40,19	53,2
		22,7	31,25	41,92	41,01	54,55
		21,09	31,93	39,82	41,46	54,75
	Nif Dağı	33,34	41,48	45,87	49,9	60,57
		33,92	41,67	44,8	50,07	60,78
		35,59	41,77	44,0	50,28	60,67
Güney <i>South</i>	Sultaniye Horozlar	33,44	37,72	56,74	53,89	64,89
		34,29	38,62	56,8	54,3	67,85
		35,56	37,72	57,87	54,16	65,53
	Sultaniye Çardak	38,66	31,96	48,48	48,32	62,19
		39,78	31,52	47,85	48,39	61,78
		39,63	32,0	48,95	48,24	65,82
	Sultaniye Domuz Yalağı	34,99	30,44		40,41	56,84
		34,34	30,86		41,65	55,93
		36,18	31,16		40,75	58,42
	Sultaniye Kule	35,31	32,89		48,73	59,2
		36,45	33,68		48,09	59,03
		36,16	33,82		48,72	60,45

**Tablo 2. Adaçayında yörelere ve toplama zamanına göre belirlenen kuru madde oranları (%).**

*Table 2. Dry weight ratio of sage according to harvesting time and districts (%).*

YÖRELER <i>Local Name</i>	A Y L A R <i>Months</i>				
	Mayıs <i>May</i>		Haziran <i>June</i>		Temmuz <i>July</i>
	1.Toplama <i>1st half</i>	2.Toplama <i>2nd half</i>	1.Toplama <i>1st half</i>	2.Toplama <i>2nd half</i>	1.Toplama <i>1st half</i>
Nif Dağı		28,56	31,6	31,92	42,41
		29,02	31,2	32,29	42,34
		28,58	31,4	32,15	42,62
Gökova	28,18	38,17	41,72	41,77	45,05
	26,82	38,53	43,74	42,24	44,92
	27,15	38,9	42,7	41,18	44,17
Sultaniye Domuz Yalağı	25,08	40,26	40,5	41,11	55,67
	24,2	41,58	41,6	42,07	53,68
	23,81	42,76	41,52	41,81	54,59
Sultaniye Horozlar	26,42	46,45	51,78	55,85	64,55
	27,54	46,1	50,21	55,7	65,08
	27,67	47,99	50,54	55	63,92

Değişik zamanlarda toplanan kekiğin (Tablo 3) ve adaçayının (Tablo 4) uçucu yağ oranları ve yüksek oranlı bileşenlerinin değişimi görülmektedir.

**Tablo 3. İzmir kekiği örneklerinin yörelere ve toplama zamanına göre uçucu yağ miktarı (%).**

*Table 3. Essential oil contents of oregano collected in different harvest time from different districts (%).*

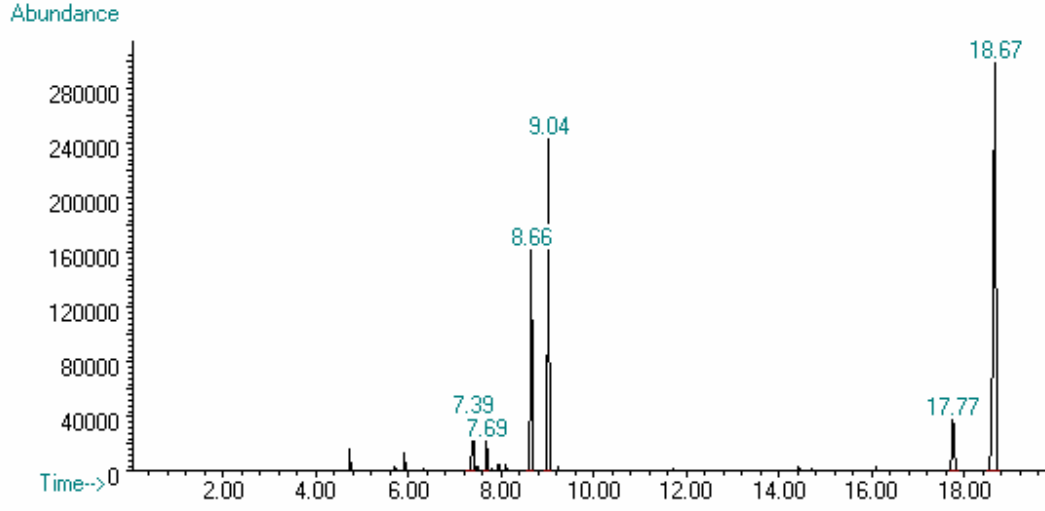
YÖRELER <i>Local Name</i>		A Y L A R <i>Months</i>				
		Mayıs <i>May</i>		Haziran <i>June</i>		Temmuz <i>July</i>
		1. Toplama <i>1st half</i>	2. Toplama <i>2nd half</i>	1. Toplama <i>1st half</i>	2. Toplama <i>2nd half</i>	1. Toplama <i>1st half</i>
Kuzey <i>North</i>	Ayvacık	3,83	-	4,84	4,94	5,55
		3,76	-	4,89	5,05	4,87
	Burhaniye	4,34	-	3,72	4,34	7,12
	Karadere	4,58	-	4,08	4,42	-
Orta <i>Middle</i>	Cumaovası	2,5	4,48	3,54	3,95	3,66
		2,59	5	3,46	3,75	4
	Nif Dağı	3,96	3,46	3,75	3,4	3,72
		3,83	3,55	3,81	3,18	4,26
Güney <i>South</i>	Sultaniye	3,09	3,73	4,62	4,11	5,25
	Horozlar	2,98	3,77	4,65	4,39	5,66
	Sultaniye	4,83	4,68	5,09	3,43	4,34
	Çardak	3,37	-	5,01	4,34	4,56
	Sultaniye	4,31	3,6	-	4,5	4,05
	Domuz Yalağı	4,60	3,67	-	4,21	-
		3,73	2,84	-	4,68	4,8
	Sultaniye Kule	4,47	-	-	4,93	4,52

