



Tarım Bilimleri Dergisi
Tar. Bil. Der.

Dergi web sayfası:
www.agri.ankara.edu.tr/dergi

Journal of Agricultural Sciences

Journal homepage:
www.agri.ankara.edu.tr/journal

Farklı Dikim Sıklıklarının Tarhun (*Artemisia dracunculus* L.) Bitkisinin Bazı Agronomik Özellikleri ve Uçucu Yağ Oranları Üzerine Etkileri

Yeşim Mualla ÇİL^a, Kemalettin KARA^b

^aAtatürk Üniversitesi, Oltu Meslek Yüksekokulu, Ormanlık Bölümü, 25400, Oltu, ERZURUM

^bAtatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 25240, ERZURUM

ESER BİLGİSİ

Araştırma Makalesi

Sorumlu Yazar: Yeşim Mualla ÇİL, E-posta: ymcil@atauni.edu.tr, Tel: +90 (505) 277 78 96

Geliş Tarihi: 20 Mart 2014, Düzeltmelerin Gelişi: 11 Kasım 2014, Kabul: 10 Eylül 2014

ÖZET

Bu çalışma, farklı dikim sıklığının Tarhun (*Artemisia dracunculus* L.) bitkisinin bazı agronomik özellikleri ile uçucu yağ oranları üzerine etkilerini belirlemek amacıyla 2011 ve 2012 yıllarında Erzurum'da yürütülmüştür. İki tarhun ekotipi (Dadaşköy ve Bayburt) ile 3 sıra arası ve 3 sıra üzeri mesafelerinin (sıra arası: 40, 50 ve 60 cm; sıra üzeri: 30, 40 ve 50 cm) yer aldığı çalışma "Tesadüf Blokları" deneme deseninde "Bölünmüş Parseller" düzenlemesine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemede klonlar ana parsellere, dikim sıklıkları alt parsellere yerleştirilmiştir. Her parsel dört sıradan oluşmuş, her sırada 7 bitki yer almıştır. Temin edilen klonlar serada çoğaltılmış, 24 Mayıs 2014 tarihinde tarlaya dikimleri yapılmıştır. Denemede; bitki boyu (cm), yeşil herba verimi (kg da⁻¹), yeşil yaprak verimi (kg da⁻¹), drog herba verimi (kg da⁻¹), drog yaprak verimi (kg da⁻¹) ve uçucu yağ oranı (%) incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; deneme yıllarının incelenen karakterler üzerine etkisi önemli olmuştur. İkinci deneme yılında incelenen karakterlerden bitki boyu, yeşil herba, yeşil yaprak verimi ve uçucu yağ oranı daha fazla olmuştur. Ekotipler arasında incelenen karakterler yönünden farklılıklar olup, Dadaşköy ekotipinde bitki boyu, yeşil herba, yeşil yaprak, drog herba verimi, Bayburt ekotipinde ise drog yaprak ve uçucu yağ oranları fazla bulunmuştur. Dikim sıklıklarının bitki boyu hariç diğer karakterler üzerine etkisi önemli çıkmıştır. 40x40 cm'lik dikim sıklığında; drog herba ve drog yaprak, 40x30 cm'lik dikim sıklığında yeşil herba ve yeşil yaprak verimi, 40x50 cm'lik dikim sıklığında ise uçucu yağ oranı en fazla olmuştur. Sonuç olarak; incelenen özelliklerden drog herba, drog yaprak, verimleri dikkate alındığında her iki ekotip için önerilen dikim sıklığı 40x40 cm'dir.

Anahtar Kelimeler: Tarhun (*Artemisia dracunculus* L.); Dikim sıklığı; Agronomik özellikler; Uçucu yağ

Effects of Different Plant Densities on Some Agronomic Characteristics and Essential Oil Ratios of Tarragon (*Artemisia dracunculus* L.)

ARTICLE INFO

Research Article

Corresponding Author: Yeşim Mualla ÇİL, E-mail: ymcil@atauni.edu.tr, Tel: +90 (505) 277 78 96

Received: 20 March 2014, Received in Revised Form: 11 November 2014, Accepted: 10 September 2014

ABSTRACT

This study was carried out to determine the effects of planting density on agronomic characteristics and essential oil ratios of the plant Tarragon (*Artemisia dracunculus* L.) ecotype between 2011 and 2012 in Erzurum. The study has been established with three replications, including 3 row spacing and 3 intra row spacing (intra row: 40, 50, and 60 cm; row spacing: 30, 40 and 50 cm), on a split plot in "Randomized Block" design for two different ecotypes of tarragon (Dadaşköy and Bayburt). In the trial, clones were placed on main plots and the planting densities were placed in sub-plots. Each plot consisted of four ridges, and seven plants took place on each ridge. Obtained clones were replicated in the greenhouses and planted into the field on 24 May 2014. In the trial, plant height (cm), green herb yield (kg da⁻¹), green leaf yield (kg da⁻¹), drug herb yield (kg da⁻¹), drug leaf yield (kg da⁻¹) and essential oil ratio (%) have been analyzed. Regarding the results of the study, the effect of the trial years has been significant on the analyzed characteristics. The plant height, green herb, green leaf yield, green leaf ratio and essential oil ratio have been higher in the second trial year. The ecotypes differ from each other from the point of the studied characteristics; as plant height, green herb, green leaf, drug herb yield of Dadaşköy ecotype, drug leaf and essential oil ratio of Bayburt ecotype has been recorded higher. Plant densities have been significantly effective on the characteristics of the plant, except plant height. At the planting density of 40x40 cm, drug herb and drug leaf, at the planting density of 40x30 cm, green herb and green leaf yield, at the planting density of 40x50 cm, essential oil ratio were determined in the highest values. In conclusion; regarding the yields of drug herb and drug leaf of the analyzed characteristics, plant density of 40x40 cm is recommended for both ecotypes.

