

Emine BAYRAM¹
Çiğdem SÖNMEZ¹
Sıdıka EKREN¹
Özgür TATAR¹
Aynur GÜREL²
Şadiye HAYTA²
Aglıka EDREVA³
Antonina VITKOVA⁴
Angel KONAKCHIEV⁵

¹ Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü 35100 Bornova, İzmir
e-posta: emine.bayram@ege.edu.tr

² Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü, 35100 Bornova, İzmir

³ Bulgarian Academy of Science, Institute of Plant Physiology and Genetic, 1113, Sofia, Bulgaria

⁴ Bulgarian Academy of Science, Institute of Botany, 1113, Sofia, Bulgaria

⁵ Bulgarian Academy of Science, Institute of Organic Chemistry with Center of Phytochemistry, 1113, Sofia, Bulgaria

Anahtar Sözcükler:

Achillea millefolium L., civanperçemi, uçucu yağ, chamazulene, verim

Key Words:

Achillea millefolium L., yarrow, essential oil, chamazulene, yield

***Achillea Millefolium* L. Grubuna Ait Türlerde Verim, Uçucu Yağ ve Chamazulene İçeriğinin Belirlenmesi**

Determination of yield, essential oil and chamazulene content of species belong to *Achillea millefolium* L. group

Alınış (Received): 13.12.2013 Kabul tarihi (Accepted): 21.01.2013

ÖZET

Yurdumuzda bugüne kadar *Achillea millefolium* grubuna ait bitkiler üzerinde uçucu yağ oranı ve bileşimini belirlemeye yönelik birçok çalışma bulunmasına rağmen, tarımsal özelliklerini saptamaya yönelik bir araştırma bulunmamaktadır. Bu araştırma da özellikle dünyada hem tıbbi hem de ticari olarak önemli iki alt tür olan Bulgaristan kökenli *A. asplenifolia* ve *A. collina* ile Türkiye kökenli *A. millefolium* subsp. *millefolium* ve *A. millefolium* subsp. *pannonica* ve ticari çeşit Proa'nın kültüre alınması, verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi, ticari olarak önemli olan Bulgaristan kökenli türlerde üstün genotiplerin saptanması, bunların uçucu yağ miktarı ve içeriğiyle ilişkilerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, Bornova ekolojik koşullarında iki yıl süre ile tarla denemeleri yürütülmüştür. İncelenen özelliklerin *A. millefolium* grubuna ait türlere ve bu türlerin farklı populasyonlarına göre değişim gösterdiği, bazı populasyonlardan ilk deneme yılı üç biçim, ikinci deneme yılı iki biçim alındığı saptanmıştır. Genel ortalama yeşil herba verimlerinin ilk yıl 122.0-2070 kg/da, ikinci yıl 217.2-2456.4 kg/da, drog herba verimlerinin ilk yıl 51.1-671.7 kg/da, ikinci yıl 80.4-782.7 kg/da, drog çiçek verimlerinin ilk yıl 321.0-497.5, ikinci yıl 47.9-285.9 kg/da, uçucu yağ oranlarının ilk yıl % 0.15-0.44, ikinci yıl % 0.27-0.78 arasında değiştiği belirlenmiştir.

ABSTRACT

Although there are several studies to investigate essential oil rate and composition of plants belonging to *Achillea millefolium* group in Turkey, there are no researches on agricultural practice. Adaptation to field condition, determination of yield and quality parameters, selecting of high yielding genotypes originated from Bulgaria, and investigating of interaction of these parameters with essential oil amount and composition of two subspecies *A. asplenifolia* and *A. collina* originated from Bulgaria which are commercially important medicinal plants worldwide, another two subspecies *A. millefolium* subsp. *millefolium* and *A. millefolium* subsp. *pannonica* originated from Turkey and commercial cultivar Proa were aimed in this study. For this purpose, a field experiment was conducted in Bornova location for two years. The results were suggested that species belonging to *A. millefolium* group and different populations of these species differed in investigated parameters, some populations had three harvests in first year and two harvests in second year. Average green herbage yield ranged between 1220 and 20700 kg/ha in first year, 2172 and 24564 kg/ha in second year, drug herbage yield varied between 511 and 6717 kg/ha in first year, 804 and 7827 kg/ha in second year, drug flos yield ranged between 3210 and 4975 kg/ha in first year, 479 and 2859 kg/ha in second year, essential oil rate differed between 0.15 and 0.44 % in first year, 0.27 and 0.78 % in second year.

GİRİŞ

Dünya genelinde *Achillea* L. cinsine ait 120 farklı tür olduğu tahmin edilmektedir (Şahin ve ark. 2006). Asteraceae familyasına dahil olan *Achillea* cinsinin yurdumuzda da çok sayıda türü bulunmaktadır (Zeybek ve Zeybek, 1994). Baytop (1999), Türkiye’de 40 kadar *Achillea* türünün olduğunu ve bunlardan birçoğunun (*A. armenorum*, *A. bieberstenii*, Afan (Syn. *A. micrantha*), *A. kotschy* Boiss, *A. miltifida*, *A. nobilis* L., *A. setacea* Waldst et Kit., *A. wilhelmsii* C. Koch.) *Achillea millefolium* yerine kullanıldığını bildirmektedir. Ülkemizde halk arasında “civanperçemi”, “akbaşlı”, “akbaş otu”, “amel otu” isimleriyle tanınan *Achillea millefolium*, en eski tıbbi bitkilerden birisi olarak kabul edilmektedir (Karamenderes ve Kesercioğlu, 2002).

Achillea millefolium türünün birçok alt türü bulunmaktadır. Bunlar spp. *millefolium* form *rosea* ve form *purpurea*, spp. *collina*, spp. *sudedica*, spp. *pannonica*’dır. Bunlar birbirlerinden ploidi ve etken madde bileşimi bakımından ayrılırlar (Dachler ve Pelzmann, 1999). Türkiye florasında ise *A. millefolium* türü iki alt tür ile temsil edilmektedir. Bunlar *Achillea millefolium* ssp. *millefolium* ve *Achillea millefolium* ssp. *pannonica*’dır (Davis, 1975).

Bitkinin kullanılan kısmı herbası (Herba Millefolii) ve çiçekleri (Flos Millefolii)’ dir. Civanperçeminin yaraları iyileştirmede, kramp çözücü (Marquard ve Kroth, 2001), diüretik, aperatif, karminatif olarak, ayrıca adet düzensizliklerinin tedavisinde kullanımı bulunmaktadır (Karamenderes ve Kesercioğlu, 2002).

Bitki, mavimtrak renkli uçucu yağ taşır. Uçucu yağın bileşim ve miktarı bitkinin varyetesine, elde edilmiş zamanı ve yöresine göre çok değişmektedir (Baytop, 1999). Marquard ve Kroth (2001)’da bitkiye göre farklı kemotiplerin bulunduğunu ve etken madde bileşiminin çok değiştiğini, Alman kodeksine göre Herba Millefolii’de uçucu yağ oranının minimum % 0.2 olması istendiğini bildirmişlerdir (Çiçekte % 0.5, sap ve yapraklarda % 0.2-0.7).