**Tablo 4. Adaçayı örneklerinin yörelere ve toplama zamanına göre uçucu yağ miktarı (%).**

*Table 4. Essential oil contents of sage collected in different harvest time from different districts (%).*

YÖRELER <i>Local Name</i>	A Y L A R <i>Months</i>				
	Mayıs <i>May</i>		Haziran <i>June</i>		Temmuz <i>July</i>
	1. Toplama <i>1st half</i>	2. Toplama <i>2nd half</i>	1. Toplama <i>1st half</i>	2. Toplama <i>2nd half</i>	1. Toplama <i>1st half</i>
Nif Dağı	-	1,25	2,08	2,47	2,32
	-	1,37	2,15	2,34	2,41
Gökova	2,17	3,58	4,4	4,34	4
	2,19	3,46	4,31	4,31	3,8
Sultaniye Domuz yalağı	2,17	2,88	4,9	4,18	4,36
	-	3,02	-	-	4,21
Sultaniye Horozlar	3,09	3,73	4,62	4,11	5,25
	2,98	3,77	4,65	4,39	5,66

İzmir kekiği ve adaçayı uçucu yağlarının GC-MS analizlerine ait birer kromatogram Şekil 1 ve Şekil 2’de gösterilmiştir. Bu yağların içerdiği temel bileşenler ise Tablo 5 ve Tablo 6’da yer almaktadır.



**Şekil 1. İzmir kekiği (*O. onites*) uçucu yağına ait kromatogram.**

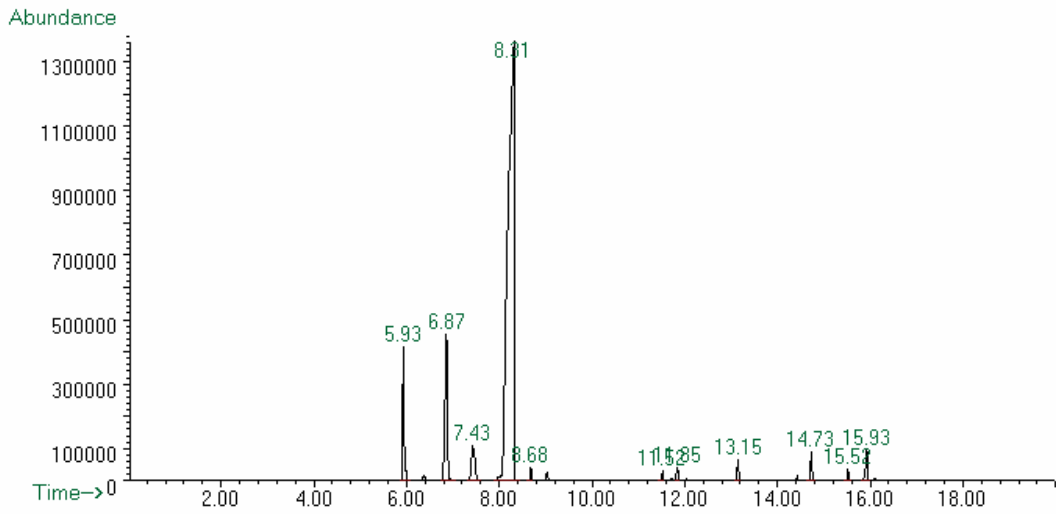
*Figure 1. Chromatogram of essential oil distilled from Origanum onites.*

