

Farklı Ekolojilerde Nane (*Mentha*) Türlerinin Verim ile Uçucu Yağ Oran ve Bileşenlerinin Araştırılması

Menşure ÖZGÜVEN, Saliha KIRICI

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 01330 Adana-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 16.06.1998

Özet: Ülkemizde Nane yağı ihtiyacı dış alımla karşılanmaktadır. Bu nedenle farklı ekolojilerde (Adana ve Pozantı) *Mentha* türleri (*M. arvensis* var. *piperascens* (L.), *M. aquatica*, *M. spicata* ssp. *spicata*) ve *Mentha piperita* çeşitlerinin (*M. piperita* Ucrainica, *M. piperita* Mitcham, *M. piperita* Bulgaristan 36, *M. piperita* Multimentha, *M. piperita* Prilubskaja-I) yaş ve kuru herba verimleri, uçucu yağ verimi ile uçucu yağ bileşenleri araştırılmıştır. Adana'da ilk yıl iki, ikinci yıl bir biçim, Pozantı'da ise her iki yılda da bir biçim yapılabilmektedir. Adana'da her iki yılda toplam yaş herba verimleri 512.5-4053.8 kg/da, toplam kuru herba verimleri 116.5-1051.8 kg/da ve kuru yaprak verimleri ise 34.6-431.1 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek herba verimleri *M. piperita* Bulg. 36'dan alınmıştır. Pozantı'da alınan verimler Adana'dan düşük olup, sırasıyla; 115.6-678.1, 57.6-322.5 ve 17.0-133.0 kg/da olmuştur. %1.57-6.29 arasında değişen uçucu yağ oranları sıcaklığın etkisiyle farmakopelerdeki değerlerden yüksek bulunmuştur. Ancak *M. arvensis* (%66.20-72.29) dışında *M. piperita* çeşitlerinin mentol oranları (%6.23-40.47) düşük olarak saptanmıştır. *M. spicata* ssp. *spicata*'da karvon oranı %39.38-69.41 arasında değişmiştir.

Research on Yield, Essential Oil, Contents and Components of Mint (*Mentha*) Species in Different Ecologies

Abstract: Mint oil demand is met by imports in Turkey. For this reason, this study was conducted to determine yields and essential oil contents and components of different *Mentha piperita* cultivars (*M. piperita* Ucrainica, *M. piperita* Mitcham, *M. piperita* Bulgaristan 36, *M. piperita* Multimentha, *M. piperita* Prilubskaja-I) and *Mentha* species (*M. arvensis* var. *piperascens* (L.), *M. aquatica*, *M. spicata* ssp. *spicata*) in Adana and Pozantı ecological conditions over two years. In Adana, they were harvested twice in the first year and once in the second year. In Pozantı, they were harvested once in both years. The total fresh herbage, dry herbage and dry leaf yields in Adana varied from 512.5-4053.8 kg/da, 116.5-1051.8 kg/da and 34.6-431.1 kg/da, respectively. *M. piperita* Bulgaristan 36 gave the highest herbage yield. In Pozantı, total yields were lower than those of Adana, fresh and dry herbage and dry leaf yields varied from 115.6-678.1, 57.6-322.5 and 17.0-133.0 kg/da, respectively. Essential oil contents varied between 1.57% and 6.29% and were higher than that of pharmacopoeia because of the high temperature, but only *M. arvensis* had the highest menthol contents (66.2-72.29%) in both years and locations. The menthol contents of *Mentha piperita* cultivars varied from 6.23% to 40.47%. The carvone content in oil of *M. spicata* ssp. *spicata* ranged from 39.38% to 69.41%.

Giriş

Uçucu yağının değerli olması nedeniyle *Mentha* türlerinin birçok ülkede ticari olarak tarımı yapılmaktadır. Ülkemizde ise eskiden beri bahçelerde, evlerin önünde ve tarlalarda yetiştirilen nane bitkisi tıbbi açıdan spazm ve gaz giderici, mideyi, serinletici, uyarıcı ve diüretik etkilere sahip olup, baharat ve bitki çayları şeklinde de çok yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Nane yağı ilaç, gıda ve kozmetik sanayiinde geniş bir uygulama alanı olan mentolün en zengin doğal kaynağıdır (1). Dünyada yılda 6000 -8000 ton nane uçucu yağı üretilmekte ve narenciye yağından sonra ikinci sırada yer almaktadır (2). Nane bitkisi ülkemizde 1994 yılında 2800 ton üretilmiş olup, aynı yıl yaklaşık 20.837 dolarlık bir dış satım gerçekleşmiştir (3, 4).

M. piperita genel olarak 250-500 kg/da kuru herba, 100-200 kg/da kuru yaprak verimlerine sahip olup, uçucu yağ oranı % 1-2 ve en fazla % 3.5 'e kadar çıkabilmektedir (5). Verim değerleri *Mentha*'nın yetiştirildiği bölgelere göre değişmektedir. Almanya'da *M. piperita* çeşitlerinin yaş herba veriminin 1420-3150 kg/da, kuru yaprak veriminin 174-203 kg/da, Türkiye'de ise yaş herba veriminin 670-1350 kg/da, kuru yaprak veriminin 106-170 kg/da olduğu, her iki bölgede uçucu yağ oranlarının % 2.40-2.85 arasında değiştiği bildirilmektedir. Ayrıca kısa gün koşulları ve yüksek sıcaklığın hakim olduğu bölgelerde nane yağının düşük mentol ve yüksek menton içermesi nedeniyle 40° enlemin altındaki bölgelerde *M. piperita*'da yüksek kaliteli bir yağ üretiminin mümkün olmadığını belirtilmektedir.