Değişik Avrupa ülkelerinden alınan *Achillea millefolium* örneklerinin uçucu yağında, sabinene, β -pinene, 1.8 cineole, artemisia ketone, linalool, α -thujone, β -thujone, camphor, borneol, fenchyl, acetate, bornyl acetate, (E)- β -caryophyllene, germacrene D, caryophyllene oxide, β -bisabolol, δ -cadinol, chamazulene belirlenmiştir (Orav ve ark., 2006). Marquard ve Kroth (2001), bazı civanperçemi türlerinde, chamazulene içeriğinin % 40’a ulaştığını bildirmektedir. Konakchiev ve ark. (2005), *A. millefolium*’un alt türlerinden *A. asplenifolia*’da uçucu yağ oranını % 0.36, bu uçucu yağdaki chamazulene içeriğini ise % 25.6 olarak tespit etmişlerdir. Aynı

araştırmacılar, *A. collina*’da uçucu yağ oranını % 0.63, chamazulene içeriğini % 20.8 olarak belirtmişlerdir (Konakchiev ve ark., 2006). Karamenderes ve ark., (2004) tarafından yürütülen bir araştırmada, ülkemizde yayılış gösteren alt türlerden olan *A. millefolium* spp. *millefolium* ve *A. millefolium* spp. *pannonica*’ya ait uçucu yağlarda chamazulene etkili maddesine rastlanmamıştır. Bu çalışmada *A. millefolium* subsp. *millefolium*’da uçucu yağ oranı % 0.3 ve ana bileşenin artemisia alcohol (% 37.2), *A. millefolium* spp. *pannonica*’da ise uçucu yağ oranı % 0.7 ve ana bileşenin 1.8-cineole (% 43.3) olduğu saptanmıştır (Karamenderes ve ark., 2004). Bunun yanında, Radosiene ve Gudaityte (2006) Litvanya’da yapmış oldukları çalışmada, farklı çevre koşullarına adapte olmuş *A. millefolium* örneklerini toplamışlar, uçucu yağ üretiminin çevre koşullarına bağlı bir varyasyon gösterdiğini, en yüksek uçucu yağ oranının ormanlık ve fundalık alanlarda yetişen *Achillea*’lardan elde edildiğini bildirmişlerdir.

Bu çalışmada, *A. collina* ve *A. asplenifolia*’nın Bulgaristan orijinli popülasyonlarının Türkiye’deki tarla koşullarına adaptasyonu ve kültüre alınması çalışmaları yürütülmüştür. Ayrıca Türkiye kökenli olup *A. millefolium* grubuna dahil popülasyonlarda çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışmada agronomik özellikler ve uçucu yağ içeriği bakımından tür içi ve türler arası değişkenlikler belirlenmiştir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Tarla denemesi, İzmir-Bornova’da, 2008-2009 ve 2009-2010 yıllarını kapsayacak şekilde iki yıl süreyle yürütülmüştür. Araştırma materyalini Bulgaristan kökenli *Achillea asplenifolia* ve *Achillea collina* türlerine ait ikişer popülasyon, Türkiye kökenli *Achillea millefolium* subsp. *millefolium* (kökeni: Kütahya-Pazarlar) ve *Achillea millefolium* subsp. *pannonica* (kökeni: Bursa-Uludağ Milli Parkı) alt türlerine ait ikişer popülasyon ile Almanya kökenli ticari çeşit “Proa” oluşturmaktadır.

Çalışmanın yürütüldüğü yıllar içerisinde sıcaklık ortalaması 2009 yılında 18.7 °C, 2010 yılında 19.6 °C, uzun yıllar sıcaklık ortalaması ise 17.9 °C’dir. Toplam yağış miktarı ilk yıl 1071.9 mm, ikinci yıl 1161.3 mm, çok yıllık yağış miktarı 707.2 mm olarak verilmektedir (Çizelge 1) (DMİ, 2011). Deneme alanı toprağı 0-20 cm derinlikte milli-kil, 20-40 cm derinlikte ise killi-tın bünye özelliklerini taşımaktadır. Bornova ovasını temsil eden bu alüvyal toprak yapısı, oldukça ağır bir toprak niteliğine sahiptir. Deneme alanının 0-20 cm derinliğinde saptanan 8.2’lik pH değeri araştırma alanı

toprağının yüzeyde orta alkali, 20-40 cm derinlikteki 7.8'lik pH değeri ise hafif alkali tepkimeli olduğunu göstermektedir. 40 cm derinliğine kadar tespit edilen kireç toprağın bu maddece zengin olduğunu ve bünye kireç sınıfına girdiğini göstermektedir. Organik madde bakımından ise fakir, toplam azotça orta, faydalı fosforca fakir ve faydalı potasyumca zengin olduğu saptanmıştır (Çizelge 2).

Fidelikler 1:1:1 oranında elenmiş toprak, yanmış koyun gübresi ve elenmiş kumla hazırlanmıştır. Türlerle ait tohumlar 1 Aralık 2008 tarihinde fidelige ekilmiş,

ekim yapıldığı tarihten itibaren düzenli olarak fidelikte sulama, havalandırma, yabancı ot alma vb işlemler gerçekleştirilmiştir. Deneme, 14 Nisan 2009 tarihinde Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çalışmada, dikim normu 40x40 cm'dir. Parsel boyutları 2 m x 4 m =8 m² olan araştırmancının her parselinde 50 bitki ve her popülasyon içinde toplam 200 bitki kullanılmıştır. Dikim öncesi dekara 6 kg olacak şekilde azot ve fosforlu gübre uygulaması yapılmıştır. Dikim sonrası her fidenin kök boğazına can suyu verilmiştir.

Çizelge 1. Araştırmanın yürütüldüğü yıllara ait bazı iklim özellikleri
Table 1. Some meteorological data for the research period

Aylar	Sıcaklık (°C)			Yağış (mm)			Oransal Nem (%)		
	2009	2010	Uzun Yıllar	2009	2010	Uzun Yıllar	2009	2010	Uzun Yıllar
Ocak	10.5	10.6	8.9	204.1	142.3	121.2	69.1	66.7	71.0
Şubat	10.0	12.6	9.2	165.2	301.3	92.1	69.3	67.8	68.4
Mart	11.7	13.3	11.7	175.7	161	79.0	64.4	61.6	65.7
Nisan	16.0	17.4	15.9	83.8	20.4	47.4	64.5	55.7	63.4
Mayıs	21.4	21.8	20.9	44.3	27.1	29.6	51.5	49.8	59.8
Haziran	26.2	25.5	25.8	9.2	76.3	8.2	45.8	51.4	52.8
Temmuz	29.0	28.8	28.1	-	-	7.2	45.6	47.6	50.7
Ağustos	27.9	30.2	27.6	-	-	3.7	42.7	47.7	52.1
Eylül	23.2	24.8	23.6	51.2	12.3	24.1	56.6	51.1	56.8
Ekim	20.8	18.8	18.9	26.3	232.5	47.9	61.3	61.1	63.7
Kasım	14.6	18.1	13.7	160.3	32.4	111.9	70.8	67.0	69.5
Aralık	13.1	13.3	10.2	151.8	155.7	134.8	70.2	67.0	72.0
Ort./Top.	18.7	19.6	17.9	1071.9	1161.3	707.2	59.3	57.9	62.2

Çizelge 2. Deneme alanının toprak özellikleri
Table 2. Soil properties of the experimental site

Toprak Özellikleri	0-20 cm	20-40 cm
Kum (%)	18.45	18.45
Mil (%)	26.70	25.45
Kil (%)	54.85	56.10
Bünye	Killi	Killi
EC (ms/cm)	0.255	0.293
pH	7.64	7.76
Kireç (%)	13.58	17.62
Elverişli P2O5 (kg/da)	4.58	3.94
Elverişli (K2O) (kg/da)	98.55	89.65
Organik Madde (%)	2.21	1.39

Dikimden sonra fidelerin tutması için iklim şartlarına bağlı olarak değişik aralıklarla sulama yapılmıştır. Ayrıca yabancı ot, çapalama gibi bakım işlemleri düzenli olarak yürütülmüştür. Tarlada bitkiler dikimden sonra boyları 10-15 cm'ye ulaştığında su israfını önlemek ve tüm parsellere eşit oranda su

vermek amacıyla damlama sulama sistemi ile sulamaya başlanmıştır. Bitkilerde herhangi bir zararlı ve hastalık ile karşılaşmamıştır. Bir vejetasyon döneminde birden fazla biçim yapılabilmiştir. Bitkiler çiçeklenme dönemine geldiğinde toprak seviyesinden itibaren 10-15 cm yükseklikten biçilmiştir. İlk yıl hasatlar bitkilerin çiçeklenme durumuna bağlı olarak 19 Haziran-15 Ekim 2009 tarihleri arasında yapılmış denemenin ikinci yılında ise 11 Haziran - 19 Ağustos tarihleri arasında gerçekleşmiştir (Çizelge 3). Hasat edilen parsellerde biçim sonrası bitkilere gerekli kültürel işlemler devam etmiştir.

