

Mentha spicata* L. ve *Mentha villosa-nervata* Opiz. genotiplerinin tarımsal özellikleri üzerine azot ve fosfor dozlarının etkisi

Meryem YEŞİL¹, Kemalettin KARA²

¹Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Rize

²Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum

*Doktora çalışmasından alınmış olup Atatürk Üniversitesi BAP Birimi tarafından desteklenmiştir.

Alınış tarihi: 14 Aralık 2014, Kabul tarihi: 06 Mart 2015

Sorumlu yazar: Meryem YEŞİL, e-posta: meryemyesil@hotmail.com

Öz

Nane genotiplerinin (*Mentha spicata* L. ve *Mentha villosa-nervata* Opiz.) tarımsal özellikleri üzerine azot ve fosfor dozlarının etkilerini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışma 2010 ve 2011 yıllarında Erzurum'da yürütülmüştür. *Mentha spicata*'ya ait iki (2 ve 6 no'lu) ve *Mentha villosa-nervata*'ya ait bir genotip (4 no'lu) ile azot ve fosforun üç dozunun (0, 5, 10 kg/da) kullanıldığı deneme "Şansa Bağlı Tam Bloklar Deneme Planına" göre üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Denemede bitki boyu, yeşil herba, drog herba, yeşil yaprak, drog yaprak verimleri ile yeşil yaprak oranı incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; incelenen karakterler üzerine deneme yıllarının, azot ve fosfor dozlarının etkisi önemli bulunmuştur. Azotlu ve fosforlu gübre dozları dikkate alındığında en fazla bitki boyu, yeşil herba ve drog herba verimleri dekara azot ve fosforun 10 kg'lık dozunda belirlenmiştir. Yeşil yaprak verimi ve drog yaprak verimi 5 kg'lık azot ve 10 kg'lık fosfor dozlarında, yeşil yaprak oranı ise azot uygulanmamış muameleler ile fosforun 5 kg'lık dozunda tespit edilmiştir. Genotipler içerisinde, bitki boyu, yeşil herba, drog herba ve yeşil yaprak verimleri 4 no'lugenotipte, drog yaprak verimi ile yeşil yaprak oranı ise 6 no'lu genotipte fazla olmuştur.

Anahtar kelimeler: *Mentha*, azot gübrelemesi, fosfor gübrelemesi

Effect of nitrogen and phosphorus dosages on agricultural properties of *Mentha spicata* L. and *Mentha villosa-nervata* Opiz. genotypes

Abstract

This study was conducted in Erzurum during 2010 and 2011 vegetation periods for the purpose of determining effects of nitrogen and phosphorus dosage on agricultural properties of spearmint genotypes (*Mentha spicata* L. and *Mentha villosa-nervata* Opiz.). Two genotypes of *Mentha spicata* (numbered 2 and 6) and one genotype of *Mentha villosa-nervata* (numbered 4) with three dosages of nitrogen and phosphorus (0, 5, 10 kg/da) were tested in the research and, it was performed as three repetitions according to "Randomized Complete Block Test Plan". Variation of plant height, green herb, drug herb, green leaf, drug leaf yield and green leaf rate were determined according to both genotypes and fertilization doses (nitrogen and phosphor). As a result of research there were significant variation between years and fertilization (nitrogen and phosphor) doses on the properties studied. In terms of nitrogenous and phosphorous dosages, the highest values of plant height, green herb and drug herb yields were obtained in 10 kg of nitrogen and phosphor per decare dosage while 5 kg of phosphor dosage gave the highest results for green leaf rate. In terms of genotypes, genotype-4 had higher plant height, green herb, drug herb and green leaf yields values while number 6 in higher green leaf rate value.

Key words: *Mentha*, nitrogen fertilization, phosphor fertilization

Giriş

Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de tıbbi açıdan önemli bulunan bitkiler yüzyıllardan beri halk arasında kullanılmaktadır. Anadolu tıbbi bitkileri ile ilgili bilgilerimizin kökenleri Hititler dönemine kadar uzanmaktadır. Hititler dönemi tıbbi tabletlerinde bulunan reçete formüllerinde kayıtlı bitki adları bunun bir kanıtıdır. Bu dönemlerde yabancı bitkilerden yararlanılmakla birlikte, bazı önemli tıbbi bitkilerin drog elde etmek için yetiştiriciliğinin ve bazı drogların da (Haşhaş, Kitre, Mazı ve Safran gibi) dış satımının yapıldığı belirtilmektedir (Baytop, 1999; Dağcı ve Dığrak, 2005). Günümüzde bile halkımız gerek tek başına bir şifa kaynağı olarak, gerekse tıbbi tedaviye destek amacı ile bitkilerden faydalanmaktadır.

Türkiye coğrafi konumu, iklim ve bitki çeşitliliği, tarımsal potansiyeli, geniş yüzölçümü sayesinde tıbbi ve aromatik bitkiler ticaretinde önde gelen ülkelerden biridir (Faydaoğlu ve Sürücüoğlu, 2011). Tıbbi ve aromatik bitkilerde sürdürülebilir üretim ve pazar potansiyelini yeterince değerlendirmek için bu ürünlerin istenen miktar ve kalitede olması gerekmektedir. Tüketici ve sanayici taleplerine cevap veren kaliteli ve standart ürün için ıslah edilmiş çeşitlerin geliştirilmesi, uygun ekolojik koşulların belirlenmesi, doğal bitkilerin doğaya zarar vermeden zamanında toplanması, hasat sonrası işlemler ve işleme teknolojisinin belirlenmesi tıbbi ve aromatik bitkilerde üretim ve pazar olanaklarını artıracaktır (Bayram ark. 2010).