(6). *Mentha arvensis*'de yılda bir-iki biçim alınabilmekte olup, toplam yaş herba verimleri 1250-1500 kg/da, uçucu yağ oranı % 1.28-2.0 ve uçucu yağ verimi ise 5-6 kg/da olmaktadır (7). Farklı lokasyonlarda denemeye alınan *M. arvensis* ve *M. piperita* genotiplerinin uçucu yağ içeriği ve veriminin genotip ve çevreden önemli derecede etkilendiği, sırasıyla, uçucu yağ oranının % 0.44 ve % 1.54, uçucu yağ veriminin ise 0.68 ve 3.06 l/da arasında değiştiği saptanmıştır (8). Farklı *M. arvensis* genotiplerinde yaş herba veriminin 946-3750 kg/da, uçucu yağ oranının % 0.42-0.68 (kuruda %1.68-2.72), iki hasatta elde edilen toplam uçucu yağ veriminin 4.3-16.9 kg/da arasında değiştiği, bu uçucu yağın % 75.9-79.3 oranında mentol içerdiği, bütün karakterler çevre değişikliklerinden etkilenirken, yağ kalitesinin bunların dışında kaldığı belirtilmektedir (9). *M. spicata*'da % 50 çiçeklenme dönemi biçim yapıldığında, yaş herba veriminin 1243 kg/da (iki biçimin toplamı), kuru herba veriminin 364 kg/da, uçucu yağ oranının % 3.00 ve uçucu yağ veriminin ise 9.39 kg/da olduğu, karvon oranının ise % 63.5 olduğu bilinmektedir (10).

Ülkemizde tarımının yapılabilmesine karşın, çeşitli alanlarda kullanılan nane uçucu yağı (nane esansı) ihtiyacı dış alımla karşılanmaktadır. Bu nedenle 1994 yılında çeşitli ülkelerden ithal edilen toplam 25.215 kg'lık nane yağı için yaklaşık 431.000,- USD ve 13.833 kg mentol için yaklaşık 200.000,- USD ödenmiştir (3, 4). Bu konuda yurtiçi ihtiyaç karşılanarak döviz kaybının önlenmesi gerekmektedir. Bu amaçla yurt dışından sağlanan *Mentha arvensis* var. *piperascens* (L.), *Mentha aquatica* ve beş *M. piperita* çeşiti ile bölgemizde doğal olarak bulunan *Mentha spicata* ssp. *spicata* türünün farklı ekolojik koşullarda yaş ve kuru herba verimleri yanısıra, uçucu yağ oranı ve bileşenleri de belirlenmiştir.

Materyal ve Metod

Deneme Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalının Araştırma Alanında (rakım 26 m) ve Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Pozantı Araştırma Alanında (rakım 1300m) 1992 ve 1993 yıllarında iki yıl süre ile yürütülmüştür.

Materyal olarak 1. *Mentha arvensis* var. *piperascens* (L.), 2. *Mentha piperita* Bulgaristan 36, 3. *Mentha piperita* Multimentha, 4. *Mentha piperita* Prilubskaja-I, 5. *Mentha aquatica*, 6. *Mentha piperita* Ucrainica, 7. *Mentha piperita* Mitcham, 8. *Mentha spicata* ssp. *spicata* kullanılmıştır. *Mentha spicata* ssp. *spicata* üniversite kampüsünden, diğerleri ise yurt dışından (Almanya) sağlanmıştır. Bitki materyalleri önce cam serada fideliklerde çoğaltılmış, daha sonra tesadüf blokları deneme deseninde, dört tekrarlamalı olarak hazırlanan

deneme alanlarına Adana'da 14.4.1992, Pozantı'da ise 22.4.1992 tarihlerinde şaşırtılmışlardır. Her iki ekolojide de toplam deneme alanı 285 m² olup, bir parsel alanı 4m² (2x2m) ve dikim sıklığı ise 40x20 cm'dir. Dikimle birlikte saf madde üzerinden 4 kg/da azot ve 4 kg/da P₂O₅ verilmiştir. Deneme de bitkiler % 50 çiçeklendiği zaman biçilmiştir. Ayrıca her biçimden sonra saf olarak 4 kg/da azot uygulanmıştır. Adana'da birinci yıl iki biçim (I. biçim:25-30.6.1992, II. biçim:17.8.1992), ikinci yıl tek biçim yapılabilmiş (28.7.1992), ancak *Mentha aquatica* 'da ikinci yıl biçim yapılamamıştır. Pozantı'da ise her iki yılda da birer biçim (1. yıl:17.7.1992, 2. yıl:17.8.1992) alınabilmıştır.

Denemede bitki boyu (cm) ile yaş herba, kuru herba ve kuru yaprak verimleri (kg/da) saptanmıştır. Kuru verimler örneklerin 35°C'de kurutulmasıyla elde edilmiştir. Ayrıca, uçucu yağ oranı (%), kuru yaprakta), uçucu yağ verimi (l/da) ile uçucu yağ bileşenleri de belirlenmiştir. Uçucu yağ bileşimi Gaz kromatografisi ile (Carlo Erba, No.1 GC 6000 Vega Serisi 2) saptanmıştır (Kapiller Kolon: FS-SE-54-DF-025; 50mx0.25 mm İ.D.; Entegrasyon: 2 mV, kağıt hızı 0.5 cm/dak⁻¹, att.1:128. Enjektör sıcaklığı 230°C, Dedektör sıcaklığı 250°C, Sıcaklık programı: 70°C -5 dak., 3°C dak-1, 200°C'ye kadar, Taşıyıcı gaz: Azot (N), 1.5 ml. dak⁻¹, enjeksiyon: 0.1 µl, 1:40 oranında seyreltilmiş).

Elde edilen veriler Ç.Ü. Bilgi İşlem Merkezinde değerlendirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Bitki Boyu

Mentha türleri ve *M. piperita* çeşitleri ile her iki yerde yapılan denemelerden elde edilen bitki boyları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli olmuştur. Adana'da ve Pozantı'da saptanan bitki boylarına ait değerler Tablo 1 ve Tablo 4'de verilmiştir. Genel olarak Pozantı'da yüksek ışıklanmadan dolayı *Mentha* türleri ve *M. piperita* çeşitlerinin bitki boylarının kısa kalması nedeniyle Adana'dan elde edilen değerler daha yüksek olmuştur. Bölgenin yerli bitkisi olan *M. spicata* var. *spicata* hariç, diğerlerinin bitki boyları literatürlerde verilen değerlerin alt sınırına yakın veya düşük olmuştur (1, 5).

