

Mercanköşk (*Majorana hortensis* Moench)'de Gelişme Dönemlerine Göre Verim ve Kalite*

Menşure ÖZGÜVEN, Sezen TANSI

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Adana-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 24.04.1996

Özet: Mercanköşk Akdeniz bölgesinde doğal olarak yetişen çok yıllık çalı formunda bir bitkidir. Baharat olarak kullanımı yanısıra, uçucu yağının antimikrobiyal ve antibakteriyal özellikleri bulunmaktadır. Çukurova bölgesine çok iyi uyum gösteren Mercanköşk'ün en yüksek ortalama yaş herba (1077.2 kg/da) ve kuru herba verimi (492.9 kg/da) ile uçucu yağ verimleri (7.77 l/da) çiçeklenme sonrasında elde edilmiştir. Uçucu yağın ana bileşenlerini γ -terpinen, p-cymol ve terpineol oluşturmuştur. Geraniol, p-cymol ve cineol oranları sadece farklı gelişme dönemlerinden etkilenirken, sabinen, myrcen, borneol, terpineol, thymol ve carvacrol oranlarının hem gelişme dönemlerine hem de yıllara göre değiştiği saptanmıştır.

Determination of Yield and Quality in Marjoram as Influenced by Development Periods

Abstract: Marjoram, naturally grown in Mediterranean region, is a perennial shrub. It is used as spices, and its essential oil has also antimicrobial and antibacterial properties. Marjoram is well-adapted to Çukurova conditions, so, the highest fresh (1077.2 kg/da) and dried herba yields (492.9 kg/da) and essential oil yield (7.77 l/da) were obtained at post-flowering stages. The determined main components of its oil were γ -terpene, p-cymol and terpineol. The contents of geraniol, p-cymol and cineol were found to be influenced by only development stages while sabinen, myrcen, borneol, terpineol, thymol and carvacrol contents were influenced by both development stages and experiment years.

Giriş

Mercanköşk, Akdeniz ülkelerinde doğal olarak yetişen *Labiatae* familyasına ait çok yıllık çalı formunda bir bitkidir. Rusya, Çin, Almanya ve Amerika'da tek yıllık olarak yetiştirilmektedir. Mısır ve Sudan'da çaylara koku vermek amacıyla kullanılmaktadır. Keskin, hoş kokusu ile aromatik özelliğinden dolayı baharat olarak yemeklerde, sucuklarda ve tütünlerde koku vermek amacıyla kullanılmakta ve ticareti yapılmaktadır (1;2). Uçucu yağının antimikrobiyal (3) ve antibakteriyel özelliği (4;5) bulunmaktadır. Kuzey Afrika ve doğu Avrupa ülkeleri ihracatını yapmaktadır. Batı Avrupa ve Amerika ülkeleri ile Japonya ise ithalatını yapan ülkelerin başında gelmektedir. Uluslararası ticarete "Wild marjoram" ve "Sweet marjoram" adı altında bilinmektedir. Gerek bu iki tanımdan gerekse *M. hortensis* Moench'in sinoniminin *O. majorana* olmasından kaynaklanan karışıklık Mercanköşk uçucu yağının ticaretinde bir takım sorunlara neden olmaktadır. İngiliz Standartlarına (6) göre Sweet marjoram *M. hortensis* M., Wild Marjoram ise *Origanum vulgare* L. veya *Origanum* spp. olarak tanımlanmakta ve aralarında farklılıklar oldu-

ğu bildirilmektedir. O.E.E.C. (7) Marjoramı (*O. majorana* L.) Origano adı altında İtalyancaya çevirmiştir. Bugün hala Oregano ile Marjoram arasında karışıklıklar bulunmakla beraber, Tropikal Ürünler Enstitüsünün Dünya uçucu yağ ticaretinin pazar değerlerini ve taleplerini bildirdiği dergide (8) Dünya ticaret skalalarında S. marjoram oil olarak *O. majorana* veya *M. hortensis*'in üst yapraklarından elde edilen yağdan bahsedilmektedir. Yine aynı dergide "W. marjoram" in ticari olarak esas aranılan marjoram olduğu fakat bunun bazen "Spanish" yada "Spanish marjoram" olarak bilindiğini, ayrıca sadece İspanya'da yetiştirilen *T. mastichina* yada *T. capitatus* gibi diğer *Thymus* türlerinin çiçeklerinden elde edilen yağın W. marjoram yağı olarak tanımlandığı bildirilmektedir. S. marjoram özellikle kozmetik ve parfüm sanayinde W. marjoram yağından 4-5 kat daha fazla fiyatla alıcı bulmaktadır (8).