Tıbbi ve aromatik bitki olarak kabul edilen nane, *Mentha* türlerine verilen genel bir isim olup çok yıllık, sürünücü gövdelere sahip otsu bitkidir (Başer, 1997; Khanuja et al., 2000). Verim değerleri *Mentha*'nın yetiştirildiği bölgelere ve yetiştirilme tekniklerine göre değişmektedir. Kokkini (1983), Yunanistan Florasında yayılış gösteren *M. spicata*'nın boyunun 30-150 cm, yaprak boyutlarının ise 18x90-8x32 mm arasında olduğunu belirlemiş, Özgüven ve Kırıcı (1998), Çukurova bölgesinden toplanan bazı *Mentha* türlerinin kültür koşullarındaki bitki boylarının *M. spicata*'da 27,8-88,1 cm; *M. longifolia*'da 37,2-93,63 cm arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Bazı araştırmacılar ise azotlu gübrelemenin nane bitkisinde verim ve kalite unsurlarını artırdığını bildirmişlerdir (Khera et al., 1986; Chang et al., 1987; PrasznaandBernath, 1993; Patra et al., 1993; Piccaglia et al., 1993; AlkireandSimon, 1995; Ahsan, 1999). Zeinali et al. (2004), farklı orjinli *Mentha spicata* bitkilerini

dikimden önce 50 kg P/ha ve 50 kg N/ha, dikimden sonra ise iki eşit parça halinde dikimden 30 ve 50 gün sonra 100 kg N/ha uygulamışlar, bitki boyunu 49,2-86,1 cm, herba verimini 8,7-11,9 gr/bitki ve uçucu yağ verimini 0,9-1,6 ml/100 gr arasında tespit etmişlerdir. Ellialtıoğlu ark. (2008), genel olarak nane bitkisinin dekara 11,25 kg fosfor (P₂O₅) ve 45,00 kg potasyum (K₂O)'a ihtiyaç duyduğunu saptamışlardır. Azot gübrelemesinin iki parça halinde ve ilk gübrelemenin, bitkilerin çıkış yaptığı dönemde yapılması gerektiğini, ikinci gübrelemenin ise bitkilerin 20-25 cm boylandıkları dönemde verilmesini önermişlerdir. Ayrıca her yıl optimum verimlilik sağlamak için 15 kg/da N, 6 kg/da P₂O₅ ve 15-20 kg/da K₂O gübrelemesinin yapılması gerektiğini bildirmişlerdir.

Bu çalışma; Erzurum şartlarında *Mentha spicata* (2 ve 6 no'lu genotip) ve *Mentha villosa-nervata* (4 no'lu genotip)'ya ait üç nane genotipinin kalite özellikleri üzerine farklı azot ve fosfor dozlarının etkilerini incelemek amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi'ne ait 4 no'lu deneme alanında 2010 ve 2011 yıllarında yürütülmüştür. Deneme yıllarına ait toplam yağış miktarları 475,9 mm ile 472,8 mm arasında olmuş, aylar itibarıyla en fazla yağış 2010 yılında Mayıs (63,6 mm) ve 2011 yılında ise Nisan (147 mm) ayında tespit edilmiştir. Denemenin birinci yılında ortalama sıcaklık değeri 7,90 °C, ikinci yılında ise 4,60 °C olmuştur. Her iki deneme yılında da en yüksek sıcaklık değerleri Temmuz (19,51/19,60 °C) ve Ağustos (20,3/19,40 °C) aylarında, nispi nem değerleri ise 2010 ve 2011 yıllarında sırası ile %66,5 ve %68,4 olarak belirlenmiştir. Her iki deneme yılında yetiştirme mevsimi içerisinde en yüksek nispi nem oranı Mayıs ayında (%69,6/69,5), en düşük nispi nem ise Ağustos (% 44,8/48,2) ayında tespit edilmiştir.

Deneme alanı topraklarının bünyesi killi-tınlı olup pH'sı 7,27 dir. Organik madde miktarı %0,11, bitkilere yararlı P₂O₅ 14,2 kg/da, K₂O ise 163,6 kg/da dir. Bu verilere göre, deneme alanı toprakları hafif alkali karakterde, bitkilere yararlı fosfor orta, potasyumca zengin ve organik maddece fakir durumdadır (Sezen, 1991).

Denemede Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünden temin edilen *Mentha* türlerinden *Mentha spicata*'ya ait iki genotip (2 ve 6 no'lu) ve *Mentha villosa-nervata*'ya ait bir

genotip (4 no'lu) kullanılmış, üç azot ve üç fosfor dozu (0 kg/da, 5 kg/da, 10 kg/da) yer almıştır. Araştırma, Şansa Bağlı Tam Bloklar Deneme Planına göre 3 tekrarlamalı olarak düzenlenmiştir (Yıldız, 1994). Parsel boyu 3,6 m, eni 1,6 m, parsel alanı ise 5,76 m² olmuştur. Genotiplerin dikimi 40 cm sıra arası, 30 cm sıra üzeri mesafelerine göre düzenlenmiş, her parsel 4 sıradan oluşmuştur. Denemede parsel sayısı 81 adet, toplam deneme alanı ise 1532,16 m²'den meydana gelmiştir. Her iki deneme yılında da tek biçim yapılmış ve biçim zamanı olarak uçucu yağ oranının en yüksek olduğu çiçeklenme başlangıcı tercih edilmiştir. Biçimler, birinci deneme yılında parsel kenarlarından birer sıra ve baş kısımlardan 30 cm kenar tesiri bırakılarak geri kalan alan hasat edilerek yapılmıştır. İkinci deneme yılında ise nane bitkilerinin toprağa yayılarak sıra arası ve sıra üzeri mesafeleri kapatması sebebi ile 200 x 80 cm ebadında çerçeve kullanılarak bu alana düşen bitkiler hasat edilmiştir.