Yaş ve Kuru Herba Verimleri

Mentha türleri ve *M. piperita* çeşitlerinin her iki yerde elde edilen yaş ve kuru herba verimleri arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli olmuştur. Adana koşullarında saptanan yaş ve kuru herba verimleri Tablo 1 ve 2, Pozantı'ya ait değerler ise Tablo 4'de verilmiştir.

Anılan karakterler bakımından Adana'da her iki yılda yapılan biçimlerde alınan değerler bazı araştırmacıların bulgularıyla aynı düzeyde veya yüksek olmuştur (11, 12). 1. yıl. biçimdeki verim düşüklüğüne dikimden sonra ilk hasata kadar geçen gün sayısının az olmasının etkisi olmuştur (13). II. biçimde daha yüksek verim alınması biçimden sonra bitkilerin daha kuvvetli gelişerek fazla miktarda koltuk sürgünleri meydana getirmesinden kaynaklanmıştır. Kışı geçiren bitkilerin ikinci yıl daha verimli olduğunu belirten bulguların (14) aksine, Adana'da ikinci yıl bitkilerin tekrar çiçeklenmemesi nedeniyle tek biçim yapılabilmektedir. Bölgenin doğal bitkisi olan *M. spicata* var. *spicata* dışında verim değerleri ilk yıla göre düşük olmuştur. Aynı şekilde *Mentha*'da tam çiçeklenme dönemi hasat yapan Saha ve Ark. (1986) (12)'da ilk biçimde bitkilerin çiçekli olduğunu, daha sonra yaptıkları ikinci biçimde bitkilerin çiçeklenmediklerini bildirmektedirler. Duriyaprapan ve ark. (1986) (15)'da *Mentha*'da tek biçim yaptıklarını belirtmektedirler. Bu çalışmada ikinci yıldaki verim düşüklüğü nane dikimlerinin ilkbaharda yapılmasından dolayı bitkilerin yüksek sıcaklık ve yapılan biçimler sonucu kışa zayıf girmesinden kaynaklanabilir. Ayrıca *Mentha*'larda ikinci yıl yabancı ot rekabeti artmakta, buna paralel olarak bitki boyu ve herba verimlerinde düşüşler meydana gelmektedir (16). Bölgenin doğal bitkisi olan *M. spicata* ssp. *spicata* yabani karakterinin bir sonucu olarak olumsuz şartlarda da iyi bir verim performansı göstermiş olup, alınan değerler Singh ve ark. (1995) (10) bulgularından yüksek olmuştur.

Pozantı'da alınan yaş ve kuru herba verim değerleri her iki yılda da birbirine yakın olup, arazinin eğimli olmasından kaynaklanan su yetersizliği yanı sıra, yüksek

ışıklandırma şiddeti ile kuru ve sert esen rüzgarlardan dolayı bitkiler bodur kalıp, fazla sürgün ve dal oluşturmamaları nedenleriyle literatürlerde verilen değerlerden düşük olmuştur (11, 12).

Adana'da birinci yıl elde edilen toplam kuru herba verimleri yönünden en yüksek değer 1051.89 kg/da ile *M. piperita* Bulg. 36 ve 904.27 kg/da ile *M. spicata* ssp. *spicata* 'da saptanabilmektedir. En düşük değer *M. aquatica*'dan alınmıştır (490.09 kg/da) (Tablo 2). Pozantı'da ise ortalama kuru herba verimleri 1. yıl 95.97 -240.59 kg/da, 2. yıl 87.40 -322.52 kg/da arasında değişmiştir (Tablo 4). Her iki yılda da *M. piperita* Ucrainica 'da en yüksek kuru herba verimleri alınmıştır. Adana'da gerek biçimler, gerekse toplam verimler dikkate alındığında elde edilen değerler bazı araştırmacı bulgularının çok üzerinde olmuştur (5, 10, 11).

Kuru Yaprak Verimi

Mentha türleri ve *M. piperita* çeşitleri ile her iki yerde yapılan denemelerden elde edilen kuru yaprak verimleri arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli olmuştur. Adana'da 1. yıl. hasatta en yüksek kuru yaprak verimi 191.95 kg/da ile *M. piperita* Bulg. 36 'dan alınmıştır. İkinci yıl ise verimler 34.60- 263.62 kg/da arasında değişmiştir. Birinci yıl elde edilen toplam verimlere ait ortalamalarda en yüksek değer 431.14 kg/da ile *M. piperita* Bulg. 36 'dan elde edilirken bunu *M. piperita* Ucrainica (333.82 kg/da) ve *M. spicata* var. *spicata* (310.67 kg/da) izlemiştir (Tablo 2).

Pozantı'da her iki yılda da *M. piperita* Prilubskaja (1. yıl 111.22, 2. yıl 133.02 kg/da) ve *M. piperita* Ucrainica (1. yıl 103.62, 2. yıl 126.90 kg/da) örneklerinde en

Tablo 1. Adana'da Biçimlerde Elde Edilen Bitki Boyu (cm) ve Yaş Herba Verimleri (Kg/da)

Bitki No	Mentha türleri ve M. piperita Çeşitleri	Bitki Boyu				Yaş Herba		
		I. Biçim**	II. Biçim**	I. Biçim	I. Biçim**	II. Biçim*	T. Verim**	I. Biçim**
1	<i>M. arvensis</i>	37.57 d	29.85 e	39.40 c	798.59 cd	1935.77 bc	2734.37 bc	512.50 d
2	<i>M. piperita</i> Bulg. 36	52.40 c	51.85 b	68.32 ab	1310.77 a	2743.07 a	4053.84 a	1543.75 b
3	<i>M. piperita</i> Multimentha	62.77 b	38.17 d	60.87 abc	1058.99 abc	1892.34 bc	2951.34 b	901.87 c
4	<i>M. piperita</i> Prilubskaja	50.32 c	43.57 c	60.42 abc	876.69 cd	2274.29 ab	3150.99 b	790.62 cd
5	<i>M. aquatica</i>	40.45 d	28.00 e	-. -	668.37 d	1328.12 c	1996.54 c	-. -
6	<i>M. piperita</i> Ucrainica	59.57 b	38.27 d	56.92 abc	1267.35 ab	2013.84 abc	3281.20 ab	790.62 cd
7	<i>M. piperita</i> Mitcham	52.95 c	39.27 cd	54.50 bc	668.42 d	1788.20 bc	2456.57 bc	577.67 cd
8	<i>M. spicata</i> ssp. <i>spicata</i> E.G.F. (% 5)	76.47 a	68.27 a	84.90 a	928.82 bcd	2013.89 abc	2942.72 b	2365.62 a
		6,37	5,21	28,58	358,77	730,95	883,53	365,85