Bu araştırma ticari öneme sahip *Majorana hortensis* Moench'in Çukurova koşullarında verim ve kalitesinin optimum olduğu en uygun hasat zamanını saptamak amacıyla yapılmıştır.

* "Tıbbi ve Aromatik Bitkiler" konulu Workshop'ta (25-26 Mayıs 1995, İzmir) tebliğ olarak sunulmuştur.

Materyal ve Metot

Mercanköşk bitkilerinden alınan çelikler, serada köklendirilmiş ve Mayıs ayında 25x50 cm sıklıkta Tesadüf Blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak tarlaya şaşırtılmıştır. Dikimden önce ve her hasattan sonra 4 kg/da (NP) gübresi uygulanmış ve gerekli görüldükçe sulama yapılmıştır. Ç.Ü.Z.F. Tarla Bitkileri Bölümünde 4 yıl süre ile yürütülen denemede I. yıl bitkiler kök geliştirmeleri ve böylece vejetatif aksamın biçim yüksekliğine ulaşmaması nedeniyle hasat edilmemiştir (9). Ancak bunu takip eden 3 yıl süre ile çiçeklenme öncesi, çiçeklenme sırası ve çiçeklenme sonrası olmak üzere 3 farklı gelişme döneminde hasat yapılmıştır. Hasat sonrasında bitkiler oda sıcaklığında kurutulmuştur. Kuru herbadaki uçucu yağ oranı su buharı distilasyonu ile belirlenmiştir. Uçucu yağ bileşenleri ise Carlo Erba model GC 6000 ile analiz edilmiştir. Verim komponentlerinin istatistiksel analizleri Bölünmüş Parseller deneme desenine göre Ege Paket Programı ile Çukurova üniversitesi Bilgi İşlem Merkezinde yapılmıştır.

Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Yaş Herba Verimi

Yaş herba verimi yönünden Tablo 1 incelendiğinde deneme yılları arasında önemli farklılıklar olmadığı, gelişme dönemlerine göre en yüksek verimlerin çiçeklenme sırası ve sonrası elde edildiği görülmektedir (Tablo 1). Elde edilen bulgular Mercanköşk'te en uygun hasat zamanının çiçeklenme ve Ç. sonrası dönemi olduğunu (10) ve yaş herba, kuru herba ile uçucu yağın çiçeklenme ile arttığını (2) bildiren literatür sonuçlarıyla uyum içindedir. Yıllar incelendiğinde farklılıklar önemli olmamakla birlikte II. yıl yaş herba verimi değerinin daha düşük olduğu ve bu yılda diğerlerinden farklı olarak çiçeklenme sırası ile çiçeklenme sonrası arasında bir verim artışı olmadığı izlenmektedir. Bu durum vejetasyonun uyanmaya başladığı Mart ayında sıcaklığın 0 °C'nin altına düşmesi nedeniyle bitkilerin strese girmesi ve bunu takiben bahar aylarındaki yüksek sıcaklıklar ile kurak ekosistem bitkisi olan Mercanköşkün adaptasyon olgusu gereği (11) çevre koşullarına uyum sağlamak amacıyla yüksek fotosentez gücüne sahip büyük ilkbahar yapraklarının daha erken dökülmelerini sağlayarak yerine küçük ve daha az hücreler arası boşluklarına sahip yaz yapraklarını oluşturmasından kaynaklanmaktadır. I. ve III. yıllarda da bitkilerde adaptasyon olgusu sonucu yaprak dökülmeleri ve yeni yaprak oluşumları göz-

lenmekle birlikte bu olay daha ılımlı ve uzun bir süreçte tamamlanmış ve çiçeklenme sonrası yapılan hasatlarda yeni oluşan küçük yaz yaprakları ile birlikte bitkinin daha çok üst kısımlarında bulunan ve henüz dökülmemiş büyük kış ve ilkbahar yaprakları da hasat edilebilmiştir.