Nane genotiplerinin tarımsal özelliklerinin belirlenmesi amacı ile yapılan ölçümler için; Özel (1995), Özel ark. (1997), Telci (2001), Kireççi (2006), Erşahin (2006), İpek (2007)'in yöntemlerinden yararlanılmıştır. Denemede bitki boyu, yeşil herba verimi, drog herba verimi, yeşil

yaprak verimi, drog yaprak verimi ve yeşil yaprak oranı incelenmiştir.

Araştırma sonucunda elde edilen veriler SPSS bilgisayar programı yardımıyla varyans analizine tabi tutulmuş ve ortalamalar arasındaki farklılıklar için Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmış ve değerlendirilmeler iki yılın birleştirilmiş varyans analizleri üzerinden yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Bitki Boyu

Azot ve fosfor dozlarının nane genotiplerinin bitki boylarına ait ortalama değerler Çizelge 1'de ilgili varyans analiz sonuçları da Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelge 1'in incelenmesinden anlaşılacağı gibi deneme faktör ortalamasına göre 2010 yılında nane genotiplerinin bitki boyu (26,95 cm), 2011 yılına göre (47,83 cm) 20,88 cm daha kısa olmuştur. Yıllar arasındaki bu farklılık önemli (p<0,01) bulunmuştur (Çizelge 2). Denemenin ikinci yılında nane genotiplerindeki bitki boyunun birinci yıla göre daha uzun olması 2011 yılındaki Mayıs-Haziran aylarında Tugay ark. (2000)'nin belirttiği gibi yağışın fazla ve sıcaklığın düşük olmasından kaynaklanabilir. Bu konu ile ilgili bulgular, diğer bazı araştırmacıların (Özgüven ve Kırıcı, 1999 ve Tugay ark., 2000) bildirdiği sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

Çizelge 1. Azot ve fosfor dozlarına göre nane genotiplerinin bitki boyları (cm)

	Azot Dozları (kg/da)	Fosfor Dozları (kg/da)	Nane Genotipleri			Azot Dozları Ortalama
			2	4	6	
Yıllar Ortalaması	0	0	38,25	37,12	31,55	35,69C
		5	35,63	37,77	32,80	
		10	37,68	38,10	32,28	
	5	0	38,23	38,92	37,13	37,33B
		5	37,13	40,17	32,67	
		10	39,00	39,42	33,30	
	10	0	38,45	39,33	36,47	39,15A
		5	37,03	43,83	37,67	
		10	35,80	45,25	38,55	
Genotip Ortalama			37,47B	39,99A	34,71C	37,39
Fosfor Dozları Ortalama			0: 37,27	5: 37,19	10:37,71	
Yıllar		2010 Yılı: 26,95B		2011 Yılı: 47,83A		

*Büyük harfle işaretlenen ortalamalar arasındaki farklar (p<0,01), küçük harfle işaretlenenler (p<0,05) ihtimal sınırlarına göre önemlidir.

Yıllar ortalamasında ise azot dozları arttıkça bitki boyunda da artış meydana gelmiş, dekara 0, 5 ve 10 kg azot uygulanan nane genotiplerinin ortalama bitki boyları 35,69 cm, 37,33 cm ve 39,15 cm olmuştur (Çizelge 1). Bu sonuçlar Kothariand Singh (1995) ve Ram and Kumar (1997)'in bulguları ile benzerlik göstermektedir. Genotiplerinin bitki boyları üzerinde fosfor dozlarının meydana getirdiği etki önemli

olmamış, (Çizelge 2) dekara 0, 5 ve 10 kg fosfor dozları uygulanan nane genotiplerinin ortalama bitki boyları sırasıyla 37,27, 37,19 ve 37,71 cm olarak belirlenmiştir (Çizelge 1).

Denemede yer alan genotiplerinin bitki boyları arasında farklılık önemli (p<0,01) olmuş (Çizelge 2), en yüksek bitki boyu 4 no'lugenotipte (39,99 cm) tespit edilmiş, bunu 2 no'lu (37,47 cm) ve 6

no'lugenotipler (34,71 cm) takip etmiştir (Çizelge 1). Genotipler arasındaki bitki boyu farklılığı Piccaglia et al. (1993) ve Telci (2001)'nin bildirdiği gibi genotiplerin genetik yapılarından kaynaklanabilir. Denemede belirlenen bitki boyu değerleri

literatürlerde yer alan değerler arasında bulunmaktadır (Özgüven ve Kırıcı, 1998; Tarımcılar, 1998; Oğuz ark., 2000; Tuğay ark., 2000; Telci, 2001).

Çizelge 2. Azot ve fosfor dozlarına göre nane genotiplerinin bitki boyu, yeşil herba verimleri ve drog herba verimlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	Bitki Boyu	Yeşil Herba Verimi	Drog Herba Verimi
		Yıllar Arası	Yıllar Arası	Yıllar Arası
		F Değerleri	F Değerleri	F Değerleri
Yıl (Y)	1	1227,310**	942,214**	870,040**
Azot dozları (A)	2	11,280**	10,950**	10,471**
Fosfor dozları (F)	2	0,293	3,014*	3,071*
Genotipler (G)	2	26,121**	0,345	1,255
YxA	2	8,320**	1,482	1,506
YxF	2	1,230	2,423	2,195
YxG	2	5,620**	6,009**	2,241
AxF	4	0,800	0,805	1,092
AxG	4	3,340*	0,757	1,275
FxG	4	1,502	0,893	0,304
YxAxF	4	0,552	0,197	0,371
YxAxG	4	2,306	1,591	1,504
YxFxG	4	0,587	1,585	0,696
AxFxG	8	1,074	1,834	1,680
YxAxFxG	8	1,291	0,380	0,473
Hata	108			

*İşaretili F değerleri ($p<0,05$), ** işaretili F değerleri ise ($p<0,01$) ihtimal sınırında önemlidir.