Keywords: Tarragon (*Artemisia dracunculus* L.); Planting density; Agronomical characteristics; Essential oil

© Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi

1. Giriş

Tarhun (*Artemisia dracunculus* L.) tıbbi ve aromatik amaçlı olarak kullanılan bitkilerden birisidir. Kullanım alanı yönünden tıpta büyük yer kaplamaktadır. Zararsız ve etkili bir iştah açıcıdır. Sindirim salgılarını artırarak sindirimi kolaylaştırır. Mide ve bağırsak gazları ile idrar söktürücüdür. Güçlendirici tonik etkisi vardır. Antiseptik, kramp çözücü, kurt düşürücüdür. Vücutta biriken tuz ve suyu atar. Hazımsızlığı giderir. Mide hastalıklarında faydalıdır. Bağırsak solucanlarını düşürür. Kansızlık ve sindirim bozukluklarında kullanılır. Yemeği tuzsuz yemek zorunda kalanlar için iyi bir baharattır. Taze olarak yemekler ve salatalara katılır. Kuvvetli kokusundan dolayı parfüm sanayinde de kullanılmaktadır (Azırak 2007). Anadolu'da da kesme çorbası, salata gibi yemeklere konur. Tarhunun yapraklı dalları iyot, mineral tuzlar, A ve C vitamini yönünden zengindir. Yaprakları Mısır'da yemeklere baharat olarak katılır. Uçucu yağı sofraya sosu, salata mayonezi, konserve, çorba ve likörde tatlandırıcı olarak kullanılır. Ülkemizde ve yörenizde eskiden beri bahçelerde, evlerin önünde ve tarlada yetiştirilmektedir. Tarhunun

büyümesi, gelişmesi, verimi ve kalite özellikleri konusunda sınırlı sayıda çalışma yürütülmüştür. Bu çalışmalardan önemli olanlarından biri de bitki sıklığıdır. Tarhun bitkisinin tarımında en uygun dikim sıklığının 45-60 cm x 30 cm olduğu bildirilmektedir. Eğer sıra arası tarımında, sıralar kapatmadan önce yabancı ot mücadelesi yapılacak ise sıra arası mesafesinin 0.5-1.0 m (1-7 bitki m⁻²) uygun olacaktır. Birim alandaki verim, bitki sıklığının artırılmasıyla artabilir. 3, 7 ve 11 bitki m⁻² bitki sıklıklarının denendiği bir çalışmada en fazla biyomasa en yüksek ekim sıklığından elde edilmiştir (Simon et al 1990). Tasmania'da 1, 5, 10, 15 ve 20 bitki m⁻² bitki sıklıkları denenmiş ve bu denemede yaprak kuru madde veriminin 20 bitki m⁻² ye kadar arttığı tespit edilmiştir. Ancak 10 bitki m⁻² verimi, maksimum verimin (6.8 t ha⁻¹) yaklaşık % 90'ını oluşturmuştur (Laughlin 1993). En uygun bitki sayısını belirlemek amacıyla Kenya'da yapılan çalışma sonuçlarına göre, sıra arası ve sıra üzeri ekim mesafeleri 1 m olarak tavsiye edilmiş, bunun hektara yaklaşık 10.000 bitkiye denk geldiği belirtilmiştir. Ayrıca bitkiler arasındaki mesafenin 5 cm'den fazla olması durumunda hektara bitki sayısının 500 kadar azalacağı, üretiminde buna bağlı

olarak düşeceği bildirilmiştir (EABL 2005). Ceylan (1987), Alman tarhununun % 0.15 ile % 3.1, Rus tarhununun ise % 0.25 ile % 2.06 uçucu yağ oran içerdiğini bildirmektedir. Zawislak ve Dzida (2012), Polonyada 30x40 cm'lik dikimlerde tarhunda uçucu yağ oranını % 0.75 ile % 0.95 arasında değiştiğini tespit etmiştir. Bu araştırma da, Erzurum şartlarında farklı dikim sıklıklarının Bayburt ve Erzurum (Dadaşkøy) illerinden temin edilen Tarhun (*Artemisia dracunculus* L.) popülasyonlarının bazı agronomik özellikleri ve uçucu yağ oranları üzerine etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Araştırma, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi'ne ait 4 No'lu deneme alanında 2011 ve 2012 yıllarında yürütülmüştür. Denemenin yürütüldüğü 2011 yılında Nisan-Eylül dönemine ait toplam yağış miktarı 364.1 mm, ikinci yılında 170.8 mm ve uzun yıllar yağış miktarı ise 226 mm olarak gerçekleşmiştir. 2011 yılında 2012 yılına göre 193.3 mm daha fazla yağış olmuştur. Yetiştirme mevsimi döneminde, birinci deneme yılında ortalama sıcaklık değeri 13.78 °C, ikinci yılında ise 14.72 °C, aynı dönemlere ait uzun yıllar sıcaklık ortalaması 13.72 °C olmuştur. Uzun yıllar ve denemenin yapıldığı 2011 ve 2012 yıllarında en yüksek sıcaklıklar Ağustos (19.7/19.4/20.0 °C) ve Temmuz (18.9/19.6/19.0 °C) aylarında, en düşük sıcaklıklar ise Mayıs (5.0/5.6/7.2 °C) ve Ekim (7.7/6.7/9.4 °C) ayında tespit edilmiştir. Bitkilerin yetiştirme döneminde, yıllar ortalamasındaki nispi nem oranı % 58.33, aynı dönem de yine birinci deneme yılında % 60.05 ve ikinci yılında ise % 57.18 olmuştur. İkinci deneme yılındaki nispi nem oranı hem birinci deneme yılından hem de yıllar ortalamasından düşük bulunmuştur.

