

## Araştırma Makalesi

**FARKLI EKİM ZAMANLARININ KIŞNIŞ (*Coriandrum sativum* L.)  
UÇUCU YAĞ BİLEŞENLERİNE ETKİSİ**

Abdulhabip ÖZEL\*, İslim KOŞAR§, Kaan ERDEN\*

Yayın Geliş Tarihi: 07.05.2010

Yayına Kabul Tarihi: 23.10.2010

**ÖZET**

Farklı ekim zamanlarının kişniş (*Coriandrum sativum* L.) uçucu yağ bileşenlerine etkisini saptamak amacıyla yapılan bu çalışma; 2001-2002 ve 2002-2003 yetiştirme sezonunda, HR.Ü. Ziraat Fakültesi araştırma alanında, üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Araştırmada, Ekim ayı başından itibaren yaklaşık 15 gün arayla toplam 14 değişik ekim zamanı ele alınmıştır. Ekim zamanlarına göre farklı gelişim gösteren bitkilerden sağlanan meyvelerden, su buharı distilasyonu ile elde edilen uçucu yağların, GC-FID kullanılarak, bileşenlerinin oransal dağılımı saptanmıştır. Kişniş uçucu yağında bulunan miktarca önemli 7 bileşenin (*α-Pinene*, *p-Cymene*, *γ-Terpinene*, *Linalool*, *Camphor*, *Geraniol* ve *Geranyl acetate*) ekim zamanlarına göre oransal dağılımları belirlenmiştir. Bu bileşenler uçucu yağın % 92.48-96.65'ini oluşturmuştur. Tüm ekim zamanlarında ana bileşen olarak belirlenen *Linalool* oranı % 76.12-82.74 arasında değişim göstermiştir. Tüm bileşenler ekim zamanlarına bağlı olarak önemli düzeyde değişim göstermiştir. En yüksek *Linalool* oranı Ekim ayı ortasında yapılan ekimlerden elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kişniş (*Coriandrum sativum*), Uçucu yağ kompozisyonu, *Linalool*, Ekim zamanı

**EFFECT OF DIFFERENT SOWING TIME ON ESSENTIAL OILS COMPONENTS OF  
CORIANDER (*CORIANDRUM SATIVUM* L.)****ABSTRACT**

This study was conducted to determine the effect of sowing time to essential oils components of the coriander (*Coriandrum sativum* L.). The study was carried out at the experiment area of Field Crops department, Agriculture Faculty, Harran University during 2001-2002 and 2002-2003 growing seasons. Field trial was arranged in randomized block design with three replications. In this study, total 14 sowing times, from beginning October hence between approximately 15 days, were tested. The essential oils extracted from coriander at fourteen different sowing timed plants were analysed by GC-FID. The important 7 components (*α-Pinene*, *p-Cymene*, *γ-Terpinene*, *Linalool*, *Camphor*, *Geraniol* and *Geranyl acetate*) were detected in the samples representing 92.48-96.65 % of the total essential oils. The *Linalool* rates were found to be between 76.12-82.74 % and the *Linalool* was the main component at the all sowing times. It was determined that the essential oil components were significantly changed depending on the sowing time and the highest *Linalool* rate was obtained from middle October sowing.

Key words: Coriander (*Coriandrum sativum*), Essential oil components, *Linalool* rates, Sowing time

\* Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, 63040-Şanlıurfa

§ GAP Toprak-Su Kaynakları ve Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Şanlıurfa

Sorumlu Yazar: hozel@harran.edu.tr

## GİRİŞ

Kişniş (*C. sativum* L.), *Apiaceae* (= *Umbeliferae*) familyasından, tohum olarak da adlandırılan meyveleri veya genç dönemde yeşil aksamı kullanılan, tek yıllık bir bitkidir. Kişniş meyvelerinden elde edilen uçucu yağ gıda, ilaç, parfümeri, kozmetik ve içecek sanayiinde çeşitli şekillerde kullanıldığı için ekonomik öneme sahiptir. Kişniş, eskiden beri halk ilaçlarında ve baharat olarak kullanılan bir bitkidir. Günümüzde ise tıp, parfüm ve gıda sanayinde geniş bir kullanım alanına sahiptir. Kişniş taneleri kökenine göre % 0.2-1.5 uçucu yağ taşımaktadır. Uçucu yağın ana bileşeni olan *Linalool*, hafif çiçeksi ve meyvemsi kokusuyla taklit gıda aromaları bileşiminde, şark tipi parfümlerde, kozmetiklerde, farmasötik ürünlerde yer alır, istenmeyen kokuları giderir veya arzu edilen nüanslar verir. Çeşitli ilaç preparatlarında kötü kokuyu gidermek amacıyla kullanılır (Doğan ve Akgün, 1987).

*C. sativum*'un özellikle meyvelerinden elde edilen uçucu yağları ve bazı ekstraktları, antioksidant (Wangensteen ve ark., 2004), kan şekeri düşürücü (hypoglycemic) (Waheed ve ark., 2006), ateş düşürücü (antiinflammatory), yağ düşürücü (hypolipidemic) (Chitra ve Leelamman, 2000; Lal ve ark., 2004), ağrı kesici (analgesic) (Chaudry ve Tariq, 2006), yatıştırıcı (sedatif) (Emamghoreishi ve Hemadani, 2006), kaygı giderici (anxiolytic) (Emamghoreishi ve ark., 2005), kanser önleyici (antimutagenic) (Eslava ve ark., 2004), diüretik (Benjumea ve ark., 2005), mikrop öldürücü (antimicrobial) (Kubo ve ark. 2004; Cantore ve ark., 2004), gaz giderici (carminative), kramp önleyici (antispasmodic) ve kas gevşetici (relaxant) (Vejdani ve ark., 2006) etkilerinden dolayı halk tababetinde ve ilaç sanayiinde kullanılırlar.