Yeşil Herba Verimi

Denemenin ikinci yılında nane genotiplerinin yeşil herba verimi (1823,93 kg/da), birinci yıla göre (575,64 kg/da) daha fazla olmuş (Çizelge 3) ve farklılık istatistik olarak ($p<0,01$) önemli bulunmuştur (Çizelge 2). Yıllar arasındaki bu farklılık birinci deneme yılında birim alandaki bitki sayısının az olması (Telci, 2001), ikinci deneme yılında nane genotiplerinin birinci yıla göre daha fazla sürgün ve gövde oluşturmasından ileri gelmektedir (Özgüven ve Kırıcı, 1999; Telci, 2001).

Azot dozlarının dekara yeşil herba verimi üzerine etkisi önemli ($p<0,01$) olmuş (Çizelge 2), artan azot dozu ile birlikte dekara yeşil herba verimi de

(1067,49, 1244,57 ve 1287,29 kg) artmıştır. Bu sonuçlar, azot gübrelemesinin tıbbi aromatik bitkilerde verim artışı sağladığını vurgulayan Shah et.al. (2010) ve Malik et al. (2011)'un bulguları ile paralellik göstermiştir.

Fosfor dozlarının genotiplerin dekara yeşil herba verimi üzerine etkisi önemli ($p<0,05$), bulunmuş, fosfor dozlarının artışına paralel olarak dekara yeşil herba veriminde istikrarlı bir artış (1138,73, 1199,62 ve 1261,01 kg/da) meydana gelmiştir (Çizelge 2 ve 3). Bu sonuçlar artan fosfor dozunun nane bitkisinde verim artışı sağladığını belirten araştırmacıların bulgularını destekler niteliktedir (Patra et. al., 2000; Chand et. al., 2001).

Çizelge 3. Azot ve fosfor dozlarına göre nane genotiplerinin yeşil herba verimleri (kg/da)

	Azot Dozları (kg/da)	Fosfor Dozları (kg/da)	Nane Genotipleri			Azot Dozları Ortalama
			2	4	6	
Yıllar Ortalaması	0	0	949,83	1001,63	895,13	1067,49B
		5	984,33	1240,48	1081,03	
		10	1176,67	1198,23	1080,10	
	5	0	1242,53	1197,87	1250,37	1244,57A
		5	1141,78	1329,83	1270,80	
		10	1457,93	1219,20	1090,78	
	10	0	1392,73	1095,08	1223,38	1287,29A
		5	1298,80	1243,27	1026,25	
		10	1178,88	1444,48	1502,77	
Genotip Ortalama			1202,61	1218,90	1177,85	1199,79
Fosfor Dozları Ortalama			0:1138,73b	5:1199,62ab	10:1261,01a	
Yıllar		2010 Yılı: 575,64B		2011 Yılı: 1823,93A		

*Büyük harfle işaretlenen ortalamalar arasındaki farklar ($p<0,01$), küçük harfle işaretlenenler ($p<0,05$) ihtimal sınırlarına göre önemlidir.

Denemede kullanılan genotiplerin dekara yeşil herba verimleri arasında rakamsal farklılık olmasına rağmen istatistiki olarak farklılık olmamıştır. 2, 4 ve 6 no'lu genotiplerin dekara yeşil herba verimleri sırası ile 1202,61, 1218,90 ve 1177,85 kg olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3). Genotipler arasındaki yeşil herba verimindeki farklılık genetik yapıdan kaynaklanabileceği gibi uygulanan kültürel işlemlerden de kaynaklanabilir.

Drog Herba Verimi

Çizelge 4'te görüleceği üzere denemenin ikinci yılında drog herba verimi (535,74 kg/da), birinci yıla (138,64 kg/da) göre 397,1 kg/da daha fazla olmuş, yıllar arasındaki bu farklılık önemli ($p<0,01$)

olmuştur (Çizelge 2). İkinci deneme yılında drog herba veriminin birinci deneme yılına göre daha fazla olması, ikinci deneme yılındaki yeşil herba veriminin yüksek olmasından kaynaklanmaktadır.

Drog herba verimine azot dozlarının etkisi önemli ($p<0,01$) olmuş, azot dozları arttıkça drog herba verimi de artmış, dekara 0, 5 ve 10 kg uygulanan azot dozlarının drog herba verimleri sırası ile 293,76, 355,87 ve 361,93 kg olarak belirlenmiştir (Çizelge 2, Çizelge 4). Elde edilen bulgular; Munsı, (1992), SwaeefyHend et. al., (2007) ve Costa et. al., (2013)'un yapmış oldukları çalışmaların sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4. Azot ve fosfor dozlarına göre nane genotiplerinin drog herba verimleri (kg/da)

	Azot Dozları (kg/da)	Fosfor Dozları (kg/da)	Nane Genotipleri			Azot Dozları Ortalama
			2	4	6	
Yıllar Ortalaması	0	0	250,17	278,87	209,28	293,76B
		5	273,80	376,25	291,50	
		10	322,95	351,05	290,00	
	5	0	318,40	361,28	377,05	355,87A
		5	321,83	374,78	381,05	
		10	388,60	356,45	323,37	
	10	0	385,93	311,73	337,25	361,93A
		5	378,53	350,22	340,28	
		10	316,00	409,18	428,22	
Genotip Ortalama			328,47	352,20	330,89	337,19
Fosfor Dozları Ortalama			0:314,44b	5: 343,14b	10: 353,98a	
Yıllar		2010 Yılı: 138,64B		2011 Yılı: 535,74A		

*Büyük harfle işaretlenen ortalamalar arasındaki farklar ($p<0,01$), küçük harfle işaretlenenler ($p<0,05$) ihtimal sınırlarına göre önemlidir.