Deneme alanı topraklarının bünyesi killi-tınlı olup pH'sı 7.27' dir. Organik madde miktarı % 0.11, bitkilere yararlı P₂O₅ 14.2 kg da⁻¹, K₂O ise 163.6 kg da⁻¹'dir. Bu verilere göre, deneme alanı toprakları hafif alkali karakterde, bitkilere yararlı fosfor orta, potasyumca zengin ve organik maddece fakir durumdadır (Sezen 1991). Deneme, "Şansa Bağlı Tam Bloklar" deneme deseninde "Bölünmüş Parseller" düzenlemesine göre 3 tekrerrürlü olarak

yürütülmüştür (Yıldız 1994). Denemede kullanılan klonlar (Erzurum ve Bayburt) ana parsellere, dikim sıklıkları (sıra arası: 40, 50, 60 cm ve sıra üzeri: 30, 40, 50 cm) alt parsellere yerleştirilmiştir. Her parsel dört sıradan oluşmuş, her sırada 7 bitki yer almıştır. Böylece dikimde sırası ile (40x30 cm) 3.36 m², (40x40 cm) 4.48 m², (40x50 cm) 5.60 m², (50x30 cm) 4.20 m², (50x40 cm) 5.60 m², (50x50 cm) 7.00 m², (60x30 cm) 5.04 m², (60x40 cm) 6.72 m², ve (60x50 cm) 8.40 m² olan parsel alanlarından oluşmuştur. Hasatta parsel başlarından birer ocak ve kenarlardan birer sıra kenar tesiri bırakılmıştır. Dolayısı ile hasat alanları sırası ile 1.2 m², 1.6 m², 2.0 m², 1.5 m², 2.0 m², 2.5 m², 1.8 m², 2.4 m² ve 3.0 m² olmuştur. Denemede Erzurum ve Bayburt yöresinden temin edilen tarhun klonları serada çoğaltılmış, 24 Mayıs 2014 tarihinde tarlaya dikimleri yapılmıştır. Denemede Tarhun bitkilerine ilkbaharda dekara 6 kg hesabı ile azot (% 21) ve fosforlu (% 45) gübreler uygulanmıştır. Gerekli bakım işlemleri yapılmıştır. Tarhun ekotiplerinin bazı tarımsal özelliklerinin ve uçucu yağ oranlarının belirlenmesinde çiçeklenme başlangıcında biçilen bitkilerdeki ölçümler; Ceylan (1987), Özlem et al (1997) ve Telci (2001)'den yararlanılarak yapılmıştır. Araştırmadan elde edilen veriler SPSS bilgisayar programı yardımıyla varyans analizlerine tabi tutulmuş ve ortalamalar arasındaki farklılıklara Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Bitki boyu

Farklı dikim sıklıklarının uygulandığı tarhun (*Artemisia dracunculus* L.) ekotiplerinden elde edilen bitki boylarına ait ortalama değerler Çizelge 1'de, ilgili varyans analiz sonuçları da Çizelge 3'de verilmiştir. Denemenin birinci yılında ortalama bitki boyu (32.23 cm), ikinci yıla göre (54.63 cm) kısa olmuştur. Yıllar arasındaki bu farklılık (P<0.01) önemli bulunmuştur (Çizelge 3). İkinci deneme yılında bitki boyunun uzun olması, muhtemelen tarhunun yetiştirme mevsimi içerisinde (Nisan-Eylül) yağışın (387.2/212.5 mm) ve nispi nemin

(% 422.3/411.7) düşük, sıcaklığın fazla (89.4/97.7 °C) olmasından kaynaklanmıştır.

Dikim sıklıklarının iki ekotipin bitki boyu üzerine etkisi hem deneme yıllarında hem de yıllar ortalamasında önemli olmamıştır (Çizelge 3). Birinci deneme yılında en yüksek bitki boyu 60x40 cm dikim sıklığında (33.29 cm), en düşük ise 60x30 cm dikim sıklığında (29.13 cm) belirlenmiştir. İkinci deneme yılında en yüksek bitki boyu 50x30 cm'lik dikim sıklığında (56.36 cm), en az 60x40 cm'lik dikim sıklığında (53.56 cm), yıllar ortalamasında en fazla bitki boyu 60x50 cm'lik dikim sıklığında (44.71 cm), en düşük bitki boyu ise 60x30 cm'lik dikim sıklığında (41.48 cm) belirlenmiştir (Çizelge 1).

Tarhun ekotipleri arasında bitki boyu yönünden gerek denemenin birinci yılında ve yıllar ortalamasında ($P<0.01$), gerekse ikinci deneme yılında önemlilik ($P<0.05$) tespit edilmiştir (Çizelge 3). Dadaşkøy ekotipinin bitki boyu hem deneme yıllarında hem de yıllar ortalamasında (36.65, 61.98 ve 49.31 cm), Bayburt ekotipine göre (27.82, 47.28 ve 37.55 cm) daha yüksek olmuştur. Ekotipler arasındaki bitki boyu farklılığı Piccaglia et al (1993) ve Telci (2001)'nin bildirdiği gibi ekotiplerin genetik yapılarından kaynaklanabilir. Her iki deneme yılında ve yıllar ortalamasında Bayburt ekotipinin, 2010 yılı hariç Dadaşkøy ekotipinin bitki boylarının Ceylan (1987), İlisulu (1992) ve Baytop (1994)'un bildirdiği değerlerin (60-150 cm) altındadır.