**Tablo 5. Şekil 1’de verilen kromatogramdaki bileşenlerin % oranları.**

*Table 5. Percentage of the main components of the chromatogram.*

<b>Bileşimin Adı</b> <i>Components</i>	<b>Alınma Zamanı</b> <b>(dak)</b> <i>Retention Times (min)</i>	<b>% Miktarı</b> <i>Percentage of</i> <i>Components</i>
Mirsen	7,39	3,37
$\alpha$ -Terpinen	7,69	1,95
$\gamma$ -Terpinen	8,66	15,77
p-Simen	9,03	21,95
Timol	17,76	5,42
Karvakrol	18,67	<b>51,52</b>
Diğer	--	0,02





**Şekil 2. Adaçayı uçucu yağına ait kromatogram.**

*Figure 2. Chromatogram of essential oil distilled from sage*

**Tablo 6. Şekil 2’de verilen kromatogramdaki bileşenlerin % oranları.**

*Table 6. Percentage of the main components of the chromatogram in Figure 2.*

<b>Bileşğin Adı</b> <i>Components</i>	<b>Alikonma Zamanı (dak)</b> <i>Retention Times (min)</i>	<b>% Miktarı</b> <i>Percentages of Components</i>
α-Pinen	5,93	5,83
Kamfen	6,37	0,37
β-Pinen	6,87	9,95
Mirsen	7,43	3,27
Limonen	7,81	0,01
1,8-Sineol	8,31	<b>74,08</b>
γ-Terpinen	8,68	0,49
p-Simen	9,03	0,32
α-Tujon	11,52	0,42
β-Tujon	11,85	0,54
Kamfor	13,15	0,96
α-Terpineol	15,52	0,47
Borneol	15,93	1,75
Diğer	--	1,54

Tablo 7’de adaçayı uçucu yağında temel bileşen olan 1,8 sineolün % oranındaki değişim, Tablo 8’de İzmir kekiği uçucu yağında temel bileşen olan karvakrolün % oranındaki değişim toplama zamanına ve yörelere göre yer almaktadır.

**Tablo 7. Adaçayı uçucu yağındaki 1,8 sineolün % oranının yörelere ve aylara göre değişimi.**

*Table 7. Change of 1,8 cineol percentages with district and harvest time of the volatile oil of sage.*

YÖRELER <i>Local Name</i>	A Y L A R <i>Months</i>				
	Mayıs <i>May</i>		Haziran <i>June</i>		Temmuz <i>July</i>
	1.Toplama <i>1st half</i>	2.Toplama <i>2nd half</i>	1.Toplama <i>1st half</i>	2.Toplama <i>2nd half</i>	1.Toplama <i>1st half</i>
Nif Dağı	-	35.54	35.15	52.54	29.78
Gökova	80.36	72.54	75.83	77.57	79.86
Sultaniye Domuz Yalağı	62.13	69.82	63.28	67.72	78.69
Sultaniye Horozlar	53.69	75.16	69.73	77.65	77.95

**Tablo 8. İzmir kekiği uçucu yağındaki karvakrolün % oranının yörelere ve aylara göre değişimi.**

*Table 8. Change of carvacrol percentages with district and harvest time of the volatile oil of oregano.*

YÖRELER <i>Local name</i>		A Y L A R <i>Months</i>				
		Mayıs <i>May</i>		Haziran <i>June</i>		Temmuz <i>July</i>
		1.Toplama <i>1st half</i>	2.Toplama <i>2nd half</i>	1.Toplama <i>1st half</i>	2.Toplama <i>2nd half</i>	1.Toplama <i>1st half</i>
Kuzey <i>North</i>	Ayvacık	58.55		46.35	65.46	67.45
	Burhaniye Karadere	23.52	59,11	38.79	57,61	32,77
Orta <i>Middle</i>	Cumaovası		28,58	46,52	68,44	39,85
	Nif Dağı			34,11	52.68	59,05
Güney <i>South</i>	Sultaniye Horozlar	33.27	32.59	35.97	59.56	29,21
	Sultaniye Çardak	23.52	59,11	38.79	57,61	32,77
	Sultaniye Domuz Yalağı					27,82
	Sultaniye Kule	56.83	51.564			52.97