Tablo 1. Yıllara ve Gelişme Devrelerine Göre Yaş Herba Verimleri (kg/da).

	I. Yıl	II. Yıl	III. Yıl	Ortalama
Çiçeklenme öncesi	963.5	885.0	961.5	936.7 b
Çiçeklenme sırası	1025.0	970.0	1037.0	1010.7 ab
Çiçeklenme sonrası	1100.0	915.0	1216.5	1077.2 a
Ortalama	1029.5	923.33	1071.67	
E.G.F. biçim (%5)	83.18			

Kuru Herba Verimi

Kuru herba verimi incelendiğinde (Tablo 2) yaş herba da olduğu gibi deneme yılları arasında istatistiksel açıdan önemli farklar olmamasına karşın gelişme devrelerindeki farklılıkların önemli bulunduğu ve en yüksek değerlerin çiçeklenme sırası ve çiçeklenme sonrası dönemlerinde elde edildiği görülmektedir.

Tablo 2. Yıllara ve Gelişme Dönemlerine Göre Kuru Herba Verimleri (kg/da).

	I. Yıl	II. Yıl	III. Yıl	Ortalama
Çiçeklenme öncesi	368.5	325.0	475.0	389.5 b
Çiçeklenme sırası	395.5	399.2	500.0	431.6 b
Çiçeklenme sonrası	443.2	425.7	609.7	492.9 a
Ortalama	402.4	383.3	528.5	
E.G.F. biçim (%5)	53.50			

En düşük ortalama kuru herba verimi II. yılda elde edilmekle birlikte her 3 yılda da yaş herba verimlerinin aksine vejetatif dönemden generatif dönemin bitimine kadar sürekli verim artışı izlenmektedir. Bu durum bitkinin çevreye karşı adaptasyonuna farklı tipte dal ve yaprak oluşturarak ulaşmasından kaynaklanmaktadır. II. yılda çiçeklenme sonrasındaki yaş herba verimleri, büyük ilkbahar yapraklarının hızla dökülmesi ve yerine hemen yeni yaprakların gelmemesi nedeniyle büyük oranda saplardan oluşmuştur. Adaptasyon olgusu gereği hücreler arası boşlukların azaltılarak ksilem özsuyunun korunması, odunsu

dalların kuruma oranlarının az olması nedeniyle çiçeklenme sonrasında yaş herba verimleri düşük olmasına karşın kuru herba verimi yüksek olmuştur (11).

Uçucu Yağ Oranı ve Uçucu Yağ Verimi

Uçucu yağ oranı yönünden yıllara göre önemli farklılıklar saptanmamıştır (Tablo 3). Gelişme dönemlerine göre en yüksek oranlar çiçeklenme sırası (% 1.67) ve sonrası (% 1.61) hasatlarda saptanmıştır (1). Bulgularımız (1) literatürde bildirilen Fransa ve Almanya (% 0.8) ve Macaristan kaynaklı Marjoram uçucu yağ oranlarından (% 1.0) daha yüksek, Tunus Marjoram uçucu yağından (% 2.25) ise biraz düşüktür. Uçucu yağ verimleri (Tablo 3) incelendiğinde yıllar arasındaki farklılığın önemli olmadığı ve buna karşın gelişme devrelerine göre önemli derecede farklılıklar bulunduğu görülmektedir. En yüksek verimler herba verimleri ve uçucu yağ oranlarına benzer şekilde çiçeklenme sırası ve sonrası hasatlarda elde edilmiştir. Gelişme devrelerine göre uçucu yağ verimlerindeki farklılıklar uçucu yağ oranlarındaki küçük değişimlerden ziyade herba verimlerinden kaynaklanmaktadır.