Kişniş uçucu yağının kalitesini, uçucu yağ kompozisyonu belirlemektedir. Uçucu yağın kimyasal dağılımı ekolojik koşullara, uygulanan yetiştirme tekniğine ve genotipe bağlı olarak değişmektedir. Yapılan çalışmalarda kişniş uçucu yağ kimyasal kompozisyonunun; hasat zamanına ve meyvenin olgunluğuna (Carrubba ve La Tore, 2002; Telci ve ark., 2006; Maasad ve ark., 2007; Masaad ve ark., 2009a), genotip ve ekolojik koşullara (Arganosa ve ark., 1998;

Bandoni ve ark., 1998; Carrubba ve La Tore, 2002; Carrubba ve ark., 2002; Gil ve ark., 2004; Raal ve ark., 2004; Figueiredo ve ark., 2004; Masaad ve ark., 2009b) ve gübre uygulamasına (Garg ve ark., 2004; Gil ve ark., 2002; Kumar ve ark., 2002) bağlı olarak değiştiği bildirilmektedir. Ayrıca, Arganosa ve ark. (1998), Kanada'nın farklı bölgelerinde yaptıkları çalışmalarda, uçucu yağ bileşen dağılımının ekim zamanından etkilendiğini ve erken ekimlerde linalool içeriğinin daha yüksek olduğunu; Özel ve ark. (2009) kişniş verim ve bitkisel özelliklerinin ekim zamanından önemli derecede etkilendiğini ve en yüksek verimin Ekim ayı ortasında yapılan ekimden elde edildiğini, geciken ekimlerde ise verimin önemli düzeyde azaldığını bildirmişlerdir.

Bu çalışmanın amacı, farklı ekim zamanlarının kişniş uçucu yağ bileşenleri üzerine olan etkisini belirlemektir.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Denemede, materyal olarak iri taneli, Mardin orijinli kişniş ekotipi kullanılmıştır. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi araştırma alanı toprakları, ikizce serisinde olup, tüm profil kireçli, bünyesi killi ve organik madde içeriği oldukça düşüktür, potasyum yönünden ise zengin topraklardır. Deneme yıllarına ilişkin bazı iklim verileri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1'den de görüleceği gibi, deneme yerinin 2001-2002 ve 2002-2003 yıllarına ait ortalama iklim verilerine göre, deneme yılları arasında sıcaklık, güneşlenme süreleri ve oransal nem değerleri yönünden farklılık gözlenmiştir. Birinci yılda Ekim, Kasım, Ocak, Nisan ve Mayıs ayları ortalama sıcaklık değerleri, Ocak ayından itibaren güneşlenme süreleri ve Nisan ayından itibaren oransal nem değerleri ikinci yıl değerlerinden daha yüksek gerçekleşmiştir. Ayrıca, yağış miktarları (sırasıyla 483.7 mm ve 491.0 mm) yönünden yıllar arasında miktar olarak bir fark gözlenmemekle beraber, yıl içi yağış dağılımı düzensizlik göstermiş ve birinci yıl Aralık ayında ikinci yıl ise Şubat ayında aşırı yağış düşerken, birinci yıl Ocak ve Şubat aylarında oldukça az yağış düşmüştür (Anonim 2003).

Deneme, 2001-2002, 2002-2003 yılları kışlık ürün yetiştirme periyodunda, Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre, üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Her iki yılda da Ekim ayı başından itibaren yaklaşık 15 gün arayla toplam 14 değişik ekim zamanı konu olarak alınmıştır. Ekimler, tohumluk miktarı 3 kg da<sup>-1</sup> olacak şekilde el mibzeri ile yapılmıştır. Her parsel 5 m uzunluğunda 5 sıradan oluşturulmuş ve sıra arası mesafe 30 cm tutulmuştur.

Çizelge 1. Şanlıurfa ili, 2001-2002 ve 2002-2003 yetiştirme dönemine ilişkin bazı iklim verileri.  
Table 1. Some climate variables during the 2001-2002 and 2002-2003 growing seasons in Şanlıurfa.

Aylar	Yıllar	Sıcaklık °C			Yağış (mm)	Oransal Nem (%)	Güneş. Süresi
		Ortalama	Maks.	Min.			
Ekim	2001	20.6	33.6	9.5	42.1	52.1	7.9
	2002	21.8	36.4	9.6	6.6	48.6	6.4
Kasım	2001	11.6	26.5	-0.4	41.7	61.2	6.0
	2002	14.4	25.3	5.7	35.9	62.4	6.8
Aralık	2001	7.6	16.2	-2.1	179.1	81.4	2.2
	2002	5.0	19.3	-5.0	59.2	71.8	3.9
Ocak	2002	4.9	17.7	-1.1	25.7	64.2	5.8
	2003	7.4	15.8	1.2	84.6	79.6	3.1
	2002	9.8	20.5	1.6	42.7	60.0	6.9
Şubat	2003	4.9	13.7	-1.0	176.9	79.1	3.5
	2002	12.6	26.9	3.7	97.4	63.6	5.6
Mart	2003	9.0	20.1	-0.6	90.0	64.7	4.7
	2002	14.7	25.1	6.7	47.3	69.5	6.5
Nisan	2003	15.9	27.3	6.6	21.6	62.3	6.0
	2002	21.4	36.3	10.1	7.4	50.9	10.5
Mayıs	2003	24.2	35.5	13.2	11.0	42.4	9.4
	2002	28.7	41.4	16.0	0.3	38.3	12.1
Haziran	2003	28.6	39.0	14.1	5.2	35.1	12.2