3.2. Yeşil herba verimi

Farklı dikim sıklıkları ile yetiştirilen tarhun (*Artemisia dracunculus* L.) ekotiplerinin dekara yeşil herba verimlerine ait ortalama değerler Çizelge 1'de, ilgili varyans analiz sonuçları da Çizelge 3'te verilmiştir. Çizelge 3'de görüleceği üzere, denemenin ikinci yılında elde edilen yeşil herba verimi (3876.0 kg da⁻¹) denemenin birinci yılına göre (2807.71 kg da⁻¹) fazla olmuştur (Çizelge 1). Yıllar arasındaki bu farklılık istatistiki olarak önemli ($P<0.01$) olmuştur (Çizelge 3). Yıllar arasındaki bu farklılık, birinci deneme yılında bitki sayısının az, ikinci deneme yılında tarhun ekotiplerinin birinci yıla göre fazla sürgün

ve gövde oluşturmasından ileri gelebilir. Ayrıca ikinci deneme yılındaki iklim faktörlerinden yağış, nispi nemin düşük ve sıcaklığın fazla olmasından da kaynaklanabilir. Dikim sıklıklarının yeşil herba verimi üzerine etkisi, hem deneme yıllarında hem de yıllar ortalamasında önemli ($P<0.001$) bulunmuştur (Çizelge 3). Denemenin ilk yılında ve yıllar ortalamasında en fazla yeşil herba verimi 40x30 cm'lik dikim sıklığından (3530.73/3624.24 kg da⁻¹), denemenin ikinci yılında ise 40x40 cm'lik dikim sıklığında (4063.94 kg da⁻¹) elde edilmiştir. Dikim sıklıklarına göre en az yeşil herba verimi ise hem deneme yıllarında hem de yıllar ortalamasında 50x50 cm'lik dikim sıklığında (2397.46, 3528.86, 2963.16 kg da⁻¹) belirlenmiştir (Çizelge 1).

Ekotipler arasında yeşil herba verimi bakımından deneme yılları ve yıllar ortalamasında önemlilik ($P<0.01$) tespit edilmiştir (Çizelge 3). Dadaşkøy ekotipinin yeşil herba verimi hem deneme yıllarında hem de yıllar ortalamasında (2890.26, 4199.32 ve 3544.79 kg da⁻¹), Bayburt ekotipine göre (2725.15, 3552.68 ve 3138.91 kg da⁻¹) daha fazla olmuştur (Çizelge 1).

3.3. Yeşil yaprak verimi

Deneme faktörlerine göre elde edilen tarhun (*Artemisia dracunculus* L.) ekotiplerinin yeşil yaprak verimlerine ait ortalama değerler Çizelge 1'de, varyans analiz sonuçları ise Çizelge 3'de verilmiştir. Yeşil yaprak verimi yönünden deneme yılları arasında istatistiki olarak önemli ($P<0.01$) farklılık bulunmuştur (Çizelge 3). Birinci deneme yılında dekara yeşil yaprak verimi 1692.03 kg, ikinci deneme yılında ise 1889.16 kg olmuştur (Çizelge 1). İkinci deneme yılında yeşil yaprak veriminin birinci deneme yılına göre fazla olması, yeşil herba veriminde de bahsedildiği gibi birinci deneme yılında bitki sayısının az, ikinci deneme yılında tarhun ekotiplerinin birinci yıla göre fazla sürgün ve gövde oluşturmasından ileri gelebilir. Ayrıca ikinci deneme yılındaki iklim faktörlerinden yağış, nispi nemin düşük ve sıcaklığın fazla olmasından da kaynaklanabilir. Dikim sıklıklarının yeşil yaprak verimi üzerine etkisi, deneme yıllarında ve yıllar ortalamasında önemli ($P<0.01$) bulunmuştur

Çizelge 1- Farklı dikim sıklıklarının tarhun (*Artemisia dracunculus* L.) ekotiplerinde bazı agronomik özelliklerine etkisiTable 1- Effects of different plant densities on some agronomic characteristics of tarragon (*Artemisia dracunculus* L.)