Ortalamalar arasındaki farklar * 0.05 düzeyinde, ** 0.01 düzeyinde önemli

Tablo 2. Adana'da Biçimlerde Elde Edilen Kuru Herba ve Kuru Yaprak Verimleri (Kg/da)

Bitki No	Mentha türleri ve M. piperita Çeşitleri	Kuru Herba				Kuru Yaprak			
		I. Biçim**	II. Biçim**	T. Verim**	1992	1993	I. Biçim	II. Biçim*	T. Verim**
1	M. arvensis	240.77 cd	472.67 bc	713.44 bc	116.52 c	124.00 bc	170.60 b	294.60 bc	34.60 c
2	M. piperita Bulg. 36	368.69 a	683.19 a	1051.89 a	425.47 b	191.05 a	240.10 a	431.14 a	84.12 b
3	M. piperita Multimentha	265.14 bc	418.79 c	683.93 cd	232.87 c	155.65 abc	139.75 b	295.39 bc	39.75 c
4	M. piperita Prilubskaja	237.07 cd	491.74 bc	728.82 bc	193.00 c	120.42 bc	170.30 b	290.72 bc	43.00 c
5	M. aquatica	153.52 d	336.57 c	490.09 d	.-	96.07 c	121.07 b	217.15 c	.-
6	M. piperita Ucrainica	340.39 ab	426.49 c	766.89 bc	199.22 c	165.67 ab	168.15 b	333.82 b	53.62 c
7	M. piperita Mitcham	239.27 cd	475.82 bc	751.09 bc	145.72 c	102.30 c	158.60 b	260.89 bc	47.05 c
8	M. spicata ssp. spicata	302.72 abc	601.55 ab	904.37 ab	834.54 a	130.55 abc	180.12 ab	310.67 b	263.62 a
	E.G.F. (% 5)	92,15	162,76	202,67	147,17	61,51	62,14	87,85	28,06

Ortalamalar arasındaki farklar * 0.05 düzeyinde, ** 0.01 düzeyinde önemli

Tablo 3. Adana'da Biçimlerde Elde Edilen Uçucu Yağ Oranları (%) ve Uçucu Yağ Verimleri (l/da)

Bitki No	Mentha türleri ve M. piperita Çeşitleri	Uçucu Yağ Oranı				Uçucu Yağ Verimi		
		1992	1993	1992	1993	I. Biçim**	II. Biçim**	Top. Verim
1	M. arvensis	4.75 a	6.29 a	6.97 a	5.90 ab	10.69 a	16,59	2.42 c
2	M. piperita Bulg. 36	3.17 bc	4.73 b	5.20 b	6.57 a	11.31 a	17,88	4.41 b
3	M. piperita Multimentha	3.27 b	3.82 bcd	5.13 b	5.09 abc	5.34 c	10,43	2.05 c
4	M. piperita Prilubskaja	3.45 b	4.60 bc	5.49 b	4.22 abc	7.83 b	12,05	2.36 c
5	M. aquatica	0.51 d	0.88 e	.-	0.49 d	1.03 d	1,52	.-
6	M. piperita Ucrainica	3.20 bc	4.02 bcd	4.93 b	5.30 abc	6.75 bc	12,05	2.63 c
7	M. piperita Mitcham	2.93 bc	3.43 cd	4.99 b	3.02 cd	5.59 c	8,61	2.35 c
8	M. spicata ssp. spicata	2.67 c	2.87 d	3.41 c	3.57 bc	5.16 c	8,73	8.55 a
	E.G.F. (% 5)	0,55	1,17	1,07	2,74	2,07		1,29

Ortalamalar arasındaki farklar * 0.05 düzeyinde, ** 0.01 düzeyinde önemli

yüksek kuru yaprak verimleri saptanmıştır. En düşük değerler ise *M. arvensis*'ten alınmıştır (Tablo 5).

Ekolojik koşullara göre değeri değişen ve nanede en fazla kullanılan kısım olan kuru yaprak verimlerine bakıldığında, Adana'da 1. yıl alınan değerler literatürde belirtilen değerlerin çok üzerinde olmuştur (5). İkinci yıl alınan değerler önceden açıklanan nedenlerden dolayı düşük olmuştur. Adana'da kuru yaprak verimlerinin yüksek olması, bölgede *Mentha* kültürünün bir yıllık olarak da yapılabileceğini ortaya koymaktadır. Pozantı'da birinci yıl *M. piperita* Ucrainica, Prilubskaja, ikinci yıl, *M. piperita* Bulgaristan 36, Ucrainica, Prilubskaja ve *Multimentha*'dan alınan kuru yaprak verimlerinin literatürde belirtilen 100 kg/da alt sınırının üzerinde

olması değişik kültürel uygulamalarla bu ekolojide de *Mentha* tarımının yapılabileceğini göstermektedir (5).

Uçucu Yağ Oranı

Mentha türleri ve *M. piperita* çeşitlerinde kuru yaprakta elde edilen uçucu yağ oranları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli olmuştur. Adana'da uçucu yağ oranları bakımından 1. ve 2. yıl her iki hasatta da en yüksek değer *M. arvensis* 'de (birinci yıl % 4.75 I. biçim, % 6.29 II. biçim, ikinci yıl % 6.97) saptanmıştır (Tablo 3). Pozantı'da ise uçucu yağ oranlarında 1. yıl % 0.47 -4.32, 2. yıl % 0.61-4.02 arasında değişen değerler elde edilmiştir (Tablo 5). Adana'da olduğu gibi, her iki yılda da en yüksek uçucu yağ oranı *M. arvensis*, en düşük değer *M. aquatica* 'da saptanmıştır.