Çizelge 3. Deneme bitkilerinin hasat tarihleri**Table 3.** *Harvesting dates of the experiment*

Varyant	Kodu	2009			2010	
		I. Biçim	II. Biçim	III. Biçim	I. Biçim	II. Biçim
Proa	Proa	2 Temmuz 2009	11 Ağustos 2009	15 Ekim 2009	11 Haziran 2010	-
<i>A. collina</i> (102)	102	6 Temmuz 2009	15 Ekim 2009	-	29 Haziran 2010	-
<i>A. collina</i> (3802)	3802	13 Temmuz 2009	11 Ağustos 2009	15 Ekim 2009	14 Haziran 2010	-
<i>A. asp.</i> (9602)	9602	6 Temmuz 2009	11 Ağustos 2009	15 Ekim 2009	29 Haziran 2010	-
<i>A. asp.</i> (10403)	10403	19 Haziran 2009	11 Ağustos 2009	15 Ekim 2009	11 Haziran 2010	19 Ağustos 2010
<i>A. mil.</i> subsp. <i>mil.</i>	mil.(1)	-	-	-	14 Haziran 2010	-
<i>A. mil.</i> subsp. <i>mil.</i>	mil.(2)	27 Ağustos 2009	-	-	14 Haziran 2010	-
<i>A. mil.</i> subsp. <i>pan.</i>	pan.(1)	27 Ağustos 2009	-	-	14 Haziran 2010	-
<i>A. mil.</i> subsp. <i>pan.</i>	pan.(2)	27 Ağustos 2009	-	-	14 Haziran 2010	-

Araştırmada gerçekleştirilen ölçüm ve analizler aşağıda verildiği gibidir:

Bitki Boyu (cm): Biçimlerden hemen önce her parselden tesadüfi 20 bitkinin toprak yüzeyinden en uç noktasına kadar olan yükseklikleri cm olarak ölçülerek ortalamaları alınmıştır.

Yeşil Herba Verimi (kg/da): Parsel kenar tesirleri alındıktan sonra, geriye kalan tüm bitkiler toprak seviyesinden 10-15 cm yükseklikte biçilip, tartılarak parsel verimleri belirlenmiştir. Elde edilen parsel verimleri kg/da olarak hesaplanmıştır.

Drog Herba Verimi (kg/da): Taze herbadan alınmış 500 g'lık örnekler, 35°C'de kurutularak % nem kaybı belirlenerek, bu orandan faydalanarak drog herba verimleri hesaplanmıştır.

Drog Çiçek Verimi (kg/da) : Taze herbadan alınmış 500 g'lık örnekler, 35°C'de kurutularak elde edilen drog herbadan çiçek ayırımı (çiçek topluluğunun altında 10 cm sap kalacak şekilde) yapıldıktan sonra drog çiçek verimleri kg/da olarak hesaplanmıştır.

Kuru Madde Oranı (%) : Taze herbadan alınmış 500 g'lık örnekler, 105°C'de kurutma dolabında sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutularak tartılmış ve % olarak belirlenmiştir.

Uçucu Yağ Oranı (%): Uçucu yağ oranları, 35°C'de kurutulmuş drog herba ve drog çiçek örneklerinde ayrı ayrı Noe-Clevenger apereyi ile volumetrik olarak belirlenmiştir. Uçucu yağ oranları hava kurusu üzerinden mililitre/100 gram (%) olarak verilmiştir (Wichtl, 1971).

Chamazulene Oranı (%): Chamazulene oranının belirlenmesinde Gaz Kromatografisi (GC) yöntemi kullanılmıştır. Yöntem, gazların belirli sıcaklıkta ve taşıyıcı bir gazın akış hızında, çözünürlük farkları nedeniyle sıvı gazın içinde ayrılması esasına dayanır. Uçucu yağ bileşim analizi, Agilent 6890 N Kapılar Kolonlu Gaz Kromatografi cihazı ile belirlenmiştir.

GC koşulları:

Kullanılan kolon: DB-WAXETR Kapılar Kolon

Kolon Uzunluğu: 30 m

45 °C: 2 dk

45-250 °C: 3°/min.

250 °C: 34 dk

Dedektör Sıcaklığı: 250 °C

Enjektör Sıcaklığı: 250 °C

Taşıyıcı Gaz: Helyum

Gazın Akış Hızı: 150 °C'de 25 cm/second

İstatistiki değerlendirmeler TARİST istatistik programı kullanılarak yapılmıştır (Açıkgöz ve ark., 1994)

BULGULAR ve TARTIŞMA**Bitki Boyu**

Denemenin yürütüldüğü yıllarda bitki boylarının popülasyonlara ve biçimlere göre değişimleri, F değerleri ve önemlilik durumları Çizelge 4'de verilmiştir. İlk yıl ortalama bitki boyları 28.1-51.8 cm, ikinci yıl 36.9-67.3 cm arasında değişim göstermiştir. Her iki yılda da en uzun bitki boyuna ticari çeşit Proa ve Bulgaristan kökenli *Achillea asplenifolia* türüne ait popülasyonlar sahip olmuştur (Çizelge 4). Denemenin birinci yılında en uzun bitki boyuna *Achillea asplenifolia* 10403 nolu popülasyon (51.8 cm) ile ticari çeşit Proa (50.6 cm)'da ulaşılmıştır.

2008 yılında popülasyonların durumu biçimlere göre değerlendirildiğinde; Türkiye kökenli popülasyonların bitki boyu Bulgaristan kökenli ve ticari çeşit Proa'ya göre daha kısa olduğu görülmektedir. Denemenin ilk yılında *Achillea millefolium* subsp. *millefolium*'a ait bir popülasyonda ve *Achillea millefolium* subsp. *pannonica*'ya ait ikişer popülasyonda sadece bir biçim alınabilmiştir. Deneme parsellerindeki Türkiye kökenli tüm bitkiler çiçeklenmemiştir. Çiçeklenme ilk yıl bitkilerin sadece bir kaçında gözlenmekte ve asıl çiçeklenme ikinci yıldan itibaren başlamaktadır (Warwick ve Black, 1982). Alınan bu biçimde de bitki boylarının diğer tüm popülasyonlara göre daha kısa olduğu anlaşılmıştır. Bu

yılda elde edilen veriler biçimlere göre değerlendirildiğinde, I. ve III. biçimlerde bitki boylarının II. biçime göre daha yüksek olduğu dikkati çekmektedir. Bu durum ekolojik koşullar nedeniyle fizyolojik açıdan vegetatif ve generatif dönem arasında sürenin kısa olması, birinci hasattan sonra havaların aşırı derecede ısınması ve bitkilerin generatif döneme erken girmiş olması ile yorumlanabilir.

Denemenin ikinci yılında Bulgaristan kökenli *Achillea asplenifolia* 10403 nolu popülasyon hariç, diğer tüm popülasyonlardan bir biçim alınmıştır. Birinci biçimde Türk popülasyonlarının bitki boyu ticari çeşit Proa ve Bulgaristan orijinli popülasyonlara göre daha düşük bulunmuştur. İlk biçimlerde en yüksek bitki boyu 67.3 cm ile *Achillea asplenifolia* 9602; 64.1 cm ile Proa ve 62.7 cm ile de *Achillea asplenifolia* 10403 popülasyonunda saptanmıştır. En düşük bitki boyu ise 36.9 cm ile ilk yıl çiçeklenme gösteremeyen *Achillea millefolium* subsp. *millefolium* (1) popülasyonundan elde edilmiştir.

Her iki yılda da Türkiye kökenli popülasyonların bitki boylarının ticari çeşit Proa ve Bulgaristan kökenli popülasyonlara göre daha düşük bulunmasının nedeni tür özelliği olmasının yanında ve adaptasyon güçlüğü yaşamış olmalarından kaynaklanabilir. Ayrıca bitkiler Türkiye kökenli olmalarına rağmen materyal ve yöntem kısmında belirtilen toplama bölgelerinin ekolojik koşulları Bornova deneme alanından büyük ölçüde farklılık göstermektedir. *Achillea millefolium*'da morfolojik açıdan popülasyonlar arasında ve içinde büyük varyasyonlar vardır (Warwick ve Briggs, 1979). Değişik çevrelerdeki bitkiler önemli morfolojik farklılıklar gösterebilmektedirler (Mitich, 1990).