Ekotip	Dikim sıklıkları	Bitki boyu (cm)			Yeşil herba verimi (kg da ⁻¹)			Yeşil yaprak verimi (kg da ⁻¹)		
		Yıllar		Yıllar ortalaması	Yıllar		Yıllar ortalaması	Yıllar		Yıllar ortalaması
		2011	2012		2011	2012	2011	2012		
Dadaşköy	40x30	37.67	63.40	50.53	3271.60	3837.39	3554.50	1757.89	1822.24	1790.07
	40x40	36.75	62.84	49.79	3127.74	4694.83	3911.29	1796.84	2243.41	2020.13
	40x50	35.84	63.70	49.77	2587.96	4015.62	3301.79	1411.84	1829.70	1620.77
	50x30	36.34	63.82	50.08	2789.93	4227.54	3508.74	1730.87	2045.07	1887.97
	50x40	37.42	61.69	49.55	3087.36	4291.97	3689.67	1646.94	1886.79	1766.87
	50x50	37.09	62.22	49.65	2707.91	4317.44	3512.68	1602.43	1959.39	1780.91
	60x30	32.92	60.97	46.94	2741.44	4005.41	3373.43	1889.79	1760.16	1824.98
	60x40	37.33	58.50	47.91	2797.70	3929.86	3363.78	1602.02	1795.48	1698.75
	60x50	38.50	60.67	49.58	2900.73	4473.86	3687.30	1597.67	2147.45	1872.56
	Ortalama	36.65 A	61.98 a	49.31 A	2890.26 B	4199.32 A	3544.79 A	1670.70 B	1943.30 A	1807.00 A
Bayburt	40x30	27.00	45.47	36.24	3789.85	3598.11	3693.98	2489.56	1889.69	2189.63
	40x40	29.09	44.70	36.89	3092.42	3433.04	3262.73	2003.78	1629.25	1816.52
	40x50	26.67	43.47	35.07	2737.14	3910.72	3323.93	1727.96	1992.49	1860.23
	50x30	29.50	48.90	39.20	2806.77	3738.16	3272.47	1709.93	2093.73	1901.83
	50x40	26.59	50.05	38.32	2318.69	3542.83	2930.76	1498.46	1943.59	1721.03
	50x50	29.25	45.64	37.44	2087.01	2740.28	2413.65	1364.35	1448.14	1406.25
	60x30	25.34	46.69	36.01	2079.81	3738.19	3224.00	1611.30	1914.81	1763.06
	60x40	29.25	48.62	38.93	2904.32	3516.64	3210.48	1738.92	1653.62	1696.27
	60x50	27.67	51.99	39.83	2080.32	3756.14	2918.23	1276.05	1949.78	1612.92
	Ortalama	27.82 B	47.28 b	37.55 B	2725.15 B	3552.68 A	3138.91 B	1713.37 A	1835.01 B	1774.19 B
Ekotip / Dikim sıklığı ortalaması	40x30	32.33 ab	54.44 a	43.38 a	3530.73 a	3717.75 h	3624.24 a	2123.73 a	1855.97 f	1989.85 a
	40x40	32.92 a	53.77 a	43.34 a	3110.08 b	4063.94 b	3587.01 b	1900.31 b	1936.33 b	1918.32 b
	40x50	31.25 ab	53.59 a	42.42 a	2662.55 g	3963.17 d	3312.86 d	1569.90 g	1911.10 e	1740.50 g
	50x30	32.92 a	56.36 a	44.64 a	2798.35 d	3982.85 c	3390.60 c	1720.40 d	2069.40 a	1894.90 c
	50x40	32.00 ab	55.87 a	43.93 a	2703.03 f	3917.40 e	3310.21 e	1572.70 f	1915.19 d	1743.95 e
	50x50	33.17 a	53.93 a	43.55 a	2397.46 ı	3528.86 ı	2963.16 ı	1483.39 h	1703.77 ı	1593.58 ı
	60x30	29.13 b	53.83 a	41.48 a	2725.63 e	3871.80 f	3298.71 g	1750.55 c	1837.49 g	1794.02 d
	60x40	33.29 a	53.56 a	43.42 a	2851.01 c	3723.25 g	3287.13 h	1670.47 e	1724.55 h	1697.51 h
	60x50	33.09 a	56.33 a	44.71 a	2490.53 h	4115.00 a	3302.76 f	1436.86 ı	2048.62 b	1742.74 f
	Ortalama	32.23 B	54.63 A	43.43	2807.71 B	3876.00 A	3341.85	1692.03 B	1889.16 A	1790.59

* , ortalamalar arası büyük harfle işaretlenen farklar (P<0.01), küçük harfle işaretlenen farklar (P<0.05) ihtimal sınırlarında önemlidir

(Çizelge 3). Denemenin ilk yılında ve yıllar ortalamasında en fazla yeşil yaprak verimi 40x30 cm'lik dikim sıklığından (2123.73 ve 1989.85 kg da⁻¹), denemenin ikinci yılında ise 50x30 cm'lik dikim sıklığından (2069.40 kg da⁻¹) elde edilmiştir. Dikim sıklıklarına göre en az yeşil yaprak verimi

birinci deneme yılında 60x50 (1436.86 kg da⁻¹), ikinci deneme yılında ve yıllar ortalamasında ise 50x50 cm'lik dikim sıklığından (1703.77 ve 1593.58 kg da⁻¹) belirlenmiştir (Çizelge 1).

Hem deneme yıllarında hem de yıllar ortalamasında ekotipler arasında yeşil yaprak

verimi bakımından rakamsal olarak farklılık olmasına rağmen istatistiki olarak farklılık olmamıştır (Çizelge 1 ve 2). Birinci deneme yılında Bayburt ekotipinin yeşil yaprak verimi (1713.37 kg da⁻¹) Dadaşköy ekotipinden (1670.70 kg da⁻¹), ikinci deneme yılında ve yıllar ortalamasında ise Dadaşköy ekotipinin yeşil yaprak verimi (1943.30 ve 1807.00 kg da⁻¹), Bayburt ekotipinden (1835.01 ve 1774.19 kg da⁻¹) fazla bulunmuştur (Çizelge 1). Deneme yıllarında ve yıllar ortalamasında ekotiplerin dikim sıklıklarına göre yeşil yaprak verimleri yönünden kararlılık göstermemesi ekotip x dikim sıklığı interaksiyonunun önemli (P<0.01) çıkmasına neden olmuştur. Ayrıca; yeşil yaprak veriminin yıllar ortalamasında ekotiplere, dikim sıklıklarına ve her iki faktöre göre istikrarlılık göstermemesi yıl x ekotip, yıl x dikim sıklığı ve yıl x dikim sıklığı x ekotip interaksiyonlarının önemli (P<0.01) neden olmuştur (Çizelge 3).

3.4. Drog herba verimi

Farklı dikim sıklıklarında tarhun (*Artemisia dracunculus* L.) ekotiplerinden elde edilen drog herba verimine ait ortalama değerler Çizelge 2'de, ilgili varyans analiz sonuçları da Çizelge 3'de verilmiştir. Dekara drog herba verimi denemenin ilk yılında 1286.77 kg, ikinci yılında ise 1273.20 kg olmuş (Çizelge 2), yıllar arasındaki bu farklılık önemli (P<0.01) bulunmuştur (Çizelge 3). Drog herba verimi yönünden dikim sıklıkları arasında deneme yılları ve yıllar ortalamasında önemlilik (P<0.01) belirlenmiştir (Çizelge 3). Dikim sıklıklarına göre en fazla drog herba verimi hem deneme yıllarında hem de yıllar ortalamasında 40x40 cm'lik dikim sıklığında (1541.00, 1352.29 ve 1446.64 kg da⁻¹), en az ise birinci deneme yılında ve yıllar ortalamasında 50x50 cm'lik (1102.82 ve 1153.78 kg da⁻¹) ikinci deneme yılında ise 60x30 cm'lik dikim sıklığında (1202.61 kg da⁻¹) tespit edilmiştir (Çizelge 2). Denemeden elde edilen sonuçların, Ceylan (1987)'in bildirdiği birinci yıl 100-300 kg da⁻¹, ikinci yıldan itibaren 200-600 kg da⁻¹ arasındaki değerlerden fazla olduğu belirlenmiştir.