Deneme yeri, yöntemince (Özel ve ark., 2009) hazırlandıktan sonra, ekimler Çizelge 2'de belirtilen tarihlerde tek sıralı el mibzeriyle yapılmıştır. Hasat her parselde ortadaki üç sırada, baştan ve sondan 0.5 m atılarak kalan alan üzerinde, yapılmıştır. Hasatlar, kişniş tohumları sarımsı kahverengiye döndüğü dönemde (19 Mayıs- 20 Haziran tarihleri arasında) orakla yapılmış ve harmandan önce oda koşullarında kurutulmuştur.

#### Uçucu Yağ Eldesi

Her harmanlanmış parselden alınan kişniş tohumları, öğütülmüş ve 50 g örnek alınarak 2 saat süresince su buharı ditilasyon cihazıyla (modifiye Clavenger Aparat) analiz edilerek, uçucu yağ elde edilmiştir.

#### GC-FID Analizleri

Elde edilen uçucu yağlar, otomatik enjeksiyonlu ve FID dedektörü ile donatılmış, ThermoFinigan 2000 GC cihazında analiz edilmiştir. Kolon olarak Fulca-Inowax (A polyethylene glycol ZB-wax, 30 m x 0.25 mm, 0.25 µm film thickness) kapılar kolon kullanılmıştır. Taşıyıcı gaz olarak, 1.5 µm/dk akış hızında, helyum kullanılmış ve split oranı 50:1 olarak ayarlanmıştır. Cihazın fırın

sıcaklığı, 60 °C'de başlayarak, 4 °C dk<sup>-1</sup> artışla 220 °C'a ve 1 °C dk<sup>-1</sup> artırılarak 240 °C'a çıkacak şekilde programlanmıştır. FID detektör ve enjeksiyon bloğu sıcaklığı 250 °C olarak ayarlanmış ve 1/1 (v/v) oranında Toluenle seyreltilen uçucu yağdan, 0.5µl enjekte edilerek analiz edilmiştir.

Bileşenlerin belirlenmesi, uçucu yağ bileşenlerinin kolonda tutulma süreleri (RI) baz alınarak standartlarla kıyaslamalı ve literatür karşılaştırmalı olarak yapılmıştır.

Elde edilen veriler, Kombine Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre MSTAT-C paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuştur. Varyans analizi sonucu önemli bulunan ortalamalar L.S.D (%5)'e göre gruplandırılmıştır.

#### ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Elde edilen uçucu yağ bileşenleri oransal dağılım değerlerinin, Kombine Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre yapılan varyans analizlerinde, incelenen tüm özelliklerde yıllar arası fark önemli çıkmıştır. Bu nedenle, yıllar ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

Araştırmaya konu olan ekim tarihleri ile bitkilerin çıkış ve hasat tarihleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Yıllara göre kişniş ekim, çıkış ve hasat tarihleri.

Table 2. Sowing, emergence and harvest dates on coriander during the experiment years.

Ekim Zamanları	Ekim Tarihleri		Çıkış Tarihleri		Hasat Tarihleri	
	1. Yıl	2. Yıl	1. Yıl	2. Yıl	1. Yıl	2. Yıl
Ekim Başı	2.10.2001	1.10.2002	15.10.2001	12.10.2002	19.05.2002	20.05.2003
Ekim Ortası	15.10.2001	17.10.2002	30.10.2001	1.11.2002	19.05.2002	20.05.2003
Kasım Başı	2.11.2001	3.11.2002	15.11.2001	15.11.2002	25.05.2002	26.05.2003
Kasım Ortası	15.11.2001	17.11.2002	8.12.2001	4.12.2002	25.05.2002	26.05.2003
Aralık Başı	30.11.2001	1.12.2002	28.12.2001	2.01.2003	28.05.2002	27.05.2003
Aralık Ortası	18.12.2001	15.12.2002	22.01.2002	20.01.2003	28.05.2002	29.05.2003
Ocak Başı	2.01.2002	1.01.2003	7.02.2002	2.02.2003	30.05.2002	29.05.2003
Ocak Ortası	15.01.2002	16.01.2003	20.02.2002	19.02.2003	30.05.2002	3.06.2003
Şubat Başı	1.02.2002	1.02.2003	28.02.2002	2.03.2003	2.06.2002	4.06.2003
Şubat Ortası	15.02.2002	17.02.2003	5.03.2002	9.03.2003	3.06.2002	4.06.2003
Mart Başı	1.03.2002	1.03.2003	15.03.2002	14.03.2003	5.06.2002	5.06.2003
Mart Ortası	15.03.2002	14.03.2003	2.04.2002	30.03.2003	7.06.2002	5.06.2003
Nisan Başı	3.04.2002	1.04.2003	15.04.2002	14.04.2003	20.06.2002	18.06.2003
Nisan Ortası	16.04.2002	16.04.2003	29.04.2002	26.04.2003	20.06.2002	18.06.2003