Tablolarda verilen değerlerin istatistik analizleri TARİST istatistik değerlendirme programı kullanılarak yapılmıştır. (Açıkgöz, N)

Tablo 1'deki değerler varyans analizi ile değerlendirildiğinde kuru madde % oranı için yörelere göre toplama zamanı interaksyonu önemli çıkmıştır. Duncan testi sonuçlarına göre; Ayvacık'da haziran ayının ikinci haftası en iyi toplama zamanı olarak görülürken, diğer yörelere için temmuzun ilk yarısı en yüksek kuru madde yüzdesini vermektedir. Sonuçlar Tablo 9'da görülmektedir.

**Tablo 9. İzmir kekiğinde kuru madde % değerlerinin dağılımı.**

*Table 9. Distribution of dry weight (%) of oregano samples*

Yörelere <i>Localities</i>	Toplama Zamanı <i>Harvest Time</i>				
	Mayıs <i>May</i>		Haziran <i>June</i>		Temmuz <i>July</i>
	1	2	1	2	1
Ayvacık	30.660D	0.000-	47.667C	68.000A	64.000B
Burhaniye	29.317B	0.000-	35.000C	55.333A	0.000-
Cumaovası	22.107D	31.333C	41.000B	40.667B	54.333A
Nif Dağı	34.283E	41.667D	45.000C	50.000B	61.000A
Sultaniye Horozlar	34.430E	38.333D	57.333B	54.000C	66.333A
Sultaniye Çardak	39.357C	32.000D	48.333B	48.000B	63.333A
Sultaniye Domuz Yalağı	35.170C	30.667D	0.000-	41.000B	57.000A
Sultaniye Kule	35.973C	33.667D	0.000-	48.667B	59.333A

Yağ veriminin en yüksek olduğu toplama zamanının yörelere göre değişiminin incelendiği varyasyon analizlerinde interaksiyon önemli çıktığından Duncan testinde her yöre ayrı ayrı değerlendirilerek Tablo 10'da topluca gösterilmiştir.

**Tablo 10. İzmir kekiği uçucu yağı % değerlerinin dağılımı.**

*Table 10. Distribution of volatile oil (%) of oregano samples.*

Yörelere <i>Local Name</i>	Toplama zamanı <i>Harvest Time</i>				
	Mayıs <i>May</i>		Haziran <i>June</i>		Temmuz <i>July</i>
	1	2	1	2	1
Ayvacık	3.795B	0.000-	4.865A	4.995A	5.210A
Burhaniye	4.460B	0.000-	3.900B	4.380B	7.120A
Cumaovası	2.545C	4.740A	3.500B	3.850B	3.830B
Nif Dağı	3.895A	3.505A	3.780A	3.290A	3.990A
Sultaniye Horozlar	3.035D	3.750CD	4.635B	4.250BC	5.455A
Sultaniye Çardak	4.100DE	4.680BC	5.050A	3.885E	4.450CD
Sultaniye Domuz Yalağı	4.455A	3.635C	0.000D	4.355A	4.050BC
Sultaniye Kule	4.100B	2.840C	0.000-	4.805A	4.660AB

Aynı işlemler adaçayı için de yapılmış, hem kuru madde miktarları, hem de uçucu yağ miktarları toplama zamanına göre varyans analizinde önemli interaksiyon gösterdiğinden Duncan testi uygulanarak her yöre ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Tablo 11 ve Tablo 12’de bu değerlendirmeler görülmektedir.

