

AYDIN EKOLOJİK KOŞULLARINDA LAVANTA (*LAVANDULA ANGUSTIFOLIA* MİLL.)'NİN BAZI AGRONOMİK VE KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE BİTKİ SIKLIĞI VE AZOTLU GÜBRENİN ETKİSİ

Olçay ARABACI¹, Emine BAYRAM²

ÖZET

Aydın ekolojik koşullarında 2001-2004 yılları arası dört yıl süre ile yürütülen bu çalışmada, farklı bitki sıklıkları (20x20, 40x20, 60x20 ve 80x20 cm) ve azotlu gübrenin (0 kg/da ve 10 kg/da) lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.)'nin bazı agronomik ve kalite özellikleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Drog çiçek veriminin 2002 yılında ortalama 134 kg/da, 2003 yılında 216 kg/da ve 2004 yılında 443 kg/da olduğu belirlenmiştir. Bitki sıklığı verimi istatistiksel bakımdan önemli miktarda arttırmış ve en yüksek verim 20x20 cm bitki sıklığından elde edilmiştir. Uçucu yağ oranının 2002 yılında ortalama %1.54, 2003 yılında %2.34 ve 2004 yılında %2.22 olduğu tespit edilmiştir. Uçucu yağ oranına azotlu gübrebitki sıklığı ikili interaksyonun önemli bir etkisi olmuştur. Uçucu yağın en önemli bileşeni olan Linalil Asetat oranı yıllara göre %25.82-54.76 arasında değişmiştir.

Anahtar Kelimeler: Lavanta, *Lavandula angustifolia* Mill., drog çiçek, uçucu yağ, Linalily Asetat

The Effect of Nitrogen Fertilization and Plant Density on Some Agronomic and Quality Traits of Lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.) Under Ecological Conditions of Aydın

ABSTRACT

The effect of nitrogen fertilizer (0 kg/da and 10 kg/da) and different plant densities (20x20, 40x20, 60x20 and 80x20 cm) on some agronomic and quality traits of Lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.) were investigated under ecological conditions of Aydın during consecutive four years in 2001-2004. The mean yield of drug flower was 134 kg/da in 2002, 216 kg/da in 2003 and 443 kg/da in 2004. The density of plant increased the yield significantly, and maximum yield was obtained with 20x20 cm plant density. The mean essential oil contents were 1.54% in 2002, 2.34% in 2003 and 2.22% in 2004. Nitrogenxplant density interaction had significant effect on essential oil content. Linalyl acetate ratio, the most important component of essential oil varied from 25.82% to 54.76% for the years.

Key Words: Lavender, *Lavandula angustifolia* Mill., drug flower yield, essential oil, linalyl acetate

GİRİŞ

Hakiki lavanta, tıbbi lavanta gibi isimlerle anılan *Lavandula angustifolia* Mill., İspanya'dan Yunanistan'a Kuzey Akdeniz'in dağlık bölgelerinin orta yükseltilerinde (600-1500 m) doğal olarak yayılış gösteren ve tarımı yapılan, 20-60 cm boylanabilen, yarı çalimsı, lila veya grimsi mavi renkli çiçekli, çok yıllık bir bitkidir (Ceylan, 1996; Zeybek ve Zeybek, 1994; Baytop, 1999; Anonim, 2004). Doğal yayılış gösterdiği bölgeler dışında, lavanta tarımı Bulgaristan, İngiltere, Almanya, ABD ve Kuzey Afrika'da yapılmaktadır (Ceylan, 1996). Ülkemiz florasında ise *Lavandula* cinsinin farklı türleri bulunmasına rağmen, bu tür doğal yayılış göstermemektedir (Davis, 1982; Baytop, 1999). Bununla birlikte bu türe park ve bahçelerde süs bitkisi olarak rastlanmaktadır (Zeybek ve Zeybek, 1994).

Lavanta çiçeği; idrar arttırıcı, terletici, uyarıcı, romatizma ağrılarını dindirici, antiseptik, balgam söktürücü, idrar yolları iltihaplarını giderici, egzama yaralarını iyi edici, sinir ve kalp kuvvetlendirici gibi etkileri nedeniyle halk hekimliğinde eskiden beri kullanılan bir drogdur (Ceylan, 1996; Baytop, 1999; Koç, 2002).

Lavanta bitkisinin çiçeklerinden elde edilen uçucu yağ, çok geniş bir kullanım alanı bulmakta ve parfüm, kozmetik, tat ve koku endüstrileri için önem taşımaktadır (Ceylan ve ark., 1988; Ceylan ve ark., 1996; An ve ark., 2001). Aynı zamanda eczacılıkta bazı preparatlara koku vermede kullanıldığı gibi, evde özellikle elbise dolaplarına konarak, elbiselerin güzel kokması sağlanmaktadır (Zeybek ve Zeybek, 1994).