Drog herba verimleri yönünden ekotipler arasında deneme yılları ve yıllar ortalamasında önemli (P<0.01)

farklılık tespit edilmiştir (Çizelge 3). Dadaşköy ekotipinin drog herba verimi hem deneme yıllarında hem de yıllar ortalamasında Bayburt ekotipinden fazla olmuştur. Dadaşköy ekotipinin dekara herba verimi deneme yıllarında ve yıllar ortalamasında sırası ile 1294.74, 1352.42 ve 1323.58 kg, Bayburt ekotipinin ise 1278.80, 1273.20 ve 1279.99 kg olmuştur (Çizelge 2). Drog herba veriminin deneme yıllarında ekotiplerin dikim sıklıklarına göre kararlılık göstermemesi ekotip x dikim sıklığı, yıllar ortalamasında ise ekotiplere ve dikim sıklıklarına göre istikrarlılık göstermemesi yıl x ekotip ile yıl x dikim sıklığı interaksiyonlarının önemli (P<0.01) çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 3).

3.5. Drog yaprak verimi

Farklı dikim sıklıkları ile yetiştirilen tarhun (*Artemisia dracunculus* L.) ekotiplerinde belirlenen drog yaprak verimlerine ait ortalama değerler Çizelge 2'de, ilgili varyans analiz sonuçları da Çizelge 3'de verilmiştir. Dekara drog yaprak verimi yönünden deneme yılları arasında önemli (P<0.01) farklılık tespit edilmiş olup, dekara birinci deneme yılında 705.90 kg, ikinci deneme yılında ise 631.56 kg olmuştur (Çizelge 2 ve 3). Drog yaprak verimi yönünden dikim sıklıkları arasında hem deneme yıllarında hem de yıllar ortalamasında önemli (P<0.01) farklılıklar belirlenmiştir (Çizelge 3). Dikim sıklıklarına göre en fazla drog yaprak verimi ilk deneme yılında ve yıllar ortalamasında (891.82 ve 777.68 kg da⁻¹) 40x40, ikinci deneme yılında ise 60x50 cm'lik dikim sıklıklarında (698.82 kg da⁻¹), en az drog yaprak verimi ise birinci deneme yılında 40x30 (821.79 kg da⁻¹), ikinci deneme yılında 60x40 (571.85 kg da⁻¹) ve yıllar ortalamasında ise 50x50 cm'lik (597.19 kg da⁻¹) dikim sıklıklarında belirlenmiştir (Çizelge 2). Drog yaprak verimleri yönünden ekotipler arasında gerek deneme yıllarında gerekse yıllar ortalamasında önemli (P<0.01) farklılıklar tespit edilmiştir (Çizelge 3). Dadaşköy ekotipinin dekara drog yaprak verimi, denemenin ikinci yılında (650.31 kg da⁻¹) Bayburt ekotipinden (612.81 kg da⁻¹) fazla olmuş, Bayburt ekotipinin ise birinci deneme yılında ve yıllar ortalamasında (742.77 ve 677.79 kg da⁻¹), Dadaşköy ekotipinden (669.03 ve 659.67 kg da⁻¹) daha fazla olmuştur (Çizelge 3).

Drog yaprak verimleri yönünden deneme yıllarında ve yıllar ortalamasında, ekotiplerin dikim sıklıklarına göre kararlılık göstermemesi ekotip x dikim sıklığı, yıllar ortalamasında ise dikim sıklıklarına göre istikrarlılık göstermemesi yıl x dikim sıklığı interaksyonlarının önemli

çıkmasına ($P<0.01$) neden olmuştur. Yine, drog yaprak veriminin yıllar ortalamasında ekotip ve dikim sıklıklarına göre kararlılık göstermemesi nedeniyle yıl x ekotip x dikim sıklıkları interaksyonunu önemli ($P<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 3).

Çizelge 2- Farklı dikim sıklıklarının tarhun (*Artemisia dracunculus* L.) ekotiplerinde bazı agronomik özellikleri ve uçucu madde oranına etkisi

Table 2- Effects of different plant densities on some agronomic characteristics and essential oil ratios of tarragon (*Artemisia dracunculus* L.)