Fosfor dozu artışının drog herba verimi üzerine etkisinin önemli ($p<0,05$) olduğu tespit edilmiş (Çizelge 2), dekara 0, 5 ve 10 kg uygulanan fosfor

dozlarının drog herba verimleri sırasıyla 314,44, 343,14 ve 353,98 kg olmuştur (Çizelge 4). Bu bulgular fosfor uygulamasının nane bitkisinde drog

herba verimini artırdığını belirten Zheljzkov et. al., (2010) ve Costa (2013)'nin sonuçları ile uyumlu olmuştur.

Denemede kullanılan nane genotiplerinin dekara drog herba verimleri arasında rakamsal olarak farklılık olmasına rağmen istatistiki olarak farklılık olmamış, (Çizelge 2), dekara en fazla drog herba verimi 4 no'lu genotipten (352,20 kg), en az ise 2 no'lugenotipten (328,47 kg) elde edilmiştir (Çizelge 4). Genotipler arası drog herba verimi farkı genotiplerin genetik yapısı (Özgüven ve Kırıcı, 1999; Tuğay ark., 2000), deneme yıllarındaki iklim

koşulları ve uygulanan kültürel işlemlerden (Özgüven ve Kırıcı, 1999) kaynaklanmış olabilir.

Yeşil Yaprak Verimi

Çizelge 5'de görüleceği üzere, denemenin ikinci yılında elde edilen yeşil yaprak verimi (824,60 kg/da) denemenin birinci yılına (209,46 kg/da) göre daha fazla olmuş ve yıllar arasındaki bu farklılık önemli ($p<0,01$) bulunmuştur (Çizelge 6). İkinci deneme yılında yeşil yaprak veriminin birinci deneme yılına göre fazla olması Özgüven ve Kırıcı (1999) ve Telci (2001)'nin belirttiği gibi ikinci deneme yılında nane bitkilerinin fazla miktarda sürgün meydana getirmesinden kaynaklanabilir.

Çizelge 5. Azot ve fosfor dozlarına göre nane genotiplerinin yeşil yaprak verimleri (kg/da)

	Azot Dozları (kg/da)	Fosfor Dozları (kg/da)	Nane Genotipleri			Azot Dozları Ortalama
			2	4	6	
Yıllar Ortalaması	0	0	405,83	456,70	394,03	494,84
		5	426,35	616,10	515,25	
		10	570,07	524,53	544,70	
	5	0	597,10	565,83	550,35	541,36
		5	507,45	566,12	543,20	
		10	549,48	498,53	494,17	
	10	0	525,60	458,80	500,32	514,90
		5	530,83	481,77	500,32	
		10	491,02	561,32	584,12	
Genotip Ortalama			511,53	525,52	514,05	
Fosfor Dozları Ortalama			0: 494,95	5: 520,82	10: 535,33	517,03
Yıllar		2010 Yılı: 209,46B	2011 Yılı: 824,60A			

*Büyük harfle işaretlenen ortalamalar arasındaki farklar ($p<0,01$), küçük harfle işaretlenenler ($p<0,05$) ihtimal sınırlarına göre önemlidir.

Azot dozlarına göre yeşil yaprak verimleri arasında rakamsal olarak farklılık olmasına rağmen istatistiki olarak farklılık olmamıştır (Çizelge 6). Dekara yeşil herba verimi en fazla 5 kg'lık azot dozundan (541,36 kg) elde edilmiş, bunu 10 kg'lık doz (514,90 kg) ve azot uygulaması yapılmamış muameleler (494,84 kg) takip etmiştir (Çizelge 5). Yeşil yaprak veriminin 5 kg/da N uygulamasında 10 kg/da N uygulamasına göre yüksek çıkması fazla azot uygulaması ile artan vejetatif aksam miktarına karşılık, ışık yetersizliğinin oluşması ve bunun sonucu olarak alt yaprakların dökülmesi ve yaprak oranının düşmesinden kaynaklanabilir. Benzer sonuçlar Kothariand Singh (1995) çalışmalarında da görülmektedir.

Denemede, fosfor dozları arttıkça yeşil yaprak verimi de artmış, dekara 0, 5 ve 10 kg fosfor uygulamalarında sırası ile 494,95, 520,82 ve 535,33 kg yeşil yaprak verimi tespit edilmiş, en fazla verim

dekara 10 kg'lık fosfor dozundan (535,33 kg/da) elde edilmiştir (Çizelge 5).

Kullanılan genotiplerin yeşil yaprak verimleri arasında rakamsal olarak farklılık olmasına rağmen istatistiki olarak bir fark meydana gelmemiştir (Çizelge 6). En fazla yeşil yaprak verimi 4 no'lu genotipte (525,52 kg/da) belirlenmiş, bunu 6 no'lu genotip (514,05 kg/da) ve 2 no'lu genotip (511,53 kg/da) takip etmiştir (Çizelge 5).

Drog Yaprak Verimi

Deneme faktörlerinin ortalaması olarak 2011 deneme yılında dekara drog herba verimi (239,64 kg), 2010 deneme yılından (61,80 kg) 177,84 kg/da daha fazla olmuş, deneme yılları arasındaki bu farklılık önemli ($p<0,01$) bulunmuştur (Çizelge 6). Yıllar arasındaki bu fark, yeşil yaprak veriminin deneme yılları arasındaki verim farkından ileri gelmektedir (Çizelge 5).

Çizelge 6. Azot ve fosfor dozlarına göre nane genotiplerinin yeşil yaprak verimleri ve drog yaprak verimlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	Yeşil Yaprak Verimi	Drog Yaprak Verimi	Yeşil Yaprak Oranı
		Yıllar Arası	Yıllar Arası	Yıllar Arası
		F Değerleri	F Değerleri	F Değerleri
Yıl (Y)	1	950,506**	1015,108**	90,305**
Azot dozları (A)	2	1,823	4,026*	3,362*
Fosfor dozları (F)	2	1,401	1,459	0,498
Genotipler (G)	2	0,186	0,025	0,070
YxA	2	1,594	2,041	6,700**
YxF	2	1,096	1,975	0,406
YxG	2	2,870	4,813**	0,172
AxF	4	2,680*	2,248	2,962*
AxG	4	0,717	1,301	0,524
FxG	4	0,657	0,554	0,331
YxAxF	4	0,823	1,094	0,013
YxAxG	4	1,473	1,852	0,696
YxFxG	4	1,711	1,789	0,394
AxFxG	8	0,860	1,521	0,859
YxAxFxG	8	0,454	0,411	0,426
Hata	108			

*İşaretli F değerleri (p<0,05), ** işaretli F değerleri ise (p<0,01) ihtimal sınırında önemlidir.