Çizelge 2’de görüldüğü gibi ekim zamanlarına bağlı olarak hasatlar, birinci yıl 19 Mayıs ikinci yıl 20 Mayıs tarihinde başlamış ve sırasıyla 20 ve 18 Haziran tarihinde tamamlanmıştır. Uzun gün bitkisi olan kişnişin, artan ışıklandırma süresine ve sıcaklığa bağlı olarak (Çizelge 1) generatif döneme erken girmişlerdir. Ekim zamanlarına göre kişnişin vejetasyon süreleri 52-222 gün arasında değişmiş ve geciken ekimlerde vejetasyon süreleri kısalmıştır.

#### Uçucu Yağ Bileşenleri

Farklı ekim zamanlarından elde edilen uçucu yağ bileşeni iki yıl birleşik ortalama değerleri ve toplam değerler Çizelge 3’de verilmiştir.

Uçucu yağ kompozisyonu farklı ekim zamanlarından önemli derecede etkilenmiştir. Uçucu yağlarda belirlenen miktarda önemli 7 bileşen, uçucu yağın % 92.48-96.65’ini oluşturmuştur. Tüm ekim zamanlarında kişniş uçucu yağında ana bileşen olarak *Linalool* (% 76.12-82.74) belirlenmiştir. Bunu sırasıyla, *p-Cymene* (% 3.88-6.29), *γ-Terpinene* (% 4.16-6.57), *Camphor* (% 2.19-2.91), *Geranyl acetate* (% 1.08-2.21), *α-Pinene* (% 0.25-0.81) ve *Geraniol* (% 0.16-0.33) izlemiştir. Uçucu yağ kompozisyonundaki bu değişim, ekim zamanlarına bağlı olarak bitkilerin olgunlaşma süreçleri ve hasat zamanlarının farklı tarihlerde yapılmasından ve dolayısıyla bitkilerin yetiştiği ekolojik koşulların, her ekim zamanında farklılık göstermesinden kaynaklanmıştır.

Kişnişte yıllara göre farklı ekim zamanlarından elde edilen uçucu yağ bileşenlerinin yıllara göre dağılım ortalamaları ve oluşan gruplar Çizelge 4’te verilmiştir.

#### Linalool oranı

Her iki yılda da incelenen tüm uçucu yağ bileşenleri, farklı ekim zamanlarından önemli derecede etkilenmiştir. Ekim zamanlarından elde edilen kişniş uçucu yağlarında ana bileşen olarak *Linalool* belirlenmiştir. *Linalool* değerleri, denemenin birinci yılında % 69.49-85.58 arasında ve ikinci yılda % 75.76-82.75 arasında değişim göstermiştir. En yüksek *Linalool* oranı birinci yıl Mart ayı başında yapılan ekimden, ikinci yıl Kasım ayı ortasında yapılan ekimden, en düşük değerler ise birinci yıl Kasım ayı ortası, ikinci yıl Nisan ayı ortasında yapılan ekimlerden elde edilmiştir. Yıllara göre *Linalool* değerleri, Kasım ve Aralık ayları ekimleri hariç birinci yıl, ikinci yıldan daha yüksek oluşmuştur (Çizelge 4). Genel olarak *Linalool* değerleri, birinci yıl Mart başında yapılan ekimlere kadar bir dalgalanma ve daha sonraki ekimlerde azalma göstermiş, ikinci yıl değerlerinde ise Aralık ayı ortasında yapılan ekime kadar artış daha sonraki ekimlerde ise düzenli bir düşüş göstermiştir. Bulgularımız Kanada koşullarında erken yapılan ekimlerde *Linalool* değerlerinin yüksek olduğunu bildiren Arganosa ve ark. (1998)’in bulgularıyla uyumlu bulunmuştur. *Linalool* oranına ilişkim değerlerimiz, Bandoni ve ark. (1998), Garg ve ark. (2004), Figueiredo ve ark. (2004) ve Msaada ve ark. (2007)’nin bildirdikleri değerlere benzer, Arganosa ve ark. (1998), Bhattacharya ve ark. (1998), Carrubba ve ark. (2002), Cantore ve ark. (2004), Real ve ark. (2004), Ravi ve ark. (2007), Msaada ve ark. (2009a) ve Msaada ve ark. (2009b)’nin bildirdikleri değerlerden yüksek bulunmuştur.

#### α-Pinene oranı

*α-Pinene* değerleri, denemenin birinci yılında % 0.31-0.74 arasında ve ikinci yılda % 0.20-0.87 arasında değişim göstermiştir. En yüksek *α-Pinene* oranı her iki yılda da Nisan ayı ortası yapılan ekimlerden, en düşük değerler ise her iki yılda da Ekim ayı başı yapılan ekimlerden elde edilmiştir. Genel olarak *α-Pinene*

değerleri, ikinci yıl birinci yıldan yüksek gerçekleşmiş ve her iki yılda da geciken ekim zamanlarına bağlı olarak artış göstermiştir (Çizelge 4).  $\alpha$ -*Pinene* oranına ilişkin değerlerimiz, Bandoni ve ark. (1998), Carrubba ve ark.(2002), Cantore ve ark. (2004), Figueiredo ve ark. (2004) ve Ravi ve ark.