Ekotip	Dikim sıklıkları	Drog herba verimi ($kg\ da^{-1}$)			Drog yaprak verimi ($kg\ da^{-1}$)			Uçucu madde oranı (%)		
		Yıllar		Yıllar ortalaması	Yıllar		Yıllar ortalaması	Yıllar		Yıllar ortalaması
		2011	2012		2011	2012		2011	2012	
Dadaşköy	40x30	1320.50	1282.26	1301.38	625.56	595.60	610.58	0.135	1.345	0.740
	40x40	1590.75	1542.30	1566.53	907.84	754.73	831.29	0.155	1.220	0.688
	40x50	1157.06	1308.27	1232.67	548.34	624.74	586.54	0.180	1.365	0.773
	50x30	1247.10	1449.34	1348.22	665.73	690.53	678.13	0.125	1.395	0.760
	50x40	1280.90	1312.24	1296.57	515.07	645.42	580.25	0.140	1.260	0.700
	50x50	1267.84	1477.77	1372.81	642.42	676.78	659.60	0.160	1.375	0.768
	60x30	1349.60	1180.37	1264.99	873.37	590.55	731.96	0.130	1.405	0.768
	60x40	1189.84	1263.65	1226.75	598.62	570.55	584.59	0.125	1.395	0.760
	60x50	1249.08	1355.61	1302.35	644.35	703.90	674.13	0.105	1.335	0.720
	Ortalama	1294.74 B	1352.42 A	1323.58 A	669.03 B	650.31 A	659.67 B	0.139 B	1.344 B	0.742 B
Bayburt	40x30	1638.63	1233.90	1436.27	1.018.02	638.46	828.24	0.160	1.300	0.730
	40x40	1491.24	1162.27	1326.76	875.79	572.15	723.97	0.145	1.390	0.768
	40x50	1402.26	1159.40	1280.83	877.42	640.04	758.73	0.190	1.345	0.768
	50x30	1346.35	1251.46	1298.91	671.55	674.64	673.10	0.170	1.320	0.745
	50x40	1157.23	1251.93	1204.58	718.84	622.23	670.54	0.140	1.375	0.758
	50x50	937.80	931.70	934.75	585.27	484.29	534.78	0.135	1.325	0.730
	60x30	1224.54	1224.84	1224.69	609.76	616.62	613.19	0.130	1.330	0.730
	60x40	1308.39	1230.52	1269.46	777.24	573.14	675.19	0.145	1.395	0.770
	60x50	1002.78	1299.80	1151.29	551.03	693.73	622.38	0.155	1.345	0.750
	Ortalama	1278.80 A	1193.98 B	1236.39 B	742.77 A	612.81 B	677.79 A	0.152 A	1.347 A	0.750 A
Ekotip / Dikim sıklığı ortalaması	40x30	1479.57 b	1258.08 e	1368.82 b	821.79 b	617.03 f	719.41 b	0.148 b	1.323 f	0.735 c
	40x40	1541.00 a	1352.29 a	1446.64 a	891.82 a	663.44 c	777.63 a	0.150 b	1.305 h	0.728 c
	40x50	1279.66 e	1233.84 g	1256.75 d	712.88 d	632.39 e	672.64 d	0.185 a	1.355 c	0.770 a
	50x30	1296.73 c	1350.40 b	1323.56 c	668.64 f	682.59 b	675.61 c	0.148 b	1.358 c	0.753 b
	50x40	1219.07 g	1282.09 d	1250.58 e	616.96 g	633.83 d	625.39 h	0.140 b	1.318 d	0.729 c
	50x50	1102.82 i	1204.74 h	1153.78 i	613.85 h	580.54 h	597.19 i	0.148 b	1.350 g	0.749 b
	60x30	1287.07 d	1202.61 i	1244.84 g	741.57 c	603.59 g	672.58 e	0.130 b	1.368 b	0.749 b
	60x40	1249.12 f	1247.09 f	1248.10 f	687.93 e	571.85 i	629.89 g	0.135 b	1.395 A	0.765 a
	60x50	1125.93 h	1327.71 e	1226.82 h	597.69 i	698.82 a	648.25 f	0.130 b	1.340 e	0.735 c
	Ortalama	1286.77 A	1273.20 B	1279.99	705.90 A	631.56 B	668.73	0.146 B	1.346 A	0.746

*, ortalamalar arası büyük harfle işaretlenen farklar ($P<0.01$), küçük harfle işaretlenen farklar ($P<0.05$) ihtimal sınırlarında önemlidir

Çizelge 3- Farklı dikim sıklığındaki tarhun (*Artemisia dracunculus* L.) ekotiplerinin bazı agronomik özellikleri ve uçucu madde oranlarına ait varyans analiz sonuçlarıTable 3- Variance analysis of some agronomic characteristics and essential oil ratios of tarragon (*Artemisia dracunculus* L.) ecotypes as affected by plant density

F Değerleri	Varyasyon Kaynakları	SD	Bitki boyu (cm)		Yeşil herba verimi (kg da ⁻¹)		Yeşil yaprak verimi (kg da ⁻¹)		Drog herba verimi (kg da ⁻¹)		Drog yaprak verimi (kg da ⁻¹)		Uçucu madde oranı (%)	
			2011	2012	2011	2012	2011	2012	2011	2012	2011	2012	2011	2012
Yıllar	Blok	2												
	Ekotip (E)	1	1.18**	54.06**	1.99**	3.05**	3.32**	2.85**	7.22**	2.04**	9.91**	3.41**	30.45*	25.00**
	Hata ₁	2												
	Dikim sıklığı (D)	8	1.69	0.42	6.80**	2.08**	3.55**	1.11**	1.94**	3.17**	6.75**	1.24**	5.03**	320.65**
	E x D	8	0.59	1.13	3.15**	3.58**	2.24**	1.43**	1.14**	8.40**	7.88**	1.24**	2.79*	813.03**
Yıllar Ortalaması	Hata ₂	32												
	Blok	2												
	Yıl (Y)	1		492.34**		3.33**		2.64**		3.33**		5.37**		12.60
	Hata ₁	2												
	Ekotip (E)	1		136.29**		2.40**		4.49**		6.51**		1.37**		48.41**
	Y x E	1		8.47*		8.45**		2.38**		4.37**		1.29**		16.64*
	Hata ₂	4												
	Dikim sıklığı (D)	8		0.91		4.33**		2.22**		1.38**		3.89**		17.04**
	Y x D	1		0.52		4.55**		2.34**		8.69**		3.95**		21.05**
	E x D	1		0.83		5.28**		2.11**		1.38**		5.58**		30.17**
Y x E x D	8		1.18		1.44**		1.52**		5.97**		3.37**		41.60**	
Hata ₃	64													