Uçucu Yağ Bileşenleri

α -Pinen ve β -Pinen Oranları (%)

α ve β -Pinen'in en yüksek değerleri ikinci yılda Ç. sırasında elde edilmekle birlikte bu durum istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Tablo 4). Yıllar arasındaki farklılıklar α ve β -pinen'in çevre koşullarından çok fazla

etkilendiğini göstermektedir. II. yıl herba verimlerinde olduğu gibi α ve β -pinen'inde çevre koşullarının etkisiyle en yüksek ortalama değerlere ulaştıkları görülmektedir. Yıllar ayrı ayrı incelendiklerinde α ve β -pinen arasında negatif bir korrelasyon olduğu, II. yıl Ç. sırası hariç tutulduğunda her 3 yılda ve bütün gelişme devrelerinde α -pinen artarken β -pinen'in azaldığı ve α -pinen azalırken β -pinen arttığı görülmektedir .

Sabinen ve Myrcen

Sabinen yönünden Tablo 5 incelendiğinde Gelişme Dön. X Yıl interaksyonunun önemli olduğu görülmektedir. Genelde I. yıldaki değerler tüm gelişme dönemlerinde II. ve III. yıllara göre daha yüksek olmakla birlikte en yüksek değerler I. yıl çiçeklenme sırasında saptanmıştır.

Sabinen bitki yaşına ve gelişme dönemlerine göre çok fazla değişiklik göstermiştir. Yağın ana bileşeni (% 37) olabileceği gibi eser miktarda da (% 0.5) bulunabilmektedir (12). Sabinen yönünden bulgularımız *J. scopolorum*'daki sabinenin büyüme ve uçucu yağ oranı ile pozitif ilişkili olduğunu bildiren literatür sonuçlarıyla (13) büyük oranda benzerlik göstermektedir. Ayrıca bulgularımız su buharı distilasyonu sırasındaki sıcaklık ve pH gibi nedenlerden dolayı sabinenin terpinen-4-ol'a dönüştüğünü bildiren literatür (14,15) bulgularıyla paralellik göstermektedir. Genelde I. yıl sabinen oranları yüksek olurken terpineol oranları düşük ve II. ve III. yıllarda sabinen oranları düşük olurken terpineol oranları yüksek bulunmuştur.

	Uçucu Yağ Oranı				Uçucu Yağ Verimi			
	I	II	III	Ort.	I	II	III	Ort.
Çiçeklenme öncesi	0.79	0.58	0.44	0.60 b	2.88	1.88	1.99	2.25 b
Çiçeklenme sırası	1.81	1.31	1.88	1.67 a	7.15	5.24	9.47	7.29 a
Çiçeklenme sonrası	1.57	1.81	1.46	1.61 a	6.98	7.58	8.56	7.77 a
Ortalama	1.39	1.23	1.26		5.67	4.95	6.68	
E.G.F. biçim (%5)		0.47				2.56		

Tablo 3 . Yıllara ve Gelişme Dönemlerine Göre Uçucu Yağ Oran ve Verimleri (I/da).

	α -pinen				β -pinen			
	I	II	III	Ort.	I	II	III	Ort.
Çiçeklenme öncesi	0.52	0.93	1.28	0.91	0.40	0.49	0.24	0.40
Çiçeklenme sırası	0.71	1.84	1.19	1.25	0.37	0.52	0.46	0.45
Çiçeklenme sonrası	0.68	1.82	0.88	1.12	0.29	0.43	0.55	0.42
Ortalama	0.64 c	1.53 a	1.12 b		0.35 b	0.48 a	0.44 a	
E.G.F. yıl (%5)		0.367				0.09		

Tablo 4 . Yıllara ve Gelişme Dönemlerine Göre α ve β - pinen Oranları (%).