Azot dozlarının drog yaprak verimi üzerine etkisi (p<0,05) önemli olmuş, dekara 0, 5 ve 10 kg'lık azot dozlarında drog herba verimi 141,97, 161,15 ve 149,05 kg olarak tespit edilmiştir (Çizelge 7). Drog yaprak veriminin 10 kg'lık azot dozunda azalmasının sebebi yeşil yaprak veriminde açıklandığı gibi bitki boyu ve bitki sıklığının fazla olması durumunda alt yaprakların dökülmesi ile azalan yeşil yaprak oranının drog yaprak verimini etkilemesinden kaynaklanabilir.

Fosfor dozlarının drog yaprak verimi üzerine istatistik olarak etkisi olmamış, fakat rakamsal

olarak farklılık olmuştur (Çizelge 6 ve Çizelge 7). Fosfor dozları arttıkça tedrici olarak drog yaprak veriminde artış olmuş, dekara 0, 5 ve 10 kg'lık fosfor dozları uygulamasında dekara drog yaprak verimi sırası ile 144,27, 152,28 ve 155,63 kg olmuştur (Çizelge 7).

Genotipler arasında dekara drog yaprak verimleri bakımından önemli bir farklılık olmamıştır (Çizelge 6). En fazla drog yaprak verimi 4 no'lu genotipte (150,33 kg/da), en az ise 2 no'lu genotipte (150,23 kg/da) tespit edilmiştir (Çizelge 7).

Çizelge 7. Azot ve fosfor dozlarına göre nane genotiplerinin drog yaprak verimleri (kg/da)

	Azot Dozları (kg/da)	Fosfor Dozları (kg/da)	Nane Genotipleri			Azot Dozları Ortalama
			2	4	6	
Yıllar Ortalaması	0	0	124,18	129,70	104,38	141,97b
		5	131,18	175,43	146,95	
		10	159,80	152,38	153,71	
	5	0	169,47	162,30	168,37	161,15a
		5	142,48	157,97	169,75	
		10	188,77	143,88	147,38	
	10	0	147,43	136,78	155,77	149,05ab
		5	157,88	138,07	150,78	
		10	130,85	156,47	167,42	
Genotip Ortalama			150,23	150,33	151,61	150,72
Fosfor Dozları Ortalama			0: 144,27	5: 152,28	10: 155,63	
Yıllar		2010 Yılı: 61,80B		2011 Yılı: 239,64A		

*Büyük harfle işaretlenen ortalamalar arasındaki farklar (p<0,01), küçük harfle işaretlenenler (p<0,05) ihtimal sınırlarına göre önemlidir.

Yeşil Yaprak Oranı

Uygulamaların ortalaması olarak yeşil yaprak oranı deneme yılları arasında farklılık göstermiş ve yıllar arasındaki bu farklılık önemli ($p<0,01$) bulunmuştur (Çizelge 6). Denemenin birinci yılında yeşil yaprak oranı %35,74, ikinci deneme yılında ise %45,41 olarak belirlenmiştir (Çizelge 8).

Yeşil yaprak oranı üzerine azot dozlarının etkisi önemli ($p<0,05$) olmuş (Çizelge 6), azot dozu arttıkça yeşil yaprak oranında azalma meydana gelmiştir. Şöyle ki; dekara 0, 5 ve 10 kg azot uygulamalarında, yeşil yaprak oranları sırası ile %41,75, 41,24, 38,73 olmuştur (Çizelge 8). Yeşil yaprak oranının azot dozlarına göre azalması, Kothariand Singh (1995) ve

Telci (2001)'nin belirttiği gibi bu yıldaki bitki sıklığının fazla olması nedeniyle havasızlık ve ışık yetersizliğinden dolayı alt yaprakların dökülmesinden kaynaklanabilir.

Uygulanan fosfor dozlarının yeşil yaprak oranı üzerine istatistiki olarak etkisi olmamıştır (Çizelge 6). Dekara 0, 5 ve 10 kg fosfor uygulamalarının yeşil yaprak oranları sırası ile %40,02, 41,25, 40,46 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 8).

Yeşil yaprak oranları yönünden genotipler arasında farklılık belirlenememiş, 2, 4 ve 6 no'lu genotiplerin yeşil yaprak oranları sırası ile %40,31, 40,68, 40,73 olmuştur (Çizelge 8).

Çizelge 8. Azot ve fosfor dozlarına göre nane genotiplerinin yeşil yaprak oranları (%)

	Azot Dozları (kg/da)	Fosfor Dozları (kg/da)	Nane Genotipleri			Azot Dozları Ortalama
			2	4	6	
Yıllar Ortalaması	0	0	39,10	35,12	39,78	41,75a
		5	42,27	46,02	43,52	
		10	43,12	40,63	46,17	
	5	0	44,10	45,13	41,25	41,24a
		5	41,50	42,12	38,87	
		10	37,42	39,22	41,60	
	10	0	36,90	40,92	37,87	38,73b
		5	39,45	37,43	40,05	
		10	38,90	39,55	37,50	
Genotip Ortalama			40,31	40,68	40,73	40,57
Fosfor Dozları Ortalama			0: 40,02	5: 41,25	10: 40,46	
Yıllar		2010 Yılı: 35,74B		2011 Yılı: 45,41A		

*Büyük harfle işaretlenen ortalamalar arasındaki farklar ($p<0,01$), küçük harfle işaretlenenler ($p<0,05$) ihtimal sınırlarına göre önemlidir.