Tablo 4. Pozantı'da Biçimlerde Elde Edilen Bitki Boyu ile Yaş Herba ve Kuru Herba Verimleri (kg/da)

Bitki No	Mentha türleri ve M. piperita Çeşitleri	Bitki Boyu (cm)		Yaş Herba Verimi		Kuru Herba Verimi	
		1992**	1993**	1992**	1993**	1992**	1993**
1	M. arvensis	25.05 d	25.62 e	258.65 b	237.50 cd	95.97 c	87.40 c
2	M. piperita Bulg. 36	42.40 a	60.27 b	362.87 b	556.25 ab	161.55 bc	251.30 a
3	M. piperita Multimentha	36.90 bc	48.07 c	314.22 b	465.62 abc	104.17 c	213.82 ab
4	M. piperita Prilubskaja	41.90 ab	54.47 bc	550.35 a	678.12 a	171.50 b	300.00 a
5	M. aquatica	34.07 c	34.95 de	269.07 b	300.00 bcd	140.42 bc	122.07 bc
6	M. piperita Ucrainica	41.50 ab	50.12 bc	524.30 a	634.37 a	240.59 a	322.52 a
7	M. piperita Mitcham	33.57 c	36.67 d	328.12 b	115.62 d	121.12 bc	57.62 c
8	M. spicata ssp. spicata	41.65 ab	80.05 a	281.25 b	562.50 ab	107.75 bc	274.15 a
	E.G.F. (% 5)	5,29	10,81	130,43	272,18	65,99	111,94

Ortalamlar arasındaki farklar * 0.05 düzeyinde, ** 0.01 düzeyinde önemli

Tablo 5. Pozantı'da Biçimlerde Elde Edilen Kuru Yaprak Verimleri (kg/da), Uçucu Yağ Oranları (%) ve Uçucu Yağ Verimleri (l/da)

Bitki No	Mentha türleri ve M. piperita Çeşitleri	Kuru Yaprak Verimi		Uçucu Yağ Oranı		Uçucu Yağ Verimi	
		1992**	1993**	1992**	1993**	1992**	1993**
1	M. arvensis	25.22 b	17.52 d	4.32 a	4.02 a	2.08 b	0.71 bc
2	M. piperita Bulg. 36	74.30 b	104.17 ab	3.25 b	2.06 c	2.43 ab	2.15 ab
3	M. piperita Multimentha	60.40 b	109.07 ab	3.18 bc	3.16 b	1.78 bc	3.44 a
4	M. piperita Prilubskaja	111.22 a	133.02 a	2.90 d	2.63 bc	3.11 a	3.66 a
5	M. aquatica	56.17 b	70.15 bc	0.47 f	0.61 d	0.25 d	0.37 c
6	M. piperita Ucrainica	103.67 a	126.90 a	2.95 cd	2.38 c	3.01 a	3.13 a
7	M. piperita Mitcham	65.27 b	34.32 cd	2.80 d	2.48 c	1.68 bc	0.85 bc
8	M. spicata ssp. spicata	61.32 b	95.47 ab	1.57 e	2.16 c	1.04 c	2.10 ab
	E.G.F. (% 5)	27,25	52,19	0,25	0,67	0,77	1,71

Ortalamlar arasındaki farklar * 0.05 düzeyinde, ** 0.01 düzeyinde önemli

Mentha 'da uçucu yağ oranı hakkında farklı görüşler bulunmaktadır. Bazı araştırmacılar (14) yıllara göre uçucu yağın benzer oranlarda olduğunu, bazıları ise (8, 17) yıldan yıla, çeşite ve hasat tarihlerine göre değiştiğini belirtmektedirler. Her iki yıl ve yerde saptanan uçucu yağ oranları literatürlerde belirtilen değerlerin çok üzerinde bulunmuştur (5, 10, 11, 12, 14, 15). Alınan sonuçlar yüksek sıcaklıklarda uçucu yağ oranının arttığını bildiren araştırmacıların (15, 17, 18) görüşlerini doğrulamaktadır. Her iki bölgede de en düşük değerlerin saptandığı *M. aquatica*'nın uçucu yağ oranları literatürde verilen % 0.3-0.4 değerlerinin üzerinde saptanmıştır (1).

Uçucu Yağ Verimi

Mentha türleri ve *M. piperita* çeşitlerinin her iki yerde yapılan denemelerden elde edilen uçucu yağ verimleri arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli

olmuştur. Adana'da uçucu yağ verimi bakımından 1. yıl her iki hasatta da en yüksek değer *M. piperita* Bulg. 36'da (6.57 l/da I. biçim, 11.31 l/da II. biçim) saptanmıştır (Tablo 3). İkinci yılda en yüksek değer 8.55 l/da ile *M. spicata* var. *spicata*'dan elde edilmiştir. Pozantı'da ise uçucu yağ verimi bakımından 1. yıl 0.25-3.11 l/da, 2. yıl 0.37-3.66 l/da arasında değişen değerler elde edilmiştir (Tablo 5). Her iki yılda da en yüksek değer *M. piperita* Prilubskaja'dan alınmıştır.