	Sabinen				Myrcen			
	I	II	III	Ort.	I	II	III	Ort.
Çiçeklenme öncesi	5.50 c	0.51 d	0.24 d	2.08	0.36 c	1.95 b	1.91 b	1.41
Çiçeklenme sırası	11.58 a	0.50 d	0.49 d	4.18	0.30 c	4.24 a	4.78 a	3.11
Çiçeklenme sonrası	8.60 b	0.46 d	0.65 d	3.23	1.05 b	4.39 a	4.08 a	3.17
Ortalama	8.55	0.49	0.46		0.56	3.52	3.59	
E.G.F. yıl x biçim (%5)	2.456				0.86			

Tablo 5. Yıllara Göre Farklı Gelişme Devrelerinde Elde Edilen Sabinen ve Myrcen Oranları (%).

Mercanköşke baharat kokusunun cis-sabinen-hidrat ve sabinen tarafından verildiği sanılmaktadır (2).

Myrcen oranları yönünden yıl x gelişme dönemleri ikili interaksyonlarının önemli olduğu görülmektedir (Tablo 5). Yıllara göre gelişme dönemlerinde elde edilen Myrcen oranlarının dağılımı farklılık göstermektedir. En yüksek myrcen oranı III. yıl çiçeklenme sırasında elde edilmiştir.

Limonen ve β -caryophyllen

Limonen yönünden yılların ve gelişme dönemlerinin ana etkileri önemli bulunmuştur (Tablo 6). Gelişme dönemlerine göre yıllar ortalamaları incelendiğinde limonen oranlarının Ç. öncesinden sonrasına doğru sürekli ve belirgin bir artış gösterdiği ortaya çıkmaktadır. En yüksek limonen oranı % 2.28 ile Ç. sonrasında elde edilmiştir. Bu oran Türkiye'den doğal olarak toplanan örneklerde (14) saptanandan (% 1.4) daha yüksektir. Limonenin bitki yaşına bağlı olarak değiştiğini bildiren herhangi bir literatüre rastlanmamakla birlikte en yüksek oranların I. yılda elde edildiği ve bitki yaşı arttıkça genelde limonenin azaldığı görülmektedir.

	Limonen				β -caryophyllen			
	I	II	III	Ort.	I	II	III	Ort.
Çiçeklenme öncesi	1.73	1.56	1.36	1.55 c	1.83	2.68	2.27	2.26
Çiçeklenme sırası	2.14	2.01	1.76	1.97 b	2.03	2.44	2.49	2.32
Çiçeklenme sonrası	2.70	2.05	2.11	2.28 a	1.92	2.35	2.54	2.28
Ortalama	2.19 a	1.87 b	1.74 b	1.92	2.49	2.43		
E.G.F. yıl (%5)	0.20	E.G.F. biçim 0.29			Ö.D.			

Tablo 6. Yıllara ve Gelişme Dönemlerine göre Limonen ve β -caryophyllen Oranları (%).

	p-Cymol				Cineol			
	I	II	III	Ort.	I	II	III	Ort.
Çiçeklenme öncesi	7.90	9.32	6.69	7.97 b	7.82	6.01	5.73	6.52 b
Çiçeklenme sırası	10.61	9.95	9.14	9.90 a	7.87	6.98	7.94	7.59 ab
Çiçeklenme sonrası	9.75	9.42	9.60	9.59 a	7.72	8.02	9.45	8.40 a
Ortalama	9.42	9.56	8.47		7.80	7.00	7.71	
E.G.F. biçim (%5)	1.66				1.40			

Tablo 7. Yıllara ve Gelişme Dönemlerine göre p-cymol ve Cineol Oranları (%).

β -caryophyllen oranlarının yıllara ve gelişme dönemlerine göre istatistiksel olarak değişmediği gözlenmiştir (Tablo 6).

p-Cymol ve Cineol

p-Cymol yönünden yıllara göre önemli farklılıklar olmadığı, buna karşın gelişme dönemlerine göre oranlarının değiştiği gözlenmektedir (Tablo 7). En yüksek p-cymol oranları Ç. sırasında elde edilmiştir. p-cymol Mercanköşk ana bileşenleri arasında sayılmaktadır. Ayrıca p-cymol, γ -terpinenin bir metabolik ürünü olduğu için γ -terpinen arttıkça azalmaktadır (15). p-cymol oranları % 6.69-10.61 arasında değişmektedir. Bu değerler literatür (16) sonuçlarıyla (% 9.5) benzerlik göstermektedir.