**Tablo 11. Adaçayında kuru madde % değerlerinin dağılımı.**

*Table 11. Distribution of dry weight (%) of sage samples.*

Yörelere Local Name	Toplama Zamanı Harvest Time				
	Mayıs May		Haziran June		Temmuz July
	1	2	1	2	1
Nif Dağı	0.000-	28.720 C	31.400 B	32.120 A	42.457A
Gökova	27.383D	38.533 C	42.720 B	41.730 B	44.713A
Sultaniye Domuz Yalağı	24.363C	41.533 B	41.207 B	41.663 B	54.647A
Sultaniye Horozlar	27.210E	46.847D	50.843C	55.517B	64.517A

**Tablo 12. Adaçayı uçucu yağı % miktarlarının dağılımı.**

*Table 12. Distribution of the volatile oil (%) of sage.*

Yörelere Local Name	Toplama Zamanı Harvest Time				
	Mayıs May		Haziran June		Temmuz July
	1	2	1	2	1
Nif Dağı	0.000-	1.310C	2.115B	2.405A	2.365A
Gökova	2.180D	3.520C	4.355A	4.325A	3.900B
Sultaniye Domuz Yalağı	2.170D	2.950C	4.900A	4.180B	4.285B
Sultaniye Horozlar	3.035E	3.750D	4.635B	4.250C	5.455A

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Projede ormanlarda doğal olarak yetişen İzmir kekiği ve adaçayının planlı ve kontrollü faydalanma ile üretim devamlılığının sağlanacağı gerçeğinden hareketle kesim zamanının bitkinin su miktarı ve uçucu yağ analizleri ile ilişkilendirilmesi çalışmaları yapılmıştır. Toplanan örneklerde yaş ve kuru madde miktarlarının değişimleri ile kuru madde esas alınarak uçucu yağ oranları belirlenmiştir. Sonuçlar adaçayı ve İzmir kekiğinde çalışılan yörelerin hepsinde bitkinin kuru madde miktarlarının ve yağ oranlarının haziran ayının son haftası ile temmuz ayının ilk haftasında arttığını göstermektedir. İzmir kekiği uçucu yağı için karvakrol ve adaçayı uçucu yağı için 1,8-sineol olmak üzere en fazla bulunan ve yağ kalitesini etkileyen bileşenlerin oranlarının artışına bakıldığında da aynı dönemlerde daha yüksek olduğu görülmektedir.

Bu bitkilerin kültüre alınması durumunda, içeriğindeki bileşenlerin bitkinin gelişmesi ile gösterdiği değişim GC-MS analizleri ile belirlenerek, kullanım amacına bağlı olarak yüksek veya düşük oranlı olması tercih edilen bileşik için uygun olan zaman araştırılarak da kesim zamanı belirlenebilir. Yine GC-MS analizlerinden yararlanarak istenen kimyasal yapıya sahip türler belirlenerek bunların kültürü yapılabilir.

Odun dışı orman ürünleri arasında ihraç potansiyeli ve iç pazar talebi ile ön sıralarda yer alan İzmir kekiği ve adaçayı ciddi bir tahribat tehdidi altındadır. Son yıllarda kültürüne yönelik çabalarda artış bulunan bu bitkilerin fizyolojisini tanımak amacıyla kontrollü koşullarda bir deneme yapılarak bitki uçucu yağındaki haftalık yağ miktar ve kompozisyon değişimlerinin belirlenmesi yararlı olacaktır.

## ÖZET

Projede, bölgemizdeki ormanlarda doğal olarak yetişen İzmir kekiği (*Origanum onites*) ile adaçayı (*Salvia triloba*) planlı ve kontrollü faydalanmayla üretimin devamlılığının sağlanacağı gerçeğinden hareketle kesim zamanının kalitatif ve kantitatif uçucu yağ analizleri ve bitkilerin kuru ağırlıkları ile ilişkilendirilmesi çalışmaları yapılarak planlamaya esas olacak verilerden bir bölümünün ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

Çalışmaya konu olan örnekler Ege bölgesinde kuzey (Burhaniye, Ayvacık), orta (Nif Dağı, Cumaovası) ve güneyden (Gökova ve Köyceğiz) toplanmıştır. 1997 Mayıs ayı başından itibaren 15 gün arayla örnekler alınmış, gerekli kurutma işlemlerinden sonra laboratuarda su buharı yöntemi ile uçucu yağları damıtılmış ve yağda bulunan bileşenlerin Gaz kromatografisi-Kütle spektroskopisi analizleri yapılmıştır. Çalışmada Hewlett Packard 7694 "Headspace Sampler" sistemine sahip HP 5890 Gaz Kromatografi ve HP 6890 "Mass Selective" Dedektör-Data sistemi kullanılmıştır.