*, F değerleri (P<0.05); **, F değerleri (P<0.01) ihtimal sınırında önemlidir

3.6. Uçucu yağ oranı

Deneme faktörlerinin etkisiyle tarhun (*Artemisia dracunculus* L.) ekotiplerinde tespit edilen uçucu yağ oranlarına ait ortalama değerler Çizelge 2’de, ilgili varyans analiz sonuçları da Çizelge 3’de verilmiştir. Uçucu yağ oranı bakımından deneme yılları arasında istatistik olarak P<0.01 seviyesinde önemlilik tespit edilmiştir (Çizelge 3). Birinci deneme yılında uçucu yağ oranı (% 0.146), ikinci deneme yılından az (% 1.346) olmuştur (Çizelge 2). İkinci deneme yılında uçucu yağ oranının fazla olması, tarhunun yetiştirme mevsimi içerisinde (nisan-eylül) birinci deneme yılına göre yağışın (387.2/212.5 mm) ve nispi nemin (% 422.3/411.7) fazla, sıcaklığın az (89.4/97.7 °C) olmasından kaynaklanabilir. Denemeden elde edilen sonuçlar, Ceylan (1987)’in bildirdiği değerler (% 0.15-3.10) arasında yer almaktadır.

Uçucu yağ oranı yönünden dikim sıklıkları arasında gerek deneme yıllarında gerekse yıllar ortalamasında önemli (P<0.01) farklılıklar tespit edilmiştir (Çizelge 3). Birinci deneme yılında ve yıllar ortalamasında en fazla uçucu yağ oranı 40x50 (% 0.185 ve 0.770), ikinci deneme yılında ise 60x40 cm’lik dikim sıklığında (% 1.395) tespit edilmiştir. En az uçucu yağ oranı birinci deneme yılında 60x30 ve 60x50 (% 0.130), ikinci deneme yılında ve yıllar ortalamasında ise 40x40 cm’lik dikim sıklıklarında (% 1.305, 0.728) belirlenmiştir (Çizelge 2). Denemeden elde bu sonuçlar, Zawislak ve Dzida, (2012) ve Ceylan (1987)’in bildirdiği değerler arasında bulunmaktadır.

Ekotipler arasında uçucu yağ oranları bakımından deneme yılları ve yıllar ortalamasında önemli (P<0.01) farklılıklar belirlenmiştir (Çizelge 3). Dadaşköy ekotipinin uçucu yağ oranları hem deneme yıllarında hem de yıllar ortalamasında

(% 0.139, 1.344 ve 0.742), Bayburt ekotipinden az (% 0.152, 1.347 ve 0.750) olmuştur (Çizelge 3).

Ekotiplerde belirlenen uçucu yağ oranlarının farklı olması ekotiplerin genetik yapılarından kaynaklanabilir. Uçucu yağ oranlarında deneme yıllarında ve yıllar ortalamasında ekotipler ve dikim sıklıklarına göre kararlılık göstermemesi ekotip x dikim sıklığı interaksiyonunun, yıllar ortalamasında ise dikim sıklıklarına göre uçucu yağ oranlarının istikrarlılık göstermemesi yıl x dikim sıklığı interaksiyonlarının önemli ($P<0.05$) çıkmasına neden olmuştur. Ayrıca; yıllar ortalamasında dikim sıklıklarına göre uçucu yağ oranlarının istikrarlılık göstermemesi yıl x dikim sıklığı interaksiyonunun, ekotip ve dikim sıklıklarına göre kararlılık göstermemesi ise yıl x ekotip x dikim sıklığı interaksiyonunun önemli ($P<0.01$) çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 3).

4. Sonuçlar

Sonuç olarak; incelenen özelliklerden drog herba ve drog yaprak verimleri dikkate alındığında her iki ekotip için 40x40 cm'lik dikim sıklığı önerilebilir.

Kaynaklar

- Azırac S (2007). Thymol ve Carvacrol'un İn Vivo Genotoksik Etkilerinin Araştırılması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana (Yayımlanmamış)
- Baytop T (1963). Türkiye'nin Tıbbi ve Zehirli Bitkileri. İstanbul Üniversitesi Yayın No: 1039, Tıp Fakültesi No: 59, İsmail Akgün Matbaası, İstanbul
- Ceylan A (1987). Tıbbi Bitkiler II. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayın No: 481, Bornova, İzmir, s. 1, 4, 12, 14

- EABL (2005). Manual for *Artemisia annua*. East African Botanicals Ltd. Growers' Production
- İlisulu K (1992). *İlaç ve Baharat Bitkileri*. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları: 1256, Ders Kitabı: 360
- Laughlin J (2008). Distribution of artemisinin and bioactive flavonoids from *Artemisia annua* L. during plant growth. *Biochemical Systematics and Ecology* **36**(5-6): 340-348
- Özlem B, Medine G, Hakan Ö, Hamdullah K & Fatih K (2009). Tarhun (*Artemisia drancunculus* L.) bitkisinin uçucu yağının antimikrobiyal etkisinin araştırılması. *Türkiye VII. Tarla bitkileri Kongresi*, s. 24-827
- Piccaglia R, Marotti M, Dellacecca V & Giovanelli E (1993). Effect of harvesting stage on the yield and essential oil composition of peppermint (*Mentha x piperita* L.). *Acta Horticulturae* **344**: 370-379
- Sezen Y (1991). Gübreler ve Gübreleme Ders Notları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Erzurum, s. 39-41
- Simon J E, Charles D, Cebert E, Grant L, Janick J & Whipkey (1990). *Artemisia annua* L.; a promising aromatic and medicinal. In J. Janick and J.E. Simon (eds). Advances in new Crops. Timber Press, Portland, Oregon, USA, pp. 522-526
- Telci İ (2001). Farklı Nane (*Mentha spp*) Klonlarının Bazı Morfolojik, Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi (Basılmamış), Tokat, p.160
- Zawislak G & Dzida K (2012). Composition of essential oils and content of macronutrients in herbage of tarragon (*Artemisia drancunculus* L.) grown in South-Eastern Poland. *Journal of Elementology* **17**(4):721-729