Çizelge 4. Popülasyonlara Göre Bitki Boyunun Değişimi (cm).

Table 4. Plant heights (cm) of different populations

Varyant	2008-2009				2009-2010		
	I.	II.	III.	Ort.	I.	II.	Ort.
Proa	62.1 ^a	38.9 ^a	50.9 ^a	50.6 ^a	64.1 ^a	-	64.1 ^a
102	47.1 ^b	41.4 ^a	-	44.3 ^b	48.9 ^{bc}	-	48.9 ^{bc}
3802	42.6 ^b	25.4 ^b	31.9 ^b	33.3 ^c	52.3 ^b	-	52.3 ^b
9602	65.3 ^a	30.7 ^b	49.7 ^a	48.6 ^{ab}	67.3 ^a	-	67.3 ^a
10403	61.0 ^a	40.8 ^a	53.5 ^a	51.8 ^a	62.7 ^a	46.3	54.5 ^b
mil.(1)	-	-	-	-	36.9 ^d	-	36.9 ^e
mil.(2)	32.3 ^c	-	-	32.3 ^{cd}	40.8 ^{cd}	-	40.8 ^{de}
pan.(1)	29.8 ^c	-	-	29.8 ^{cd}	44.1 ^{bc}	-	44.1 ^{cd}
pan.(2)	28.1 ^c	-	-	28.1 ^d	44.9 ^{bc}	-	44.9 ^{cd}
Ort.	46.0	35.4	46.5	39.8	51.3	46.3	50.4
LSD	7.2 ^{**}	5.3 ^{**}	8.1 ^{**}	4.4 ^{**}	6.4 ^{**}		6.4 ^{**}

Bu çalışmada bitki boyuna ait bulunan değerlerin ikinci yılda birinci yıla göre daha yüksek bulunduğu dikkati çekmektedir. İlk yıl genel ortalama bitki boyu 39.8 cm iken; ikinci yıl 50.4 cm'ye ulaştığı görülmektedir. Bu durumun yukarıda da ifade edildiği gibi bitkilerin ikinci yıldan itibaren ilk yıla göre çiçeklenme ve gelişmelerinin daha iyi olması ile yorumlanabilir. Ayrıca rizomla gelişen türlerin ilk yıl dikimi yapılan bitkilerde birim alanda bitki sayısının sonraki dönemlere göre daha az olması, bitkilerde dallanmayı teşvik etmektedir. Bu dönemde bitkilerin boyuna gelişmeden ziyade yatay gelişme göstermesi, ilk yıllarda bitki boylarının daha kısa olmasına neden olmaktadır. Biçimler sonucu birim alanda bitki sayısının artması ve bitkilerin ışığa olan rekabeti ikinci yılda bitki boylarının yüksek olmasına neden olmaktadır (Telci, 2001).

Giorgi ve ark. (2005) Orta İtalya Alp'lerinde *Achillea millefolium* L.'nin farklı yüksekliklerde yetiştirildiği bir çalışmada bitki boyu 54-77 cm arasında bulmuşlardır. Çalışmamızda bitki boyuna ilişkin bulduğumuz sonuçların Türk popülasyonları dışında, diğer tüm popülasyonlar ile uyumlu olduğu görülmektedir.

Yeşil Herba Verimi

Achillea türlerinde bir vejetasyon döneminde birden fazla biçim alınabilmektedir. Bu bakımdan her biçimden elde edilen verimlerin birleştirilmesinden elde edilen toplam verimler daha önemlidir. Çalışmada yıllara ve biçim dönemlerine ait veriler, F değerleri ve önemlilik durumları Çizelge 5'de özetlenmiştir.

Biçimlerin ayrı ayrı değerlendirildiği 2009 yılında en yüksek verim I. biçimden elde edilmiştir. Bu durum ilk biçimden sonra havaların aşırı ısınması nedeniyle bitkilerin yeterince büyüymeyerek çiçek açmaya başlaması ve bitki boyunun da ikinci biçimde daha kısa olması ile ilişkili olabilir. Ayrıca ilkbahar döneminde bitkilerin gelişme süresinin (Nisan-Haziran) ikinci biçimlerden (Haziran-Temmuz) uzun olması ilk yıl ilk biçimlerden yüksek verim alınmasına neden olabilmektedir.

Toplam verim değerleri üzerinden ilk yıla ait değerler popülasyonlara göre değerlendirildiğinde 2070.0 kg/da ile *Achillea asplenifolia* 9602 nolu popülasyon ve 2010.1 kg/da ile de ticari çeşit Proa'da en yüksek verim alındığı görülmektedir. En düşük verim 122.0 kg/da ile *Achillea millefolium* subsp. *pannonica*'ya ait 2 nolu popülasyondan elde edilmiştir.

Denemenin ikinci yılında *Achillea asplenifolia* 10403 nolu popülasyon hariç diğer tüm popülasyonlarda ve ticari çeşitte bir biçim yapılmıştır.

İkinci yıla ait toplam verim ortalamaları (1211.3 kg/da) ilk yıla göre (1147.6 kg/da) daha yüksek bulunmuştur. Çok yıllık bitkilerde genellikle ikinci yıl verimleri birinci yıla göre daha yüksek olabilmektedir. Burada vejetasyon süresinin daha uzun olması ve bitkilerde ikinci yıl toprak altı organlarının daha fazla gelişmesi sonucu bitkiler hızlı ve gür gelişebilmektedir.

İkinci yıl verilerini popülasyonlar açısından değerlendirdiğimizde ilk yılda olduğu gibi en yüksek toplam verimi 2456.4 kg/da ile *Achillea asplenifolia* 9602 nolu popülasyon ile 2203.8 kg/da ile de ticari çeşit Proa'nın verdiği dikkati çekmektedir. Türkiye kökenli popülasyonların ise verim değerleri ilk yıla göre daha yüksek olduğu görülmektedir. 1217.8 kg/da ile *Achillea millefolium* subsp. *pannonica*'ya ait 1 nolu popülasyon en yüksek verimi verirken *Achillea millefolium* subsp. *millefolium*'a ait 1 nolu popülasyon ise en düşük verimi vermektedir.

Çalışmamızda ilk yıl yeşil herba verimleri 122.0-2070.0 kg/da; ikinci yıl ise 217.2-2456.4 kg/da arasında değişmiştir.

Çizelge 5. Popülasyonlara Göre Yeşil Herba Veriminin Değişimi (kg/da)

Table 5. Green herbage yields (kg/da) of different populations

Varyant	2008-2009				2009-2010		
	I.	II.	III.	Ort.	I.	II.	Ort.
Proa	1152.3 ^a	359.8 ^{ab}	498.0	2010.1 ^a	2203.8 ^a	-	2203.8 ^{ab}
102	961.0 ^{ab}	227.8 ^{abc}	-	1188.8 ^c	676.4 ^c	-	676.4 ^d
3802	954.4 ^{ab}	188.7 ^{bc}	442.7	1585.8 ^{bc}	1233.7 ^a	-	1233.7 ^c
9602	1298.1 ^a	150.2 ^c	621.7	2070.0 ^a	2456.4 ^a	-	2456.4 ^a
10403	750.0 ^b	381.3 ^a	654.3	1785.6 ^{ab}	1562.5 ^a	411.8	1974.3 ^b
mil.(1)	-	-	-	-	217.2 ^d	-	217.2 ^d
mil.(2)	161.6 ^c	-	-	161.6 ^d	260.5 ^{cd}	-	260.5 ^d
pan.(1)	257.2 ^c	-	-	257.2 ^d	1217.8 ^a	-	1217.8 ^c
pan.(2)	122.0 ^c	-	-	122.0 ^d	661.5 ^{cd}	-	661.5 ^d
Ort.	707.1	261.6	554.2	1147.6	1165.5	411.8	1211.3
LSD	365**	191**	ns	423**	457**		480**

Drog Herba Verimi

Çalışmada her iki yılda da popülasyonlardan biçimlere göre elde edilen drog herba verimleri ve F değerleri Çizelge 6'da özetlenmiştir.