Elde edilen verilerin istatistik analizlerinin yapılması ile İzmir kekiği ve adaçayının kesim zamanının bitkinin su miktarı ve uçucu yağ analizleri ile ilişkilendirilmesine yönelik değerlendirmeler yapılmıştır. Sonuçlar adaçayı ve İzmir kekiğinde çalışılan yörelerin hepsinde bitkinin kuru madde miktarlarının ve uçucu yağ oranlarının haziran ayının ikinci yarısında ve temmuz ayında yüksek değerlere ulaştığını göstermektedir.

## SUMMARY

In this project we have studied on *Origanum onites* and *Salvia triloba* which were grown naturally in the Aegean Region in Turkey. A planned and controlled harvest program will cause sustainable production of these non-wood forest products. To manage harvesting plan the relations of harvest time and qualitative and quantitative essential oil analysis and dried herb percentages were investigated in this research project.

The samples were collected from different parts of Aegean Region in Turkey that were North (Burhaniye , Ayvacık), Middle (Nif Dağı, Cumaovası) and South (Gökova , Köyceğiz) on 15 days period from May to July in 1997. Drying process was done inside and essential oil was distilled with “Clevenger apparatus”. GC-MS analysis were run with Hewlett Packard 5890 Gas Chromatograph connected HP 7694 Headspace sampler and HP 6890 Mass Selective detector-Data system.

The results showed that dry herb yield and essential oil amount were highest during the last part of June and the first part of July for all districts of the region. GC-MS analysis showed that carvacrol for *Origanum onites* and 1,8 cineol for *Salvia triloba* were also highest in the same period.



## KAYNAKÇA

- AÇIKGÖZ, N., AKKAŞ, M. E., 1994 TARİST İstatistik Program, E.Ü. Ziraat Fakültesi.
- BAŞER, K. H. C., ÖZEK, T., TÜMEN, G., SEZİK, E., 1993. Composition of the Essential Oils of Turkish *Origanum* Species with Commercial Importance, *J. Essent. Oil Res.*; 5, 619-623 (Nov/Dec.).
- BAŞER, K.H.C., ÖZEK, T., KÜRKÇÜOĞLU, M., TÜMEN G. (1994). The Essential Oil of *vulgare* subsp. *hirtum* of Turkish Origin, *J. Essent. Oil Res.*, 6, 31-36.
- BIONDI, D., CIANCI, P., GERACI, C., RUBERTO, G., PIATTELLI, M., 1993, *Flavor-and-Fragrance-Journal.*, 8 (6), 331-337.
- CEYLAN, A., 1983, Tıbbi Bitkiler E.Ü. Ziraat Fak. Yayınları No: 312.
- GAVCAR, E., 1995. Türkiye kekik ve adaçayı ihracatının tablolar yardımı ile incelenmesi. *Orman Mühendisliği Dergisi* Yıl:32, Sayı:3.
- GIMPSEY, J. Mc., 1993, Redbank Research Station, New Zealand, <http://www.crop.cri.nz/psp/broadshe/OREGANO.HTM>.
- GUENTHER, E., 1974, The Essential Oils, Robert E. Krieger Publishing Co., Inc. Box542, Huntington, New York., Vol.III 535-545.
- KIRIMER, N., BASER, K. H. C., TÜMEN, G., 1995, Carvacrol-rich plants in Turkey, *Chemistry of Natural Compounds*, vol. 31, No. 1.
- ORMAN BAKANLIĞI, OGM, İşletme ve Pazarlama Dairesi Başkanlığı, 1995, Orman Tali Ürünlerinin Üretim ve Satış Esasları, Tebliğ No. 283.
- ÖZEK, T., DEMİRCİ, F., BAŞER, K.H.C., TÜMEN, G., 1995. Composition of the Essential Oil of *Coridothymus capitatus* (L) Reichb. Fil. From Turkey, *J. Essent. Oil Res.*, 7, 309-312.
- ÖNAL, S., 1993, Bazı Orman Tali Ürünlerinin Kuru Ağırlıkları, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Rapor Serisi No 64.

**PADULOSI, S. (Editor), 1997,** Oregano, Proceedings of the IPGRI International Workshop on Oregano 8-12 May 1996 CIHEAM, Valenzano, Bari, Italy.

**WILKINS, K., MARR, I., LEIBRAND, R., 1991,** Differentiation of some Monoterpene Alcohols in Oregano Aromas, Hewlett Packard IRD Application Brief USA.

**ZEYBEK, N., ZEYBEK, U., 1994.** Farmasötik Botanik, E.Ü. Eczacılık Fak. Yayınları No. 2.