Cineol oranlarında p-cymola benzer eğilim göstermiştir. Yıllara göre farklılık olmamasına karşın gelişme dönemlerine göre en yüksek değerler çiçeklenme sonrası ve sırası dönemlerinde saptanmıştır (Tablo 7).

γ -Terpinen ve Linalol

Uçucu yağ bileşenleri arasında en yüksek değerleri içermesi ile γ -Terpinen yağın ana bileşeni olarak tespit edilmiştir (Tablo 8). Yıllara ve gelişme dönemlerine göre saptanan farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Limon kokusuyla Mercanköşkün hoşça giden aromasına büyük ölçüde katkıda bulunmaktadır (2). γ -Terpinen % 3.53 - 18.51 arasında değişim göstermektedir. γ -Terpinen yönünden elde edilen değerler Hafez' in (16) bildirdiği %11.1 oranından daha yüksektir. Çiçeklenmeye doğru artış göstermesi (17) *O. vulgare* uçucu yağındaki γ -Terpinen oranının çiçeklenme ile birlikte maksimuma ulaştığını bildiren sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Linalol gelişme dönemlerinden ziyade bitki yaşına göre değişmekte ve bitki gençken maksimuma ulaşmaktadır (Tablo 8). Linalol oranı % 3.36-6.74 arasında değişim göstermiş olup bu oranlar VASHISTA'nın belirttiği değerlerden daha yüksek bulunmuştur (18).

Thujon ve Borneol

Thujon gelişme dönemleri ve yıllara göre değişmiştir. En yüksek değerler çiçeklenme sırası ve sonrasında saptanmıştır (Tablo 9).

Borneol oranının yıllar içerisinde gelişme dönemlerine göre önemli derecede değiştiği ve yıl X gelişme dönemi ikili interaksyonunun önemli olduğu görülmektedir (Tablo 9). En yüksek oranlar I. yıl çiçeklenme sonrası, II. ve III. yıllarda çiçeklenme sırası ve sonrasında elde edilmiştir.

Terpineol ve Geraniol

γ -terpinden sonra en yüksek değerleri gösteren terpineol da Mercanköşk uçucu yağının ana bileşenlerindenidir. Yıllara göre gelişme dönemlerinde elde edilen terpineol oranları önemli derecede farklılık göstermiştir (Tablo 10). III. yıl Ç. öncesinde saptanan önemli derecedeki düşüş ikili interaksyonun önemli bulunmasına neden olmuştur.

Gelişme dönemlerine göre geraniol oranları önemli derecede farklılıklar göstermiştir. En yüksek değer çiçeklenme öncesinde (% 2.50) saptanmıştır (Tablo 10). Yıllar incelendiğinde farklılıkların önemli olmadığı izlenmekle birlikte genelde 1. yılda elde edilen ortalama geraniol oranlarının daha düşük olduğu görülmektedir.

Thymol ve Carvacrol

Yıllara göre gelişme dönemlerinde farklılıklar gösteren Thymol oranları yönünden ikili interaksyon önemli bulunmuştur. En yüksek thymol oranı III. yıl çiçeklenme öncesinde en düşük değer ise I. yıl çiçeklenme sırasında elde edilmiştir. Antibakteriyel, antispazmotik ve anthelmintik olarak önemi bulunan thymol ve carvacrol yönünden Mercanköşk uçucu yağının zengin olmadığı görülmektedir. Carvacrol oranları incelendiğinde (Tablo 11) gelişme dönemlerinin ana etkileri ile ikili interaksyonların önemli olduğu görülmektedir. Thymol ile carvacrol birbirine dönüşmektedir. I. yıl Ç. öncesi thymol en düşük değeri gösterirken carvacrol en yüksek değere ulaşmıştır. Her iki bi-