Çalışmanın drog herba verimleri ilk yılda biçimlere göre değerlendirildiğinde I. biçimde en yüksek verimin alındığı, ikinci biçimde verimin düştüğü, üçüncü biçimde ise ikinci biçime göre verimin tekrar arttığı görülmektedir. Yeşil herba veriminde de ifade edildiği gibi, ilk biçim öncesi bitkilerin gelişme süresinin (Nisan-Haziran) ikinci biçimlere göre (Haziran-

Temmuz) uzun olması ilk yıl ilk biçimlerden en yüksek verim alınmasına neden olabilmektedir. İkinci biçimden sonra üçüncü biçime kadar geçen sürenin (Temmuz-Ekim) bir önceki biçime göre daha uzun olması, daha yüksek verim elde edilmesine neden olabilmektedir. Aynı zamanda ilk biçimden sonra havaların birden ısınması nedeniyle bitkilerin yeterince büyüyemeyerek çiçek açmaya başlaması da ikinci biçimlerde verimin düşük olmasına neden olmaktadır.

İlk yıl verileri toplam drog herba verim değerleri üzerinden değerlendirildiğinde, yeşil herba veriminde olduğu gibi en yüksek verimleri 671.7 kg/da ile *Achillea asplenifolia* 9602 nolu popülasyon, 608.3 kg/da ile ticari çeşit Proa ve 589.3 kg/da ile *A. asplenifolia* 10403 no'lu popülasyonun verdiği görülmektedir. Türkiye kökenli popülasyonların ise drog herba verim değerleri diğer özelliklerde olduğu gibi ticari çeşit proa ve Bulgaristan kökenli popülasyonlar göre daha düşük saptanmıştır. Bu popülasyonlar kendi içerisinde değerlendirildiğinde, yeşil herba veriminde olduğu gibi 134.1 kg/da ile *Achillea millefolium* subsp. *pannonica*'ya ait 1 nolu popülasyonda en yüksek bulunur iken; 51.1 kg/da ile *Achillea millefolium* subsp. *pannonica*'ya ait 2 nolu popülasyonda ise en düşük verim elde edilmiştir.

Çizelge 6. Popülasyonlara Göre Drog Herba Veriminin Değişimi (kg/da)

Table 6. Drug herbage yield (kg/da) of different populations

Varyant	2008-2009				2009-2010		
	I.	II.	III.	Ort.	I.	II.	Ort.
Proa	351.7 ^{ab}	109.0 ^{ab}	147.3	608.3 ^a	639.6 ^a	-	639.6 ^a
102	356.8 ^{ab}	80.7 ^{bc}	-	437.5 ^b	219.8 ^{cd}	-	219.8 ^{cd}
3802	321.7 ^b	60.0 ^{bc}	153.3	535.1 ^{ab}	400.7 ^{bc}	-	400.7 ^{bc}
9602	455.3 ^a	41.4 ^c	175.0	671.7 ^a	782.7 ^a	-	782.7 ^a
10403	253.2 ^{bc}	135.3 ^a	200.9	589.3 ^a	460.7 ^b	244.6	705.3 ^a
mil.(1)	-	-	-	-	80.4 ^d	-	80.4 ^d
mil.(2)	85.4 ^d	-	-	85.4 ^c	97.8 ^d	-	97.8 ^d
pan.(1)	134.1 ^{cd}	-	-	134.1 ^c	433.1 ^b	-	433.1 ^b
pan.(2)	51.1 ^d	-	-	51.1 ^c	256.3 ^{cd}	-	256.3 ^{bcd}
Ort.	254.3	85.3	169.1	307.6	374.6	244.6	401.7
LSD	119.6**	51.7*	ns	136**	155**		188**

Denemenin ikinci yılında da Türkiye kökenli popülasyonların verim değerlerinin ticari çeşit Proa ve Bulgaristan kökenli popülasyonlara göre daha düşük bulunmuştur. Bitki ikinci yıldan itibaren toprak altında daha fazla rizom oluşturarak vejetatif aksamını geliştirebilmektedir. Çalışmanın ikinci yılında toplam drog herba verim değerlerinin 80.4-782.7 kg/da

arasında değiştiği görülmektedir. İlk yılda olduğu gibi en yüksek drog herba verimini 782.7 kg/da ile *Achillea asplenifolia* 9602 nolu popülasyon verirken; en düşük 80.4 kg/da ile *Achillea millefolium* subsp. *millefolium* popülasyonu vermektedir. İkinci yıl verim ortalama değeri (401.7 kg/da) ilk yıla (307.6 kg/da) göre daha yüksek bulunmuştur. Yeşil herba veriminde de belirtildiği gibi, biçimler nedeniyle birim alandaki bitki sayısının fazla olması ve ayrıca asıl çiçeklenmenin bitkinin ikinci yılından itibaren başlaması (Warwick ve Black, 1982) verimin yüksek olmasına neden olmuştur.

Drog Çiçek Verimi

Achillea bitkisinin kullanılan kısmı herbası (Herba Millefolii) ve çiçekleri (Flos Millefolii)'dir (Marquard ve Kroth, 2001). Daha önceki özelliklerde de ifade edildiği gibi *Achillea* türünde bir vegetasyon döneminde birden fazla ürün alınabilmektedir. Biçim dönemlerine ve yıllara göre verim miktarlarının değişimleri ve önemlilik durumları Çizelge 7'de verilmiştir.

Araştırmanın ilk yılı biçimlere göre değerlendirildiğinde, genel ortalama en yüksek drog çiçek verimi 236.3 kg/da ile I. biçimden, en düşük ise 73.8 kg/da ile de II. biçimden elde edilmiştir. İlkbahar döneminde bitkilerin gelişme sürelerinin uzun olması bitkilerin daha iyi gelişmesine ve verim miktarlarının daha yüksek olmasına sebep olmuştur. Bornova ekolojik koşullarında I. biçimden sonra havaların birden ısınması, bitkilerin tam bir gelişme göstermeden çiçeklenme dönemine geçmesine yol açmıştır. Oluşan bu çiçeklerin iklim koşulları nedeniyle bir önceki döneme göre daha küçük ve cılız bir yapıda olduğu gözlenmiştir. II. biçim sonrası bitkilerin gelişmesi için vegetasyon süresinin bir önceki biçim dönemine göre, daha uzun ve iklim koşullarının da yine II. biçim dönemine göre biraz daha serin olması, bitkilerin daha iyi gelişmesine ve daha iyi çiçek topluluğu oluşturmasına yol açmıştır.

Biçimlerin birleştirilmesi ile elde edilen ilk yıla ait toplam verim miktarları değerlendirildiğinde, 497.5 kg/da ile *Achillea asplenifolia* 9602 nolu popülasyonda en yüksek çiçek verimi elde edilirken; 321.0 kg/da ile de *Achillea collina* 102 popülasyonunda en düşük drog çiçek verimi tespit edilmiştir.

Türkiye kökenli *Achillea* türlerinin bulunduğu deneme parsellerindeki bitkilerin tümü ilk yıl çiçeklenmemiştir. Bu nedenle biçim her parsel için çok az sayıda bitki üzerinde gerçekleştirilmiş olup bu popülasyonlara ait parsellerde drog çiçek verimleri ve oranları belirlenememiştir.