Sonuç ve Öneriler

Deneme sonucunda; deneme faktörlerinin incelenen karakterler üzerine önemli etki yaptığı belirlenmiştir. Bitki boyu, yeşil herba verimi ve drog herba verimi için dekara 10 kg azot dozu, yeşil yaprak verimi ve drog yaprak verimi için ise dekara 5 kg azot dozu en yüksek verimi sağlamıştır. Yeşil yaprak oranı bakımından en yüksek oran kontrol grubunda (0 kg/da) tespit edilmiştir.

Genotiplere ait en yüksek bitki boyu, yeşil herba verimi, drog herba verimi, yeşil yaprak verimi ve drog yaprak verimi dekara 10 kg fosfor uygulamasında elde edilmiş, en yüksek yeşil yaprak oranı ise 5 kg/da fosfor uygulaması sonucu ortaya çıkmıştır.

Genotiplere göre; en yüksek bitki boyu, yeşil herba verimi, drog herba verimi, yeşil yaprak verimi 4 no'lu genotipte, drog yaprak verimi ve yeşil yaprak oranı ise 6 no'lu genotipte elde edilmiştir.

Sonuç olarak; gübre dozları bakımından yeşil yaprak ve drog yaprak verimleri dikkate alındığında azotun 5, fosforun ise 10 kg'lık dozu ile 4 ve 6 no'lu genotipler önerilebilir.

Çalışma sonucunda tıbbi ve aromatik bir bitki olan nane bitkisinin bölgede vejetasyona uyum problemi olmadığı da tespit edilmiştir. Bu sebeple üreticilerin ek gelir elde edebilmesi için yetiştiriciliği teşvik edilmelidir.

Kaynaklar

- Ahsan, S.A., 1999. Examine Some of the Factors Influencing the Quantity and Quality Attributes of the Aromatic Oils in Mint. Melon, Ph.D. Thesis, Faculty of Agriculture. The University of Baghdad, Iraq.
- Alkire, B.H., Simon, J.E., 1995. Response of Midwestern peppermint (*Mentha piperita* L.) and native spearmint (*M. spicata* L.) to rate and from of nitrogen fertilizer. Acta Horticulturae, 426:537-549.

- Bayram, E., Kırıcı, S., Tansı, S., Yılmaz, G., Arabacı, O., Kızıl, S., Telci, İ., 2010. "Tıbbi ve aromatik bitkiler üretiminin arttırılması olanakları". Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi. 11-15 Ocak 2010 Ankara. Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı-I: 437-456.
- Başer, K.H.C., 1997. İlaç ve baharat bitkilerinin ilaç ve alkollü içki sanayilerinde kullanımı. İstanbul Ticaret Odası Yayın No: 39, İstanbul.
- Baytop, T. 1999. Türkiye'de Bitkiler İle Tedavi, Geçmişte ve Bugün. İstanbul Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi Yayınları, Syf:550.
- Chand, S.,Anwar, M., and Patra, D.D., 2001. Influence of combined application of farm yard manure (FYM) and inorganic fertilizer on herb, essential oil yield and nutrient accumulation in menthol mint (*Mentha arvensis*). Journal of Medicinal and Aromatic Plant Sciences, 23: 29-33.
- Chang, K.H.,Hwan, J.H., Park, H., Kang, D.J., Lee, Y.S., 1987. Effect of application levels of nitrogen fertilizer on the growth and chemical of mint. Research reports of rular development administration crops, 29(1):289-293.
- Costa, A.G.,Bertolucci, S.K.V., Chagas, J.H., Ferraz, E.O., Pinto, J.E.B.P., 2013. Biomass production, yield and chemical composition of peppermint essential oil using different organic fertilizer sources. Ciênc. Agrotec., 37(3): 202-210.
- Dağcı, E.K., Dığrak M., 2005. Bazı meyve ekstraktlarının antibakteriyal ve antifungal aktiviteleri. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi. Fen ve Mühendislik Dergisi, 8(2):1-7.
- Ellialtıoğlu, Ş.,Sevengör Ş., Sezik E., 2008. Şanlıurfa'da nane tarımının geliştirilmesi üzerinde çalışmalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, (Online) http://www.agri.ankara.edu.tr/bahce/1099_11810_24037.pdf. (15 Mayıs 2014)
- Erşahin, L., 2006. Diyarbakır Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) PopulasyonlarınınAgronomik ve Kalite Özellikleri. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. Adana, Syf:49.
- Faydaoğlu, E.,Sürücüoğlu, M.S., 2011. Geçmişten günümüze tıbbi ve aromatik bitkilerin kullanılması ve ekonomik önemi. Kastamonu Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi, 11(1): 52-67.
- İpek, A., 2007. Tıbbi Adaçayı (*Salvia officinalis*) Hatlarında Azotlu Gübrelemenin Herba Verimi ve Bazı Özellikler Üzerine Etkileri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Syf:109.
- Kireççi, O.A., 2006. Bazı Sentetik Hormonların (giberelik asit, spermin, spermidin, putresin) Fesleğen (*Ocimum basilicum*) Bitkisinde Morfolojik Yapı ve Uçucu Yağ Kalitesine Etkisi. Kahramanmaraş Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş, Syf:68.
- Khanuja, S.P.S., A.K.A. Shasany, A. Srivastava and S. Kumar. 2000. Assessment of genetic relationships in *Mentha* species. Euphytica 111: 121-125..
- Khera, K.L., Singh, B., Sanghu, B.S., Aujula, T.S., 1986. Response of Japanese mint to nitrogen, irrigation and straw mulching on a sandy-loamsoil of punjap, (India). India Journal of Agricultural Sciences. 56(6):434-438.
- Kokkini, S., 1983. Taxonomic studies in the genus *Mentha* in Greece. PhDThesis. University of Thessaloniki, Thessaloniki., pp:171.
- Kothari, S.K., Sing, U.B., 1995. The effect of row spacing and nitrogen fertilization on Scotch spearmint (*Mentha gracilis* sole). Journal of EssentialOil, 7: 287-297.
- Malik, A.A., Suryapani, S., Ahmad, J., 2011. Chemical Vs organic cultivation of medicinal and aromatic plants: the choice is clar. Int. Journal Medical Aromatic Plants, 1(1):5-13.
- Munsi, P.S., 1992. Nitrogen and Phosphorus nutrition response in Japanese mint cultivation. Acta Horticulture Medical & AromaticPlants.
- Oğuz, B., Sarı, A.O., Kahraman, D., Kıtıkı, A., Ceylan, A., Bayram, E., Özay, N., 2000. Türkiye nane (*Mentha* spp.) populasyonlarının karakterizasyonu projesi, Proje Sonuç Raporu (TAGEM- 97/03/06/003). Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Menemen, İzmir.
- Özel, A., 1995. Harran Ovası Koşullarında Farklı Dikim Zamanlarının Bazı Nane (*Mentha* spp) Çeşitlerinde Verim ve Kalite Kriterlerine Etkisi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi, Adana, Syf:169.
- Özel, A., Gür M.A., Özgüven M., 1997. Harran ovası koşullarında biçim zamanının nane (*Mentha pipetita* L.)'de drog verimleri ve uçucu yağ oranlarına etkisi, Türkiye II: Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül 1997, Samsun, Türkiye II: Tarla Bitkileri Kongresi Bildiri Kitabı:352-356.
- Özgüven, M., Kırıcı S., 1998. In Situ conservation of aromatic plants in Southeastern Turkey. Wild *Mentha* Species. The Proceeding of International on Insitu Conservation of Plant Genetic Diversity. CRIFC, Turkey.
- Özgüven, M., Kırıcı S., 1999. Farklı ekolojilerde nane (*Mentha*) türlerinin verim ile uçucu yağ oran ve bileşlerinin araştırılması. Tr. Journal of Agriculture and Forestr.,23:465-472.