Mentha 'larda yüksek uçucu yağ oranı ile birlikte birim alandan alınan uçucu yağ veriminin de yüksek olması istenilen bir özelliktir. Adana'da alınan sonuçlar genellikle araştırmacılar tarafından verilen değerler (5.25-9.36 kg/da) ile uyumlu olmuştur (8, 10, 12, 19, 20). Pozantı'da ise uçucu yağ oranlarının yüksek olmasına rağmen kuru yaprak verimlerinin düşük olması uçucu yağ verimini de olumsuz etkilemiştir, yinede sonuçlar Hadipoentiyanti

Tablo 6. Adana'da *Mentha* Türleri ve *M. piperita* Çeşitlerinde Ortalama Uçucu Yağ Bileşenleri (%; üç değerin ortalaması)

Bitki No	Mentha türleri ve <i>M. piperita</i> Çeşitleri	α -Pinen	β -Pinen	Limonen	Sineol	Menton	Mentofuran	Mentol	Karvon	Pulegon	Piperiton	Mentilasetat	β -Karyofilen	Σ
ADANA, 1992 I. Biçim														
1	<i>M. arvensis</i>	0,25	0,14	-	2,35	14,05	3,82	69,06	-	0,24	0,82	-	0,94	81,25
2	<i>M. piperita</i> Bulg. 36	0,44	0,27	0,16	6,92	35,93	12,26	16,90	-	12,30	1,02	1,98	0,86	89,01
3	<i>M. piperita</i> Multimentha	0,41	0,28	-	13,81	28,85	7,51	27,46	-	2,69	1,89	5,08	0,49	88,46
4	<i>M. piperita</i> Prilubskaja	0,38	0,31	0,35	8,58	40,66	11,18	16,20	-	4,01	1,01	4,73	1,40	88,55
5	<i>M. aquatica</i>	2,38	3,45	-	11,88	1,56	62,21	-	-	0,91	1,51	-	7,41	91,31
6	<i>M. piperita</i> Ucrainica	0,36	0,37	0,89	12,62	21,27	7,64	21,50	-	1,82	1,47	3,81	0,93	72,68
7	<i>M. piperita</i> Mitcham	0,43	0,42	0,98	7,91	25,00	9,27	29,73	-	1,29	0,80	2,00	2,19	77,46
8	<i>M. spicata</i> ssp. <i>spicata</i>	0,68	0,65	0,53	16,18	0,69	1,07	1,43	52,12	0,11	-	0,82	3,40	77,32
ADANA, 1992 II. Biçim														
1	<i>M. arvensis</i>	0,30	0,36	1,89	-	10,23	4,37	70,08	-	0,60	1,00	-	0,89	89,72
2	<i>M. piperita</i> Bulg. 36	-	0,16	2,01	2,97	46,14	8,73	7,53	-	24,14	0,84	0,96	0,71	94,22
3	<i>M. piperita</i> Multimentha	-	0,41	4,19	3,51	60,30	7,42	13,29	-	2,10	2,04	2,83	0,41	96,54
4	<i>M. piperita</i> Prilubskaja	0,18	0,30	0,52	5,54	58,70	9,94	6,23	-	13,62	0,79	1,39	1,02	98,25
5	<i>M. aquatica</i>	-	0,30	2,40	4,78	1,60	64,22	-	-	0,14	0,32	0,35	2,25	76,36
6	<i>M. piperita</i> Ucrainica	-	0,40	2,51	6,40	62,34	7,92	11,05	-	2,73	2,36	1,57	0,38	97,68
7	<i>M. piperita</i> Mitcham	0,09	0,44	1,12	6,77	45,15	13,42	20,72	-	2,68	0,94	0,88	1,33	93,58
8	<i>M. spicata</i> ssp. <i>spicata</i>	0,83	0,88	-	22,74	1,84	0,22	1,08	39,38	0,55	-	0,65	3,02	71,19
ADANA, 1993, 1. Biçim														
1	<i>M. arvensis</i>	0,21	0,27	-	-	2,63	-	66,20	-	-	-	2,61	0,61	72,53
2	<i>M. piperita</i> Bulg. 36	0,46	0,36	-	7,74	29,63	12,65	13,05	-	16,48	-	2,04	0,98	83,42
3	<i>M. piperita</i> Multimentha	0,55	0,45	-	12,95	37,44	8,44	16,07	-	5,56	1,74	3,00	0,52	86,72
4	<i>M. piperita</i> Prilubskaja	0,40	0,84	-	6,50	42,41	17,04	-	-	16,06	-	1,68	1,40	86,84
6	<i>M. piperita</i> Ucrainica	0,37	0,59	-	11,88	38,32	8,32	15,44	-	3,52	1,71	3,36	0,50	84,01
7	<i>M. piperita</i> Mitcham	0,52	0,94	-	7,82	32,47	15,04	19,18	-	6,23	0,82	2,20	1,54	86,76
8	<i>M. spicata</i> ssp. <i>spicata</i>	2,23	7,94	-	16,20	0,44	0,64	0,62	56,44	11,30	-	-	2,39	98,20

Tablo 7. Pozantı'da *Mentha* Türleri ve *M. piperita* Çeşitlerinde Ortalama Uçucu Yağ Bileşenleri (%; üç değerin ortalaması)