Denemenin ikinci yılında da ilk yılda olduğu gibi II. biçimlerde verim miktarlarının azaldığı dikkati çekmektedir. Toplam çiçek verim miktarları

incelendiğinde ise, 47.9-285.8 kg/da arasında değiştiği görülmektedir. İlk yılda olduğu gibi en yüksek verimi 285.8 kg/da ile *Achillea asplenifolia* 9602 nolu popülasyonun verdiği dikkati çekmektedir. En düşük drog çiçek verimi ise 47.9 kg/da ile *Achillea millefolium* subsp. *millefolium*'un 1 nolu popülasyonundan elde edilmiştir. Popülasyonlara göre ikinci yıl verim miktarları incelendiğinde, en yüksek verim değerlerini Bulgaristan kökenli *A. asplenifolia* popülasyonları vermiştir. İlk yıl ortalama verim miktarının (424.1 kg/da); ikinci yıla göre daha yüksek (181.4 kg/da) olduğu da dikkati çekmektedir. İkinci yılda Türkiye kökenli popülasyonların verim miktarlarının düşük olması, iki yılın genel ortalamaları arasındaki farkın da fazla olmasına neden olmuştur.

Çizelge 7. Popülasyonlara Göre Drog Çiçek Veriminin Değişimi (kg/da)

Table 7. Drug flos yield (kg/da) of different populations

Varyant	2008-2009				2009-2010		
	I.	II.	III.	Ort.	I.	II.	Ort.
Proa	218.1 ^{bc}	86.9 ^{ab}	113.3	418.3 ^{ab}	216.2 ^{abc}	-	216.2 ^{abc}
102	265.1 ^{ab}	55.9 ^b	-	321.0 ^b	130.0 ^{cd}	-	130.0 ^{cd}
3802	239.2 ^{ab}	59.7 ^b	154.9	453.8 ^a	201.0 ^{abc}	-	201.0 ^{abc}
9602	304.9 ^a	49.4 ^b	143.2	497.5 ^a	285.8 ^a	-	285.8 ^a
10403	154.2 ^c	116.9 ^a	158.8	429.9 ^a	201.1 ^{abc}	79.8	280.9 ^a
mil.(1)	-	-	-	-	47.9 ^d	-	47.9 ^d
mil.(2)	-	-	-	-	61.9 ^d	-	61.9 ^d
pan.(1)	-	-	-	-	261.9 ^{ab}	-	261.9 ^{ab}
pan.(2)	-	-	-	-	146.9 ^{bcd}	-	146.9 ^{bcd}
Ort.	236.3	73.8	142.6	424.1	172.5	79.8	181.4
LSD	79.4 ^{**}	37.8 [*]	ns	104 [*]	117 ^{**}		118 ^{**}

Kuru Madde Oranı

Çizelge 8'de verilen kuru madde oranlarını yıl genel ortalamaları üzerinden değerlendirdiğimizde, ilk yıl % 31.1, ikinci yıl % 29.9' olduğu görülmektedir.

2008 yılında en düşük kuru madde oranını % 29.9 ile *Achillea asplenifolia* 9602 nolu popülasyon verirken, en yüksek kuru madde oranı ise % 39.2 ile Proa ticari çeşidinden elde edilmiştir.

Araştırmanın ikinci yılında ise Türkiye kökenli popülasyonların kuru madde oranları, Bulgaristan kökenli popülasyonlara ve ticari çeşit Proa'ya göre daha yüksek bulunmuştur. Yukarıda da ifade edildiği gibi, Türkiye kökenli popülasyonların bitki boylarının daha kısa olması ve dolayısıyla bitkinin ihtiva ettiği su miktarının daha az olması, kuru madde miktarının yüksek olmasına neden olmaktadır. İkinci yılda ticari çeşit Proa'da % 26.9 ile en düşük kuru madde oranı tespit edilirken, *Achillea millefolium* subsp. *pannonica*

alt türüne ait 2 nolu popülasyonda % 33.6 ile en yüksek kuru madde oranı elde edilmiştir.

Çizelge 8. Popülasyonlara Göre Kuru Madde Oranının Değişimi (%)

Table 8. Dry weight rates (%) of different populations

Varyant	2008-2009				2009-2010		
	I.	II.	III.	Ort.	I.	II.	Ort.
Proa	29.5	39.2	29.4	39.2 ^a	26.9 ^c	-	26.9 ^c
102	33.9	34.9	-	34.4 ^b	27.3 ^{bc}	-	27.3 ^{bc}
3802	31.9	-	28.6	30.2 ^b	29.6 ^{abc}	-	29.6 ^{abc}
9602	31.6	-	28.1	29.9 ^b	28.4 ^{abc}	-	28.4 ^{abc}
10403	34.1	32.4	28.4	31.6 ^b	26.7 ^c	27.5	27.1 ^c
mil.(1)	-	-	-	-	32.5 ^{ab}	-	32.5 ^{ab}
mil.(2)	-	-	-	-	31.9 ^{abc}	-	31.9 ^{abc}
pan.(1)	-	-	-	-	31.4 ^{abc}	-	31.4 ^{abc}
pan.(2)	-	-	-	-	33.6 ^a	-	33.6 ^a
Ort.	32.2	32.2	28.6	31.1	29.8	27.5	29.9
LSD	ns	ns	Ns	3.147*	5.403**		5.281**

Uçucu Yağ Oranı

Araştırmanın 2008-2009 yıllarında Bulgaristan kökenli populasyonlarda (*A. collina* 102 haricinde) üç, Türkiye populasyonlarında ise tek biçim yapılmıştır (Çizelge 9). Populasyonlar arası farklılık istatistiksel olarak ilk biçimde % 1, diğer biçimler ise % 5 düzeyinde önemlidir. Çizelge 9 incelendiğinde Proa, *A. asplenifolia* (9602) ve *A. mill. subsp. pannonica* (1) en yüksek uçucu yağ oranına sahip populasyonlar olup biçimlere göre ort. % 0.39-0.49 değerleri arasında değişim göstermiştir. Belirlenen miktarlar Judzentiene ve Mockute (2010) % 0.4-1.00; Orav ve ark., (2006) % 0.09-0.95; Mockute ve Judzentiene (2003) % 0.70-1.2 olarak bildirdiği oranlardan düşük, Haziri ve ark.,(2010); Gudaityte ve Venskutonis (2007); Rohloff ve ark., (2000); Konakchiev ve ark., (2005)'nin değerlerinden (sırası ile % 0.21, %0.06-0.19, % 0.33, % 0.34 ve % 0.36) yüksek bulunmuştur. Konakchiev ve ark., (2006)'nın sonuçları (% 0.28-0.63) ile paralellik içindedir. Araştırmanın 2009-2010 yıllarında *A. asplenifolia* (10403) populasyonunda iki, diğer tüm populasyonlarda tek biçim yapılmıştır. İkinci yılın uçucu yağ oranları istatistiksel bakımdan incelendiğinde % 1 düzeyinde önemlidir (Çizelge 9). Populasyonların tümünün uçucu yağ oranında artış görülmüştür. Mevsimin bir önceki yıldan daha sıcak olmasının bu durumu etkilediği düşünülmektedir. Proa, *A. asplenifolia* (9602) ve *A. mill. subsp. pannonica* (1) populasyonları aynı istatistiki grup içinde yer almış, uçucu yağ miktarları ortalama % 0.71-0.78 arasında değişmiştir. Bozin ve ark., (2008) *Achillea collina*

türünde uçucu yağ oranını % 0.73, *A. pannonica* türünde ise % 0.98 olarak bulmuşlardır. *Achillea millefolium* türünde uçucu yağ oranını Judzentiene ve Mockute (2010) % 0.4-1.00, Orav ve ark., (2006) % 0.09-0.95, Mockute ve Judzentiene (2003) ise % 0.7-1.2 olarak ifade etmişlerdir. Araştırmamızda belirlediğimiz uçucu yağ oranları bu sınırlar arasındadır. Çalışmamızda en düşük uçucu yağ oranları *A. collina* (102 ve 3802 no'lu populasyonlar) , *A. mill. subsp. millefolium* (2) ve *A. mill. subsp. pannonica* (2) populasyonlarından elde edilmiştir.

Uçucu Yağın Chamazulene İçeriği

Çizelge 10'da popülasyonlara ait uçucu yağ bileşiminde bulunan chamazulene oranı verilmiştir. Chamazulene bileşeni 2008-2009 yılı biçimlerinde en yüksek değere ticari çeşit Proa (% 26.80-34.41). *Achillea asplenifolia* 9602 (% 14.27-35.18) ve *Achillea asplenifolia* 10403 (% 29.15-48.69) populasyonlarında ulaşılmış olup II. ve III. biçimlerde artış eğilimindedir (Çizelge 10).