(2007)'nin bildirdikleri değerlerden oldukça düşük, Msaada ve ark. (2009a) ve Msaada ve ark. (2009b)'nin bildirdikleri değerlere benzer, Real ve ark. (2004)'nin bildirdikleri değerlerin alt sınırına benzer ve Msaada ve ark. (2007)'nin bildirdikleri değerlerden yüksek bulunmuştur.

Çizelge 3. Kışnişte farklı ekim zamanlarından elde edilen, iki yıl birleşik uçucu yağ bileşeni değerleri ortalamaları (% alan).

Table 3. Changes on the composition of corianders essential oils during the different sowing time (average of two years)

Ekim Zamanları	$\alpha$ -Pinene	p-Cymene	$\gamma$ -Terpinene	Linalool	Camphor	Geraniol	Geranyl acetate	Toplam
Ekim Başı	0.25	4.36	4.93	79.30	2.67	0.26	2.21	93.98
Ekim Ortası	0.44	4.60	5.01	82.74	2.20	0.24	1.42	96.65
Kasım Başı	0.36	4.60	6.22	79.02	2.87	0.33	2.12	95.52
Kasım Ortası	0.40	5.34	5.43	76.12	2.91	0.27	2.01	92.48
Aralık Başı	0.46	4.42	6.57	77.90	2.77	0.28	2.09	94.49
Aralık Ortası	0.35	3.88	5.13	81.24	2.36	0.19	1.69	94.84
Ocak Başı	0.58	6.16	4.24	81.43	2.19	0.19	1.33	96.12
Ocak Ortası	0.64	6.29	4.52	81.04	2.25	0.17	1.43	96.34
Şubat Başı	0.59	5.39	5.04	81.64	2.40	0.16	1.08	96.30
Şubat Ortası	0.58	5.28	4.91	80.52	2.38	0.19	1.45	95.31
Mart Başı	0.61	5.22	4.46	82.08	2.48	0.20	1.22	96.27
Mart Ortası	0.68	5.75	4.16	81.30	2.41	0.18	1.43	95.91
Nisan Başı	0.70	5.63	5.34	79.84	2.65	0.21	1.48	95.85
Nisan Ortası	0.81	5.62	5.43	78.09	2.87	0.24	1.78	94.84
Ortalama	0.53	5.18	5.10	80.16	2.53	0.22	1.61	95.35

#### p-Cymene oranı

Çizelge 4'te görüldüğü gibi *p-Cymene* değerleri, denemenin birinci yılında % 2.57-6.40 arasında ve ikinci yılda % 2.33-7.42 arasında değişim göstermiştir. En yüksek *p-Cymene* oranı birinci yıl Ekim ayı başında yapılan ekimden, ikinci yıl Ocak ayı başında yapılan ekimden, en düşük değerler ise birinci yıl Aralık ayı ortası, ikinci yıl Ekim ayı başında yapılan ekimlerden elde edilmiştir. *p-Cymene* oranına ilişkin değerlerimiz Cantore ve ark. (2004) ve Real ve ark. (2004)'nin bildirdikleri değerlere benzer, Msaada ve ark. (2007), Ravi ve ark. (2007), Msaada ve ark. (2009a) ve Msaada ve ark. (2009b)'nin bildirdikleri değerlerden yüksek bulunmuştur.

#### $\gamma$ -Terpinene oranı

Deneme de saptanan  $\gamma$ -*Terpinene* değerleri, birinci yılında % 3.07-7.55 arasında ve ikinci yılda % 3.71-6.20 arasında değişim göstermiştir. En yüksek  $\gamma$ -*Terpinene* oranı birinci yıl Aralık ayı başında yapılan ekimden, ikinci yıl Nisan ayı başında yapılan ekimden, en düşük değerler ise birinci yıl Mart ayı ortası, ikinci yıl Ocak ayı başında yapılan ekimlerden elde edilmiştir (Çizelge 4).  $\gamma$ -*Terpinene* oranına ilişkin değerlerimiz, Carrubba ve ark.

(2002)'nin bildirdikleri değerlerden oldukça düşük, Bandoni ve ark. (1998) ve Real ve ark. (2004)'nin bildirdikleri değerlere benzer, Figueiredo ve ark. (2004)'nin bildirdikleri değerlere benzer veya yüksek ve Cantore ve ark. (2004), Msaada ve ark. (2007), Ravi ve ark. (2007), Msaada ve ark. (2009a) ve Msaada ve ark. (2009b)'nin bildirdikleri değerlerden yüksek saptanmıştır.

#### Camphor oranı

Çizelge 4'te görüldüğü gibi *Camphor* değerleri, denemenin birinci yılında % 1.69-3.13 arasında ve ikinci yılda % 2.56-3.44 arasında değişim göstermiştir. En yüksek *Camphor* oranı birinci yıl Kasım ayı ortasında yapılan ekimden, ikinci yıl Nisan ayı ortasında yapılan ekimden, en düşük değerler ise birinci yıl Ocak ayı başı, ikinci yıl Ocak ayı ortasında yapılan ekimlerden elde edilmiştir. Kasım ayı ortası ekimi hariç diğer tüm ekimlerde ikinci yıl elde edilen *Camphor* oranı değerleri birinci yıla göre daha yüksek saptanmıştır. *Camphor* oranına ilişkin değerlerimiz, Cantore ve ark. (2004)'nin bildirdikleri değerlerden düşük, Bandoni ve ark. (1998) ve Real ve ark. (2004)'nin bildirdikleri değerlere benzer ve üst sınırından düşük, Msaada ve ark. (2007), Msaada ve ark. (2009a) ve Msaada ve ark. (2009b)'nin bildirdikleri değerlerden yüksek saptanmıştır.