Bitki No	Mentha türleri ve <i>M. piperita</i> Çeşitleri	α -Pinen	β -Pinen	Limonen	Sineol	Menton	Mentofuran	Mentol	Karvon	Pulegon	Piperiton	Mentilasetat	β -Karyofilen	Σ
POZANTI 1992														
1	<i>M. arvensis</i>	0,32	0,17	-	1,85	2,40	3,87	72,05	-	0,24	0,89	-	0,49	82,28
2	<i>M. piperita</i> Bulg. 36	0,34	0,22	-	6,53	34,95	7,87	22,70	-	7,68	1,13	4,13	0,85	83,11
3	<i>M. piperita</i> Multimentha	0,30	0,24	0,59	5,27	35,77	12,63	20,10	-	4,64	0,83	6,34	1,15	87,86
4	<i>M. piperita</i> Prilubskaja	0,44	0,38	-	17,14	17,81	7,73	33,78	-	0,47	2,94	5,73	0,33	86,81
5	<i>M. aquatica</i>	0,50	0,50	1,50	16,11	1,12	71,29	-	-	0,52	0,19	1,60	3,53	96,86
6	<i>M. piperita</i> Ucrainica	0,20	0,63	1,95	11,99	24,73	7,92	32,29	-	1,39	1,21	5,70	0,41	88,39
7	<i>M. piperita</i> Mitcham	0,17	0,37	0,94	6,46	16,36	9,30	39,91	-	0,83	0,40	3,97	1,40	80,13
8	<i>M. spicata</i> ssp. <i>spicata</i>	0,53	0,70	0,52	9,62	0,63	2,00	0,44	65,52	-	-	5,93	3,08	88,95
POZANTI 1993														
1	<i>M. arvensis</i>	0,32	0,16	-	3,42	1,73	-	72,19	-	1,60	0,56	-	0,72	80,71
2	<i>M. piperita</i> Bulg. 36	0,52	0,64	-	5,60	10,47	13,80	32,52	-	2,75	1,08	9,86	0,95	78,19
3	<i>M. piperita</i> Multimentha	0,32	0,39	-	6,11	24,15	11,40	17,34	-	4,83	-	8,36	0,76	73,67
4	<i>M. piperita</i> Prilubskaja	0,54	0,82	-	15,00	8,55	11,44	24,74	-	-	1,24	24,35	0,36	87,04
5	<i>M. aquatica</i>	2,68	3,93	-	14,00	0,48	71,12	-	-	0,07	0,66	-	1,80	94,06
6	<i>M. piperita</i> Ucrainica	0,28	0,46	-	13,33	8,50	12,08	23,18	-	-	2,12	22,37	0,39	82,63
7	<i>M. piperita</i> Mitcham	0,47	0,80	-	10,59	10,30	9,92	40,47	-	1,12	0,60	6,92	1,39	82,58
8	<i>M. spicata</i> ssp. <i>spicata</i>	-	0,70	-	12,34	-	4,68	-	69,41	-	-	1,17	4,29	92,59

(1990) (8)'nin değerleri ile aynı paralellikte olmuştur. Adana'da ikinci yıl alınan düşük verimler (*M. spicata* var. *spicata* hariç) hızlı gelişen yabancı ot popülasyonunun uçucu yağ verimini azalttığını bildiren Kotheri ve ark. (1991) (16)'nın bulgularıyla aynı paralellikte olmuştur. *M. spicata* ssp. *spicata* ise bölgenin doğal bitkisi olması nedeniyle her türlü rekabete karşı koyabilmiştir.

Uçucu Yağ Bileşenleri

Mentha'da uçucu yağın kompozisyonu kalite ve aromasını belirlemektedir. Bu kompozisyon ekolojik koşullar, çeşit ve biçim zamanlarına göre değişmektedir (14, 17). Farmakopelere göre *M. piperita* yağında mentol oranı %50-78, menton oranı %10-30, mentofuran oranı %2.5-5 ve mentilasetat oranı %5-10, *M. spicata* yağında ise karvon oranı % 42-67 olmalıdır (21).

Adana ve Pozantı'da yapılan biçimlerde saptanan uçucu yağ bileşenleri Tablo 6 ve 7'de verilmiştir. Hem Adana, hemde Pozantı'da alınan veriler incelendiğinde mentol bakımından *M. arvensis* hariç, diğerlerinin alt sınırı geçemediği görülmektedir. *M. piperita* Mitcham'da Adana ve Pozantı'da diğerlerine göre biraz daha yüksek mentol saptanmıştır. Menton bakımından Adana'da 2. biçimde daha yüksek değerler alınması, bitkilerin birincisine göre biraz daha erken dönemde biçilmelerinden kaynaklanabilir (22). Adana'da alınan menton değerleri farmakopelerde verilen değerlerden yüksek olurken, Pozantı'daki veriler bu sınırlar içerisinde olmuştur.

Mentofuran beklenildiği gibi *M. aquatica*'da ana bileşeni oluşturmuştur. Diğer tür ve *M. piperita* çeşitlerinde mentofuran değerleri istenenden biraz yüksek olmuştur. Mentilasetat değerleri ise Adana'da düşük, Pozantı ekolojisinde yüksek olmuştur. *M. arvensis*'de ise her iki deneme yerinde de yüksek mentol içeriği saptanmıştır. Buna bağlı olarak menton değerleri de düşük olmuştur. *M. arvensis*'te her iki yıl ve yerde mentol oranları literatürlerde belirtilen değerler arasında bulunmuştur (1). *M. arvensis* hariç, Adana'da elde edilen mentol oranları, genellikle araştırmacılar tarafından % 50-78 olarak belirtilen değerlerin alt sınırına yakın veya düşük olmuştur (12, 21). *M. spicata* ssp. *spicata*'da karvon oranı %39.38-69.41 arasında değişmiş olup, araştırmacıların belirttiği sınırlar içerisinde yer almaktadır (10, 21).

Mentha'da mentol oranına ilişkin değişik görüşler bulunmaktadır. Duriyaprapan ve ark. (1986)(15) ve Sing

ve ark. (1988)(18) mentol oranının yüksek sıcaklıklarda arttığını bildirirken, Murray ve ark. (1988) (23), ise mentondan mentol ve esterlerine dönüşüm için düşük sıcaklığa ihtiyaç olduğunu belirtmektedirler. Franz ve ark. (1984)(6) mentol oranının yüksek sıcaklık ve özellikle kısa gün koşullarında düşük olabileceğini vurgulamaktadırlar. Ele alınan bitkilerde yüksek sıcaklığa sahip Adana bölgesinde mentol oranları düşük bulunmuş, burada *M. arvensis* bir istisna oluşturmuştur. Çünkü *M. arvensis*'de mentol ve menton içeriklerinin çevre koşullarından çok az etkilendikleri bilinmektedir (9). Pozantı'da ise özellikle düşük gece sıcaklıkları nedeniyle menton -> mentol redüksiyonu sonucu genelde mentol oranları Adana'dan daha yüksek olmuştur.

Sonuç

Kuru herba ve yaprak ile uçucu yağ verimleri her iki deneme yerinde de iyi olan *M. piperita* Prilubskaja I ve *M. piperita* Ucrainica'nın geniş bir ekolojik uyum yeteneğine sahip oldukları sonucuna varılmıştır. Ancak *M. piperita* Prilubskaja I daha serin, *M. piperita* Ucrainica daha sıcak yöreler için önerilebilir, sıcaklığın yüksek olması nedeniyle beklenildiği gibi denemeye alınan *Mentha* tür ve *M. piperita* çeşitlerinin uçucu yağ oranları yüksek olmuştur.