Çizelge 9. Popülasyonlara Göre Uçucu Yağ Oranının Değişimi (%)

Table 9. Essential oil rate (%) of different populations

Varyant	2008-2009				2009-2010		
	I.	II.	III.	Ort.	I.	II.	Ort.
Proa	0.46 ^a	0.40 ^a	0.39 ^a	0.42 ^{ab}	0.78 ^a	-	0.78 ^a
102	0.26 ^c	0.23 ^b	-	0.24 ^{def}	0.27 ^c	-	0.27 ^c
3802	0.25 ^{cd}	0.19 ^b	0.21 ^b	0.22 ^{ef}	0.30 ^c	-	0.3 ^c
9602	0.42 ^{ab}	0.49 ^a	0.42 ^a	0.44 ^a	0.71 ^a	-	0.71 ^a
10403	0.30 ^{bc}	0.28 ^b	0.37 ^a	0.32 ^{bcd}	0.56 ^b	0.33	0.45 ^b
mil.(1)	-	-	-	-	0.50 ^b	-	0.5 ^b
mil.(2)	0.15 ^d	-	-	0.15 ^f	0.31 ^c	-	0.31 ^c
pan.(1)	0.39 ^{ab}	-	-	0.39 ^{abc}	0.77 ^a	-	0.77 ^a
pan.(2)	0.29 ^{bc}	-	-	0.29 ^{cde}	0.28 ^c	-	0.28 ^c
Ort.	0.126^{**}	0.120[*]	0.069[*]	0.101^{**}	0.087^{**}		0.086^{**}
LSD	0.46 [*]	0.40 ^{a*}	0.39 [*]	0.42 ^{**}	0.78 [*]	-	0.78 [*]

Araştırmanın son yılında chamazulene bileşeni Proa'da % 47.00, *Achillea asplenifolia* (9602)'da % 40.26 ve *Achillea asplenifolia* (10403)'da % 56.85 olduğu görülmektedir (Çizelge 10). *Achillea asplenifolia* (10403) populasyonu diğer populasyonlardan farklı olarak I. biçimden sonra tekrar gelişerek çiçek açmış ve II. biçim yapılmıştır. Bu biçimde chamazulene bileşen oranı % 58.75'e yükselmiştir. *Achillea collina* (102 ve 3802) populasyonlarının 2009-2010 yılı chamazulene içeriği, ilk yıl sonuçlarından yüksek olmasına rağmen, *Achillea asplenifolia* (9602 ve 10403) populasyonlarının chamazulene içeriğinden düşüktür. Bölgemiz koşullarında *A. asplenifolia* (9602 ve 10403)

populasyonlarının ve ticari çeşit Proa'nın yüksek chamazulene oranına sahip olduğu görülmektedir.

Çizelge 10. Popülasyonlara Göre Uçucu Yağın Chamazulene içeriği (%)

Table 10. Chamazulene content of essential oil (%) of different populations

Varyant	2008-2009				2009-2010		
	I.	II.	III.	Ort.	I.	II.	Ort.
Proa	26.8	28.4	34.4	29.9	47.0	-	47.0
102	1.1	1.7	-	1.4	7.3	-	7.3
3802	2.9	4.9	2.0	3.3	11.5	-	11.5
9602	14.3	35.2	30.3	26.6	40.3	-	40.3
10403	29.2	48.7	48.7	42.2	56.9	58.8	57.9
mil.(1)	-	-	-	-	0.9	-	0.9
mil.(2)	-	-	-	-	4.4	-	4.4
pan.(1)	-	-	-	-	1.3	-	1.3
pan.(2)	-	-	-	-	3.5	-	3.5

Bozin ve ark., (2008) *Achillea collina* ile yaptıkları bir çalışmada, chamazulene bileşenini % 19.42, Konakchiev ve ark., (2006) aynı türün (*Achillea collina*) iki farklı popülasyonu ile Bulgaristan'da yürüttükleri bir çalışmada, chamazulene miktarını Vitosha dağı kökenli bitkilerde % 20.8 olarak belirlerken, Slivnica kökenli (Sofya yakınları) bitkilerde ise bulunmadığını bildirmişlerdir. Simic ve ark., (2002) Sırbistan doğal florasında bulunan *Achillea asplenifolia*'nın chamazulene içeriğini ise % 13.3 bulmuşlardır. Gudaityte ve Venskutonis (2007), Litvanya'nın 14 farklı bölgesinden vegetatif kısımları alınarak aynı koşullar altında yetiştirilen *Achillea millefolium* bitkilerinin uçucu yağ bileşimlerini incelemiş ve chamazulene içeriğini % 0.08-30.70 olarak belirlemişlerdir. Mockute ve Judzentiene (2003) ise % 9.8-23.2 chamazulene bulmuşlardır. Estonya'da ise Orav ve ark., (2006) ise % 18.3-42.00 olarak belirlemişlerdir.

Araştırmanın her iki yılında *A. asplenifolia* (9602 ve 10403) popülasyonlarında bulunan chamazulene oranı Konakchiev ve ark., (2005) ile Simic ve ark., (2002)'nin belirttiği değerlerin üzerindedir. *Achillea collina* (102 ve 3802) popülasyonlarının chamazulene içeriği *A. asplenifolia* (9602 ve 10403) popülasyonlarından düşüktür.

Sonuç ve Öneriler

Bu projede, birçok tıbbi amaçlı kullanımları yanında, kozmetik sanayinde de tüketim alanı olan ve civanperçemi olarak da bilinen *Achillea millefolium* grubuna dahil, chamazulene bakımından zengin, ekonomik öneme sahip *A. asplenifolia* ve *A. collina* türleri ile Türkiye florasında yayılış gösteren *A.*

millefolium spp. *millefolium* ve *A. millefolium* spp. *pannonica* türleri üzerinde planlanan çalışmalar doğrultusunda aşağıdaki hedeflere ulaşılması amaçlanmıştır:

a. Bulgaristan kökenli *A. asplenifolia* ve *A. collina* alt türlerine ait popülasyonlar ile Almanya'da tescil edilen ticari çeşit Proa'nın Türkiye'de ilk defa kültüre alınması, verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi.

b. Türkiye florasında yayılış gösteren (*A. millefolium* spp. *millefolium* ve *A. millefolium* spp. *pannonica*) ancak literatürde *A. millefolium* grubu içerisinde chamazulene tipi olarak belirtilmeyen popülasyonların ilk defa kültüre alınması, verim ve kalite özelliklerinin saptanması.

Denemenin ilk yılında değerlendirmeye alınan Bulgaristan kökenli *Achillea collina* 3802, *Achillea asplenifolia* 9602, *Achillea asplenifolia* 10403 nolu popülasyonlarda üç biçim, *Achillea collina* 102 nolu popülasyonda iki biçim alınmıştır. Türkiye kökenli *Achillea millefolium* subsp. *millefolium*'a ait bir popülasyon ve *Achillea millefolium* subsp. *pannonica*'ya ait ikişer popülasyonda ise bir kez biçim yapılmıştır. *Achillea millefolium* subsp. *millefolium*'a ait bir popülasyonda ise çiçeklenme görülmediği için ilk yıl biçim alınamamıştır.

Denemenin ikinci yılında ise *Achillea asplenifolia* 10403 nolu popülasyonda iki biçim diğer tüm popülasyonlarda tek biçim gerçekleştirilmiştir.