Çizelge 4. Kışnişte farklı ekim zamanlarından elde edilen uçucu yağ bileşenleri ortalama değerleri.

Table 4. Essential oils composition rate of coriander during the different sowing time.

Ekim Zamanları	$\alpha$ -Pinene		p-Cymene		$\gamma$ -Terpinene		Linalool		Camphor		Geraniol		Geranyl acetate	
	2001/02	2002/03	2001/02	2002/03	2001/02	2002/03	2001/02	2002/03	2001/02	2002/03	2001/02	2002/03	2001/02	2002/03
Ekim Başı	0.31 j*	0.20 h	6.40 a	2.33 h	5.48 e	4.38 def	80.80 g	77.81 j	1.99 d	3.35 ab	0.25 b	0.26 c	2.14 b	2.28 a
Ekim Ortası	0.49 f	0.39 f	5.10 c	4.10 g	3.84 i	6.17 a	84.25 b	81.23 c	1.70 f	2.69 fgh	0.14 h	0.34 b	0.94 h	1.91 b
Kasım Başı	0.40 h	0.32 g	5.09 c	4.10 g	6.78 b	5.65 abc	77.51 i	80.53 d	2.39 b	3.34 ab	0.21 de	0.46 a	2.43 a	1.82 c
Kasım Ortası	0.46 g	0.33 g	6.52 a	4.16 g	5.85 d	5.00 b-e	69.49 k	82.75 a	3.13 a	2.69 fgh	0.28 a	0.26 c	2.23 b	1.79 c
Aralık Başı	0.55 c	0.37 fg	4.36 e	4.47 f	7.55 a	5.60 abc	75.63 j	80.16 e	2.25 c	3.29 b	0.30 a	0.27 c	1.92 c	2.25 a
Aralık Ortası	0.33 i	0.36 fg	2.57 h	5.20 e	6.21 c	4.04 ef	80.59 gh	81.89 b	1.74 f	2.98 cd	0.19 ef	0.19 f	1.42 e	1.97 b
Ocak Başı	0.51 de	0.65 e	4.89 d	7.42 a	4.76 f	3.71 f	82.76 d	80.09 e	1.69 f	2.68 gh	0.17 g	0.21 e	1.07 g	1.60 de
Ocak Ortası	0.52 d	0.75 bc	5.35 b	7.24 ab	4.26 h	4.79 cde	83.07 c	79.02 g	1.94 de	2.56 h	0.18 fg	0.16 g	1.24 f	1.61 d
Şubat Başı	0.40 h	0.78 b	3.54 fg	7.24 ab	5.66 de	4.43 def	83.37 c	79.91 ef	1.99 d	2.81 efg	0.17 g	0.16 g	1.10 g	1.06 i
Şubat Ortası	0.49 f	0.67 de	3.47 g	7.08 b	5.80 d	4.02 ef	81.37 f	79.67 f	1.96 d	2.81 efg	0.22 cd	0.15 g	1.51 d	1.39 g
Mart Başı	0.50 ef	0.72 cd	3.65 f	6.79 c	3.61 i	5.30 a-d	85.58 a	78.58 h	1.85 e	3.10 c	0.17 g	0.24 d	1.20 f	1.25 h
Mart Ortası	0.53 d	0.84 a	4.88 d	6.61 c	3.07 j	5.25 a-d	84.38 b	78.23 i	1.98 d	2.84 def	0.17 g	0.19 f	1.36 e	1.50 f
Nisan Başı	0.62 b	0.77 b	5.20 bc	6.06 d	4.49 g	6.20 a	82.23 e	77.45 k	2.41 b	2.90 de	0.18 fg	0.23 d	1.43 de	1.53 ef
Nisan Ortası	0.74 a	0.87 a	5.27 b	5.96 d	4.84 f	6.01 ab	80.41 e	75.76 l	2.30 c	3.44 a	0.23 c	0.26 c	1.35 e	2.21 a
<b>Ortalama</b>	<b>0.48</b>	<b>0.57</b>	<b>4.74</b>	<b>5.63</b>	<b>5.16</b>	<b>5.04</b>	<b>80.82</b>	<b>79.51</b>	<b>2.09</b>	<b>2.96</b>	<b>0.20</b>	<b>0.24</b>	<b>1.52</b>	<b>1.73</b>
L.S.D. %5	0.02	0.05	0.16	0.21	0.23	1.06	0.30	0.31	0.09	0.15	0.02	0.02	0.09	0.08

\* Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasındaki fark önemli değil

### Geraniol oranı

*Geraniol* değerleri, denemenin birinci yılında % 0.14-0.30 arasında ve ikinci yılda % 0.15-0.46 arasında değişim göstermiştir. En yüksek *Geraniol* oranı birinci yıl Aralık ayı başında yapılan ekimden, ikinci yıl Kasım ayı başında yapılan ekimden, en düşük değerler ise birinci yıl Ekim ayı ortası, ikinci yıl Şubat ayı ortasında yapılan ekimlerden elde edilmiştir (Çizelge 4). *Geraniol* oranına ilişkin değerlerimiz, Bandoni ve ark. (1998) ve Figueiredo ve ark. (2004)'nın bildirdikleri değerlerden düşük, Cantore ve ark. (2004)'nın bildirdikleri değerlere benzer, Ravi ve ark. (2007), Msaada ve ark. (2009a) ve Msaada ve ark. (2009b)'nın bildirdikleri değerler arasında ve Msaada ve ark. (2007)'nin bildirdikleri değerlerden yüksek saptanmıştır.