	γ -Terpinen				Linalol			
	I	II	III	Ort.	I	II	III	Ort.
Çiçeklenme öncesi	14.10	17.77	13.53	15.13	6.29	6.74	3.36	5.46
Çiçeklenme sırası	16.23	18.51	17.15	17.30	5.82	5.34	4.63	5.26
Çiçeklenme sonrası	17.84	17.43	17.41	17.56	5.92	5.03	4.83	5.25
Ortalama	16.05	7.90	16.03		6.01 a	5.70 a	4.27 b	
E.G.F. yıl (%5)		ö.D.				0.97		

Tablo 8. Yıllara ve Gelişme Dönemlerine Göre γ -Terpinen ve Linalol Oranları (%).

	Thujon				Borneol			
	I	II	III	Ort.	I	II	III	Ort.
Çiçeklenme öncesi	0.93	2.08	2.73	1.91 b	3.99 dc	4.75 cd	3.01 d	3.91
Çiçeklenme sırası	1.83	4.18	4.23	3.41 ab	4.59 dc	7.77 a	8.02 a	6.79
Çiçeklenme sonrası	2.20	5.81	6.87	4.98 a	5.14 bc	6.65 ab	6.72 a	6.17
Ortalama	1.65 b	4.05 a	4.60 a		4.57	6.39	5.91	
E.G.F. yıl (% 5)	0.81	E.G.F. biç.	1.83		E.G.F. yılbiç.	(%5): 1.89		

Tablo 9. Yıllara ve Gelişme Dönemlerine Göre Thujon ve Borneol Oranları (%).

	Terpineol				Geraniol			
	I	II	III	Ort.	I	II	III	Ort.
Çiçeklenme öncesi	11.52 a	14.33 a	9.89 b	11.94	1.69	3.07	2.75	2.50 a
Çiçeklenme sırası	11.99 a	14.64 a	13.81 a	13.48	1.63	1.45	1.78	1.61 b
Çiçeklenme sonrası	11.64 a	13.51 a	13.22 a	12.79	1.93	1.96	1.69	1.86 b
Ortalama	11.72	14.19	12.30		1.75	2.15	2.07	
E.G.F. yılxbiç. (%5)		2.07			EGF biç (%5): 0.51			

Tablo 10. Yıllara ve Gelişme Dönemlerine Göre Terpineol ve Geraniol Oranları (%).

	Thymol				Carvacrol			
	I	II	III	Ort.	I	II	III	Ort.
Çiçeklenme öncesi	0.05 c	0.37 bc	0.94 a	0.45	11.85 a	3.02 a	2.64 a	5.85
Çiçeklenme sırası	0.11 c	0.54 abc	0.15 c	0.26	2.22 b	2.19 a	1.81 a	2.07
Çiçeklenme sonrası	0.69 ab	0.73 ab	0.37 bc	0.59	1.29 b	2.69 a	2.00 a	1.99
Ortalama	0.28	0.55	0.48		5.11	2.63	2.15	
E.G.F. yılxbiç. (%5)	0.49				2.54			

Tablo 11. Yıllara ve Gelişme Dönemlerine Göre Thymol ve Carvacrol Oranları (%).

leşininde iklim ve gelişme devrelerine göre önemli derecede değiştiği görülmektedir.

Sonuç

Bölgemiz koşullarına iyi bir adaptasyon gösteren Mercanköşkün, herba verimleri, uçucu yağ oranı ve verimi gelişme dönemlerine göre farklılıklar göstermiştir. En yüksek yaş ve kuru herba verimi, uçucu yağ oranı ve uçucu yağ verimi çiçeklenme sonrasında elde edilmiştir. Uçucu yağ bileşenlerinden geraniol, p-cymol ve cineol oranları gelişme dönemlerinden, α -pinen ve β -pinen ile linalol oranları ise bitki yaşı ve buna bağlı olarak yıllar arasındaki

farklılıklardan önemli derecede etkilenmişlerdir. Limonen ve Thujon oranları yönünden yıllar ve gelişme dönemlerinin ana etkileri önemli bulunmuştur. Gelişme dönemleri ve yıllara göre γ -terpinen ve β -caryophyllen oranlarının değişmediği, Sabinen, Myrcen, Borneol, Terpineol, Thymol ve Carvacrol oranlarının ise çok fazla değiştiği saptanmıştır. γ -terpinen, p-cymol ve terpineol uçucu yağın ana bileşenlerini oluşturmaktadır.