Dünya mentol ihtiyacının büyük bir kısmını karşılayan *Mentha arvensis*'in farklı ekolojik koşullardan etkilenmediği ve her iki deneme yerinde de yüksek uçucu yağ ve mentol oranına sahip olduğu saptanmıştır. Bu bitkinin yaprak verimini artırıcı kültürel önlemler araştırılarak, bölgenin ürün deseni içerisinde yer alması sağlanmalıdır. Bölgenin doğal bitkisi olan *M. spicata* ssp. *spicata* genellikle kuru yaprak ve uçucu yağ verimlerinin yüksek olması, karvon oranının da farmakopelerde verilen sınırlar arasında olması nedeniyle karvon kaynağı olarak değerlendirilebilir.

Teşekkür

Bu araştırmayı destekleyen Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) ve Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu'na (TÜBİTAK) teşekkürlerimizi sunarız.

Kaynaklar

1. Baytop, T., Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi, I.Ü. Yay. No: 3255, İstanbul, 1984.
2. Başer, H.C., Uçucu yağların dünya ticareti, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bülteni, A.Ü. T.B. A. M. Yayınları, Sayı: 9, 15-17, Eskişehir, 1993.
3. Anonymous, Tarımsal Yapı ve Üretim, D. İst. E..Yayınları, Ankara, 1995.
4. Anonymous, Dış Ticaret İstatistikleri, D. İst. Enst.Yayınları, Ankara, 1995.
5. Ceylan, A., Tıbbi Bitkiler II (Uçucu Yağ İçerenler), E.Ü. Ziraat Fak. Yay. No: 481. Bornova-İzmir, 1987.
6. Franz, Ch., Ceylan, A., Hölzl, J., Vömel, A., Influence of the growing site on the quality *Mentha piperita* L. oil. *Acta Horticulturae*, 144: 145-150, 1984.
7. Morton, J.F., Major Medicinal Plants, Charles C. Thomas-Publisher, Springfield, Illinois, ABD (381s), 1977.
8. Hadipoentiyanti, E. Yield stability analysis of oil yield and quality of *Mentha* spp. *Pemberitaan, Penelitian Tanaman Industri*, 16 (1), 18-23, 1990.
9. Sharma, S., Tyagi, B.R., Naqvi, A.A., Thakur, R.S., Stability of essential oil yield and quality characters in Japanese mint (*M. arvensis* L.) under varied environmental conditions, *J. Essential Oil Research*, 4, 411-416, 1992.
10. Singh, M., Singh, V.P., Singh, D.V., Effect of planting time on growth, yield and quality of spearmint (*M.spicata* L.) under subtropical climate of Central Uttar Pradesh, *J. of Essential Oil Research*, 7, 621-626, 1995.
11. Ceylan, A. Nane (*Mentha Spec.*) türlerinde verim ve ontogenetik varyabilite araştırması, TÜBİTAK Bilim Kongresi, Adana, 217-238, 1980.
12. Saha, B.N., Baruah, A.K.S., Bordoloi, D.N., Mathur, R.K., Baruah, J.N., *Mentha piperita* -A promising crop for Arunachal Pradesh, *In. Perfumer*, 30(2) 355-359, 1986.
13. Bhardwaj, S.D., Awasthi, O.P., Nitrogen management in peppermint (*M.piperita* L.) under different harvesting schedule, *Indian Perfumer*, 33 (2), 87-93, 1989.
14. Ruminska, A., Suchorska, K., Weglarz, Z. Growth and development of peppermint (*Mentha piperita* L.) in the first and second year of cultivation, *Annals of Warsaw Agricultural Uni. - SGGW-AR., Horticulture* No: 12, 33-39, 1984.
15. Duriyaprapan, S., Britten, E.J., Basford, K. E., The effect of temperature on growth, oil yield and oil quality of Japanese Mint, *Annals of Botany* 58, 729-736, 1986.
16. Kothari, S.K., Singh, D.V., Singh, K., Critical periods of weed interference in Japanese mint (*M. arvensis* L.), *Tropical Pest Manag.*, 37 (1), 85-90, 1991.
17. Gasic, O., Mimica-Dukic, N., Adamovic, D., Variability of content and composition of essential oil of different *M. arvensis* L. var *piperascens* cultivars, *J. of Essential Oil Research*, 4(1), 49-56, 1992.
18. Singh, A.K., Naqvi, A.A., Singh, K., Thakur, R.S., Transformation of menthol, menthone and menthyl acetate in *M. arvensis* L. with relation to age of plant, *Current Science* Vol: 57, No:9, 480-481, 1988.
19. Alkire, B.H., Simon, J.E., Response of midwestern peppermint (*Mentha xpiperita* L.) and native spearmint (*M.spicata* L.) to rate and form of nitrogen fertilizer, *Acta Horticulturae*, 426, 537-549, 1996.
20. Mitchell, A.R., Crowe, F.J., Peppermint oil yield and composition from mini and industrial distilleries, *J. of Herbs, Spices and Medicinal Plants*, 4(1), 81-88, 1996.
21. Wagner, H., Bladt, S., Zgainski, E.M. *Plant Drug Analysis*, Springer-Verlag, 1984.
22. Chalchat, J.C., Garry, R.P., Michet, A., Variation of the chemical composition of essential oil of *M. piperita* L. during the growing time, *J. of Essential Oil Research*, 9(4), 463-465, 1997.
23. Murray, M.J., Marble, P., Lincoln, D., Mefendehl, F.W., Peppermint oil quality differences and the reason for them, *Flavors and Fragrances: A World Perspective*, Proceedings of the 10th Int. Congress of Ess. Oils, Fragrances and Flavors Washington, DC. U.S.A., 16-20 Nov. 1986, Elsevier Sci.Pb. Amsterdam, 1988.