### Geranyl acetate oranı

Çizelge 4'te görüldüğü gibi *Geranyl acetate* değerleri, denemenin birinci yılında % 0.94-2.43 arasında ve ikinci yılda % 1.06-2.28 arasında değişim göstermiştir. En yüksek *Geranyl acetate* oranı birinci yıl Kasım ayı başında yapılan ekimden, ikinci yıl Ekim ayı başında yapılan ekimden, en düşük değerler ise birinci yıl Ekim ayı ortası, ikinci yıl Şubat ayı başında yapılan ekimlerden elde edilmiştir (Çizelge 4). *Geranyl acetate* oranına ilişkin değerlerimiz, Bhattacharya ve ark. (1998) ve Ravi ve ark. (2007)'nin bildirdiği değerlerden oldukça düşük, Garg ve ark. (2004), Msaada ve ark. (2009a) ve Msaada ve ark. (2009b)'nın bildirdikleri değerlere benzer, Bandoni ve ark. (1998) ve Real ve ark. (2004)'nin bildirdiği değerlerin üst sınırlarından düşük, Cantore ve ark. (2004) ve Msaada ve ark. (2007)'nin bildirdikleri değerlerden yüksek bulunmuştur.

Genel olarak kişniş uçucu yağ bileşenleri oransal dağılım değerleri ekim zamanlarına ve yıllara göre bir düzensizlik göstermemiştir. Bu durum uçucu yağ bileşenlerinin bitkinin geliştiği ekolojik koşullara bağlı olarak, tohumun gelişme dönemine ve tohumun depolama ve hasat zamanına göre değişim göstermesinden kaynaklanabilir (Carrubba ve La Tore 2002; Telci ve ark., 2006; Maasad ve ark., 2007; Masaad ve ark., 2009a). Nitekim farklı ekim zamanları kişniş bitkilerinin farklı ekolojik koşullar altında gelişmelerini sürdürmelerine neden olmuştur. Özellikle meyve bağlama dönemindeki sıcaklık ve güneşlenme süresi, meyvede biriken uçucu yağ bileşenleri üzerine etkili olabilir.

### SONUÇ

Sonuç olarak, kişniş meyvesi uçucu yağ bileşenlerinin farklı ekim zamanlarından ve yıllardan istatistiksel olarak önemli düzeyde etkilendiği, tüm ekim zamanlarında uçucu yağ ana bileşeninin *Linalol* olduğu, en yüksek *Linalol* oranı Ekim ayı ortası ekiminden elde edilirken, genel olarak *Linalol* oranının Aralık ayı ortasından Mart ayı ortasına kadar yapılan ekimlerde yüksek olduğu belirlenmiştir.

### KAYNAKLAR

- Anonim, 2003. Şanlıurfa ili iklim verileri, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü.
- Arganosa, G.C., Sosulski, F.W. ve Slikard, A.E., 1998. Seed yields and essential oil of northern-grown coriander (*Coriandrum sativum* L.). *Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants*, **6(2)**: 23-32.
- Benjumea, D., Abdala, S., Hernandez-Luiz, F., Pérez-Paz, P. ve Martin-Herrera, D., 2005. Diuretic activity of *Artemisia thuscula*, an endemic canary species. *Journal of Ethnopharmacology*, **100**: 205-209.
- Bandoni, A.L., Mizrahi, I. ve Juárez, M.A., 1998. Composition and quality of the essential oil of coriander (*Coriandrum sativum* L.) from Argentina. *Journal of Essential Oil Research*, **10(5)**: 581-584.
- Bhattacharya, A.K., Kaul, P.N. ve Rao, B.R.R., 1998. Chemical profile of the essential oil of coriander (*Coriandrum sativum* L.) seeds produced in Andhra Pradesh. *Journal of Essential Oil-Bearing Plants*, **1(1)**: 45-50.
- Cantore, P.L., Iacobelli, N.S., Marco, A., Capasso, F. ve Senatore, F., 2004. Antibacterial activity of *Coriandrum sativum* L., and *Foeniculum vulgare* Miller Var *Vulgare* (Miller) essential oils. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, **52**:7862-7866.
- Carrubba, A. ve Tore, R. la, 2002. Statistical analyses on the essential oil of Italian coriander (*Coriandrum sativum* L.) fruits of different ages and origins. *Journal of Essential Oil Research*, **14**: 389-396.
- Carrubba, A., Torre, R. la ve Calabrese, I., 2002. Cultivation trials of coriander (*Coriandrum sativum* L.) in a semi-arid Mediterranean environment. *Acta Horticulturae*, **576**: 237-242.
- Chaudhry, N.M.A. ve Tariq, P., 2006. Bactericidal activity of black pepper, bay leaf, aniseed and coriander against oral isolates. *Pakistan Journal of Pharmacology and Science*, **19(3)**: 214-218.
- Chithra, V. ve Leelamma, S., 2000. *Coriandrum sativum* effect on lipid metabolism in 1,2-dimethyl hydrazine