Teşekkür

Bu araştırmayı destekleyen TÜBİTAK ve DFG/GTZ'e teşekkürlerimizi sunarız.

Kaynaklar

1. Abou-zied, E. N., The Seasonal Variations of Growth and Volatile Oil in the Two Introduced Types of *Majorana hortensis* Moench Grown in Egypt. Pharmazie. 28.1. 55-56 (1973).
2. Parry, J.W., Spice., The Story Spices. Chemical Publishing Company Inc. New York. (1),197. (1969).
3. Yadava, R.N., Saini V.K., Antimicrobial Efficacy of Essential Oils of *M. hortensis* M. and *A. indica* L., Indian Per. 35. (1). 58-60. (1991).
4. Deans, S.G., Svoboda, K.P., The Antimicrobial Properties of Marjoram Volatile Oil. Flavour and Fragrance Journal, (3). 187-190. (1990).
5. Özgüven, M., Aksu, F., Aksu, H.S.Z., Antibacterial Activities of Essential Oils from *M. hortensis* M., *S. montana* L., *T. vulgaris* L. Journal of ANKEM, 1, 3., 270-275, (1987).
6. B. Standard. Nomenclature for Spices and Condiments. BS 4488; (1969).
7. OECC, Lexicon of Terminology Used in the Fruit and Vegetable Trade. European Productivity Agency, Paris, Project, 372/2 (1961).
8. Roobins, S. R. J., Green Halgh, The Markets for Selected Herbaceous Essential Oils. Tropical Products Institute. 56/62, London (1979).

9. Hornak, L., Foldesi, D., Szasz, K., Trials on Modernizing Thyme Cultivation, *Herba Hungarica*, 14,47-64, (1975).
10. Heeger, E.F., Handbuch des Arznei-und Gewürz-pflanzenbaues, Drogengewinnung, D. Bauernverlag, Berlin, (1956).
11. Margaris, N.S., Adaptive Strategies in Plant Dominating Mediterranean-Type Ecosystems. Mediterranean-Type Shrub-lands. (Editör F. Di CASTRI, D.W. Goodall, R.L. Specht). Elsevier Sci. Pub. Com., Amsterdam, Netherland. 18, 309-315, (1981).
12. Fischer, N., Drawert, D., Original Flavour Compounds and the Essential Oil Compositon of Marjoram. *Flav. and Frag. Jour.* 2, 55-61, (1987).
13. Powel, R. A., Adams, R.P., Seasonal Variation in the Volatile Terpenoids of *J. scopolorum*. *Amer. 1. Bot.* 60, 10, 1041-1950, (1973).
14. Şarer, E. J., Scheffer, Baerheim Svendsen, A., Monoterpenes in the Oil of *O. majorana*, *Planta Medica.*, 46, 236-239, (1982).
15. Ravid, LI., Putievsky, E., Carvacrol and Thymol Chemotypes of Eeast Mediterranean wild *Labiatae* Herbs. *Ess. Oil. Res.* 163-167, (1986).
16. Hafez, H.N., Ashour, F.M., Mahmoud, H., Studies on the Physicochemical Properties of Egyption Marjoram oil. *Annals of Agr. Sci., Mostohor*, 13, 99-106, (1980).
17. Maarse, H., Volatile Oil of *O. vulgare* L. ssp. *vulgare* III. Changes in Composition During Maturation. *Flavour Industry*, 5, No. 968, 278-281, (1974).
18. Vashista, V.N., M.C. Nigam, K.L. Handa, G.N. Gupta, Das atherische von *Majorana hortensis* Riechstoffe und Aromen. 13, 61-62, (1963).