- Patra, D.D., Muni, R., Singh, D.V., 1993. Influence of straw mulching on fertilizer nitrogen use efficiency, moisture conservation and herband essential oil yield in Japanese mint (*M. arvensis* L.). *Nutrient Cycling Agroecosystems*, 34:135-139.
- Patra, D.D., Anwar, M., and Chand, S., 2000. Integrated nutrient management and waste recycling for restoring soil fertility and productivity in Japanese and Mustard Sequence in Utter Pradesh, India. *Agriculture Ecosystem and Environment*, 80:267-275.
- Piccaglia, R., Dellacecca, V., Marotti, M., Giovanelli, E., 1993. Agronomic factors effecting the yields and the essential oil composition of peppermint (*Mentha piperita* L.) International Symposium on Medicinal and Aromatic Plants (22-25 March 1993) Israel, *Acta Horticulturae*, 344:29-40.
- Prasna F., Bernath J., 1993. Correlations between the limited level of nutrition and essential oil production of peppermint. *Acta Horticulturae*, 344:278-289.
- Ram, M., Kumar, S., 1997. Yield Improvement in th regenerated and transplanted mint *Mentha arvensis* by recycling the organic wastes and manures. *Bioresource technology*, 59:141-149.
- Sezen, Y., 1991. Gübreler ve Gübreleme Ders Notları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Erzurum, 39-41.
- Shah, S., Saravanan, R., Gajbhiye, N.A., 2010. Phytochemical and physiological changes in Ashwagandha (*Withania somnifera* Dunal) under soil moisture stress. *Brazilian Journal of Plant Physiology Londrina*. 22(4): 255-261.
- SwaeftyHend, M.F., WeaamSakr, R.A., Sabh, A.Z., Ragab, A.A., 2007. Effect of chemical and Fertilizers on peppermint plants grown in sandy soil. Effect on Vegetative Growth as well as Essential Oil Percentage and Constituents. *AnnualsAgric. Sci. AinShams University Cairoi*, 52(2),451-463.
- Tarımcılar, G., 1998. Karadenizde Yayılışı Olan *Mentha* L. Türleri Üzerinde Korolojik, Anatolik, Sitolojik, Ekolojik ve Kimyasal Araştırmalar. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Ana Bilim Dalı Doktora Tezi, Bursa, Syf:271.
- Telci, İ., 2001. Farklı Nane (*Mentha* spp) Klonlarının Bazı Morfolojik, Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. Gaziosmanpaşa Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Tokat, Syf: 160.
- Tuğay, M.E., Kaya, N., Yılmaz, G., Telci, I., Dönmez, E., 2000. Tokat ve Çevresinde Yaygın Olarak Bulunan Bazı Aromatik Bitkilerin Bitkisel ve Teknolojik Özellikleri. TÜBİTAK, Tarım ve Ormanlık Araştırma Grubu, Proje Kesin Sonuç Raporu (TOGTAG-1690).
- Yıldız, N., 1994. Araştırma Deneme Metodları II. Baskı. Atatürk Ünivesitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:697 Erzurum.
- Zeinali, H., Arzani, A., Razmjo, K., 2004. Morphological and essential oil content diversity of Iranian mints (*Mentha* spp). *Iranian Journal of Science & Technology, Transaction A*, 28(A1). Iran.
- Zheljzakov, V.D., Cantrell, C.L., Astakie, T., Ebelhar, M.W., 2010. Peppermint productivity and oil composition as a function of nitrogen, growth stage, and harvest time. *Agronomy Journal, Madison*, 102(1):124-128.