- induced colon cancer. *Journal of Ethnopharmacology*, **71**: 457-463.
- Doğan, A. ve Akgün, A., 1987. Kişniş üretimi, bileşimi ve kullanımı, *Doğa Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi*, **2**: 326-333.
- Emamghoreishi, M. ve Heidari-Hamedani, G., 2006. Sedative-hypnotic activity of extracts and essential oil of coriander seeds. *Iran Journal of Medicine and Science*, **31(1)**: 22-27.
- Emamghoreishi, M., Khasaki, M. ve Aazam, M.F., 2005. *Coriandrum sativum*: Evaluation of its anxiolytic effect in the elevated plus-maze. *Journal of Ethnopharmacology*, **96**: 365-370.
- Eslava, J.C., Arroyo, S.G., Pietrini, R.V., ve Aguirre, J.J.E., 2004. Antimutagenicity of coriander (*Coriandrum sativum*) juice on the mutagenesis produced by plant metabolites of aromatic amines. *Toxicology Letters*, **153(2)**: 283-292.
- Figueiredo, R.O. de, Marques, M.O.M., Nakagawa, J. ve Chao, M.L., 2004. Composition of coriander essential oil from Brazil. *Acta Horticulturae*, **629**: 135-137.
- Garg, V.K., Singh, P.K. ve Katiyar, R.S., 2004. Yield, mineral composition and quality of coriander (*Coriandrum sativum*) and fennel (*Foeniculum vulgare*) grown in sodic soil. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, **74(4)**: 221-223.
- Gil, A., Fuente, E.B. de la, Lenardis, A.E., López, P.M., Suárez, S.A., Bandoni, A., Baren, C. van, Leo, L.P. di ve Ghera, C.M., 2002. Coriander essential oil composition from two genotypes grown in different environmental conditions. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, **50(10)**: 2870-2877.
- Kubo, I., Fujita, K.I., Kubo, A., Hihei, K.I. ve Ogura, T., 2004. Antibacterial activity of coriander volatile compounds against *Salmonella choleraesuis*. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, **52(11)**: 3329-3332.
- Kumar, S., Choudhary, G.R. ve Chaudhari, A.C., 2002. Effects of nitrogen and biofertilizers on the yield and quality of coriander (*Coriandrum sativum* L.). *Annals of Agricultural Research*, **23(4)**: 634-637.
- Lal, A.A.S., Tkumar, P.B.M. ve Pillai, K.S., 2004. Hypolipidemic effect of *Coriandrum sativum* L. Intriton-induced hyperlipidemic rats. *Indian Journal of Experimental Biology*, **42**: 909-912.
- Msaada, K., Hosni, K., Taarit, M.B., Chahed, T., Kchouk, M. ve Marzouk, B., 2007. Changes on essential oil composition of coriander (*Coriandrum sativum* L.) fruits during three stages of maturity. *Food Chemistry*, **102**: 1131-1134.
- Msaada, K., Hosni, K., Taarit, M.B., Ouchikh, O. ve Marzouk, B., 2009a. Variations in essential oil composition during maturation of coriander (*Coriandrum sativum* L.) fruits. *Journal of Food Biochemistry*, **33**: 603-612.
- Msaada, K., Taarit, M.B., Hosni, K., Hammami, M. ve Marzouk, B., 2009b. Regional and maturational effects on essential oil yields and composition of coriander (*Coriandrum sativum* L.) fruits. *Scientia Horticulturae*, **122**: 116-124.
- Özel, A., Güler, İ. ve Erden, K., 2009. Harran Ovası koşullarında farklı ekim zamanlarının kişniş (*Coriandrum sativum* L.)'in verim ve bitkisel özelliklerine etkisi. *HR.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, **13(4)**: 41-48.
- Raal, A., Arak, E. ve Orav, A., 2004. Chemical composition of coriander seed essential oil and their conformity with EP standards. *Agraarteadus*, **15(4)**: 234-239.
- Ravi, R., Prakash, M. ve Bhat, K.K., 2007. Aroma characterization of coriander (*Coriandrum sativum* L.) oil samples. *European Food Research Technology*, **225**: 367-374.
- Telci, İ., Bayram, E. ve Avcı B., 2006. Changes in yields, essential oil and linalool contents of *Coriandrum sativum* varieties (var. *vulgare* Alef. and var. *microcarpum* DC.) harvested at different development stages. *European Journal of Horticultural Science*, **71(6)**: 267-271.
- Vejdani, R., Shalmani, H.R.M., Fattahi, M.M., Nia, F.S., Abdollahi, M., Zali, M.R., Alizadeh, A.H.M., Bahari, A. ve Amin, G., 2006. The efficacy of an herbal medicine, carmint, on the relief of abdominal pain and bloating in patients with irritable bowel syndrome: A pilot study. *Digestive Diseases and Sciences*, **51(8)**: 1501-1507.
- Wangensteen, H., Samuelsen, A.B. ve Malterud, K.E., 2004. Antioxidant activity in extracts from coriander. *Food Chemistry*, **88**: 293-297.
- Waheed, A., Miana, G.A., Ahmad, S.I. ve Khan, M.A., 2006. Clinical investigation of hypoglycemic effect of *Coriandrum sativum* in type-2 (NIDDM) diabetic patients. *Pakistan Journal of Pharmacology*, **23(1)**: 7-11.