Agronomik ve kalite çalışmalarında popülasyonlara ait bitkilerde bitki boyu ve verim özellikleri incelenmiş, ortalama değerlere göre bitki boyu ilk yıl 28.1-51.8 cm, ikinci yıl 36.9-67.3 cm, yeşil herba verimi ilk yıl 122.0-2070.0 kg/da, ikinci yıl 217.2-2456.4 kg/da, drog herba verimi ilk yıl 51.1- 671.7 kg/da, ikinci yıl 80.4-782.7 kg/da, drog çiçek verimi ilk yıl 321.0-497.5 kg/da (Türkiye kökenliler hariç), ikinci yıl 47.9-285.8 kg/da olarak belirlenmiştir. Uçucu yağ oranları ise genel ortalama olarak ilk yıl % 0.15-0.44, ikinci yıl % 0.27-0.78 aralığında saptanmıştır. Proa, *A. asplenifolia* (9602) ve *A. millefolium* subsp. *pannonica* en yüksek uçucu yağ oranına sahip popülasyonlar olarak tespit edilmiştir.

Türkiye kökenli *Achillea* türlerinin bulunduğu deneme parsellerindeki bitkilerin tümü ilk yıl çiçeklenmemiştir. Bu nedenle biçim her parsel için çok az sayıda bitki üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bu bakımdan Türkiye kökenli popülasyonlara ait parsellerde drog çiçek verimleri ve oranları belirlenememiştir.

Sonuç olarak bölgemiz koşullarında, özellikle Bulgaristan kökenli popülasyonlardan *A. asplenifolia* 9602 ile ticari çeşit Proa'nın drog herba, drog çiçek verim değerleri ile uçucu yağ oranları bakımından en iyi sonuçları verdiği belirlenmiştir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmayı 108 O 290 nolu proje ile destekleyen TÜBİTAK (Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu)'a ve özellikle *Achillea millefolium* subsp

KAYNAKLAR

Açıkgöz, N., M.E. Akbaş, A. Moghaddam ve K. Özcan, 1994. PC'ler için veri tabanı esaslı Türkçe istatistik paketi: TARİST, I. Tarla Bitkileri Kongresi, 24-28.04.1994, İzmir, s: 264-267.

Baytop, T., 1999. Türkiye'de Bitkilerle Tedavi, I.U. Eczacılık Fak. Yayını, İstanbul.

Bozin, B., N. Mimica-Dukic, M. Bogavac, L. Suvajdzic, N. Simin, I. Samojlik and M. Couladis, 2008. Chemical Composition, Antioxidant and Antibacterial Properties of *Achillea collina* Becker ex Heimerl s.l. and *A. pannonica* Scheele Essential oils. *Molecules*. 13: 2058-2068

Çeltek, M. ve D. Yılmaz, 1990. Yaygın Olarak Uygulanan Toprak ve Bitki Analiz Yöntemleri İle Kabul Edilen Sınır Değerleri. Diploma Tezi E.Ü.Z.F. Toprak Bölümü, İzmir.

Dachler, M. and H. Pelzmann, 1999. *Arznei* Und Gewiirzpflanzen, Anbau- Ernte- Aufbereitung (Klosterneuburg: Osterreichischer Agrarverlag, Pp. 25-35.

Davis, P.H., 1975. Flora Of Turkey And The East Agean Islands Vol:5, Edinburg At The University Press.

Giorgi, A., M. Mingozi, M. Madeo, G. Speranza and M. Cocucci, 2005. Effect of Nitrogen Starvation on the Phenolic Metabolism and Antioxidant Properties of Yarrow (*Achillea collina* Becker ex Rchb.), *Food Chemistry*, 114: 204-211.

Gudaityte, O. and P.R. Venskutonis, 2007. Chemotypes of *Achillea millefolium* Transferred from 14 Different Locations in Lithuania to the Controlled Environment, *Biochemical Systematics and Ecology*, Vol: 35, P:582-592.

Haziri, A.I., N. Aliaga, M. Ismaili, S. Govori-Odai, O. Leci, F. Faiku, V. Arapi and I. Haziri, 2010. Secondary Metabolites in Essential Oil of *Achillea millefolium* (L.) Growing Wild in East Part of Kosova, *American Journal of Biochemistry and Biotechnology*, 6: 32-34.

Judzentiene, A. and D., Mockute, 2010. Essential Oil Composition of Two Yarrow Taxonomic Forms, *Central European Journal of Biology*, 5:346-352.

Karamenderes, C. ve T. Kesercioglu, 2002. Türkiye'de yayılış Gösteren *Achillea* L. Cinsine Ait Bazı Taksonların Kromozom Sayıları, 14. BİHAT, 29-31 Mayıs, Eskişehir, poster, A13.

Karamenderes C., N.Ü. Karabay ve U. Zeybek, 2004. *Achillea millefolium* L., *A. crithmitolia*, Waldst.&Kitt. ve *A. kotschyi* Boiss. Subsp. *kotschyi*'nin Uçucu Yağ Bileşenleri ve Antimikrobiyal Etkileri, 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Eskişehir.

Konakchiev, A., B. Mikhova, M. Todorova, H. Najdenski, I. Tzvetkova, A. Vitkova and H. Duddeck, 2005. Composition of the Essential Oil of *Achillea asplenifolia* vent. From Bulgaria,

pannonica tohumlarının temininde yardımlarını esirgemeyen Doç. Dr. Oya Kaçar ve Doç. Dr. Murat Tunçtürk'e teşekkürü borç biliriz.

Journal of Essential Oil-Breeding Plants, 8 (3), p.318-323, ISSN:0972-060.

Konakchiev, A., M. Todorova, B. Mikhova, A. Vitkova, H. Najdenski and H. Duddeck. 2006. Chemical Composition and Antimicrobial Activity of the Essential Oil From Two *Achillea collina* Becker, *Comptes Rendus de l'Academie Bulgare Des Sciences*, 59, No:5.

Marquard, R. and E. Kroth, (Hrsg.), 2001. Anbau und Qualitätsanforderungen Ausgewählter Arzneipflanzen. 302 sayfa. ISBN 3-86037-138-X.

Mitich L.W., 1990. Intriguing World of Weeds Yarrow The Herb of *Achilles*. *Weed Technology* 4: 451-453.

Mockute, D. and A. Judzentiene, 2003. Variability of the Essential Oils Composition of *Achillea millefolium* ssp. *millefolium* Growing Wild in Lithuania, *Biochemical Systematics and Ecology*, 31: 1033-1045.

13 *Achillea millefolium* L. From Various European Countries, *Natural Product Research*, 20: 1082-1088.

Radusiene, J. and O. Gudaityte, 2006. Distribution of Essential Oils and Productivity in *Achillea millefolium* L. Spontaneous Populations. *Rev. Bras. Pl. Med., Botucatu*, 8: 155-158.

Rohloff, J., E.B. Skagen, A.H. Steen and T.H. Iversen, 2000. Production of Yarrow (*Achillea millefolium* L.) in Norway: Essential Oil Content and Quality, *J. Agric. Food Chem.*, 48: 6205-6209.

Şahin, A., Y. Kiran, T. Arabacı and I. Turkoğlu, 2006. Karyological Notes on Eight Species of *Achillea* L. From Turkey (Asteraceae, Santalinoideae). *Bot. J. Linn. Soc.* 151: 573-580.

Simic, N., R. Palic, V. Vajs and S. Milosavljevic, 2002. Composition and Antibacterial Activity of *Achillea asplenifolia* Essential Oil, *Journal of Essential Oil Research* 14: 76-78.

Telci, İ., 2001. Farklı Nane (*Mentha* spp.) Klonlarının Bazı Morfolojik Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. GOP U. Fen Bilimleri Enstitüsü Tokat (Doktora Tezi).

Warwick, S.I. and D. Briggs, 1979. The Genecology of Lawn Weeds. III. Cultivation Experiments with *Achillea millefolium* L., *Bellis perennis* L., *Plantago lanceolata* L., *Plantago major* L. and *Prunella vulgaris* L. Collected From Lawns and Contrasting Grassland Habitats. *Neio Phytologist*, 83: 509-536.

Warwick, S.I. and L. Black, 1982. The Biology of Canadian Weeds. 52. *Achillea millefolium* L. s.l. *Canadian Journal of Plant Science* 62: 163-182.

Wichtl, M., 1971. Die Pharmakognostische Analyse, Band', Farankurt/M.

Zeybek, N. ve U. Zeybek, 1994. Farmasötik Botanik. Ege Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları, No:2, İzmir, 201 s.