Lavandula angustifolia Mill. bitkisinden elde edilen uçucu yağın, dünya üretimi yıllık yaklaşık 200 ton civarındadır (Peterson, 2002). Ülkemizde lavanta türlerinin yağı oldukça fazla tüketilmekte ve bu ithalatla karşılanmaktadır. İthalat miktarı 2002 yılında 6653 kg olup, ithalat İspanya, Almanya ve Fransa gibi gelişmiş ülkelerden yapılmış ve 100.936 dolar döviz ödenmiştir (Anonim, 2002). Tüketim alanı oldukça geniş ve ihracat şansı da yüksek olan bu bitki üzerinde yapılan çalışmalarla, ülkemizde bu bitkinin tarımının yapılabileceği gösterilmiştir (Ceylan ve ark., 1988; Arabacı ve Ceylan, 1990; Ceylan ve ark., 1996).

Bu araştırma, hakiki lavantanın Aydın ekolojik koşullarında yetiştirme olanaklarını incelemek, bazı agronomik ve kalite özellikleri üzerine farklı bitki sıklığı ve azotlu gübrenin etkisini ortaya koymak amacıyla yapılmıştır.

¹ Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, AYDIN

² Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, İZMİR

MATERYAL VE YÖNTEM

Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği arazisinde 2001, 2002, 2003 ve 2004 yıllarında yürütülen bu çalışmada, Almanya kökenli Lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.) tohumları materyal olarak kullanılmıştır.

Ilıman Akdeniz İkliminin hakim olduğu Aydın ilinde uzun yıllara ait sıcaklık ortalaması 17.5°C'dir. Aylık en yüksek sıcaklık 28.1°C ile Temmuz ayında, en düşük sıcaklık 8°C ile Ocak ayında ölçülmüştür. Uzun yıllar gözlem sonuçlarına göre yıllık toplam yağış 658 mm olmasına karşın, yıl içindeki dağılımı düzensizdir.

Denemenin kurulduğu alan kumlu-tınlı bir bünyeye sahiptir. Deneme yeri toprağının 30-54 cm derinliğinden alınan örneklerde yapılan analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir (Aksoy ve ark., 1998).

Deneme Tesadüf Blokları desenine göre 3 tekrarlı olarak kurulmuştur. Bölünmüş parseller deneme düzeninde, ana parsellere azotlu gübre (0 ve 10 kg/da) ve alt parsellere bitki sıklığı (20x20, 40x20, 60x20 ve 80x20 cm) gelecek şekilde dikim yapılmıştır. Denemenin ilk yılında azotlu gübrenin yarısı (Amonyum sülfat) dikimle birlikte, diğer yarısı (Amonyum nitrat) bitkinin genç gelişme döneminde, denemenin sonraki yıllarında ise azotlu gübrenin yarısı vejetasyon başlangıcında, diğer yarısı da çiçeklenmeden önce bitkiler 20-25 cm boylandığında uygulanmıştır. Ayrıca dikimden önce temel gübre olarak 6'şar kg/da P₂O₅ ve K₂O verilmiştir. Denemeye ait bazı bilgiler aşağıda bulunmaktadır:

Fideliğe tohum ekim tarihi : 20.12.2000
Tarlaya fidelerin dikim tarihi : 05.05.2001
Alt parsel büyüklüğü : 20x20cm (6 sıra)=1.2x4=4.8 m²
40x20cm (3 sıra)=1.2x4=4.8 m²
60x20cm (3 sıra)=1.8x4=7.2 m²
80x20cm (3 sıra)=2.4x4=9.6 m²
Çiçek hasat tarihleri : 27.05.2002
02.06.2003
04.06.2004

Çizelge 1: Deneme Alanı Toprağının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

pH	Total H ₂ O Tuz (%)	K.D.K. (me/100gr)	D.K (me/100gr)				Kireç (%)	Organik Madde (%)	Tane İrilik Dağılımı (%)		
			Na ⁺⁺	K ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺			Kum	Silt	Kil
7.91	0.020	13.81	0.17	0.77	0.76	12.11	5.7	2.01	65.2	21.2	13.6

Çizelge 2: *Lavandula angustifolia* Mill.'nin Bitki Boyu (cm) Üzerine Azotlu Gübre ve Bitki Sıklığının Etkisi

Bitki Sıklığı (cm)	Azotlu Gübre (kg/da)								
	0			10			Ort.		
	2002			2003			2004		
20x20	49.1	48.0	48.5 a	64.0	62.9	63.5	69.1	69.8	69.5
40x20	45.5	44.2	44.9 b	63.5	57.6	60.6	65.9	65.8	65.9
60x20	43.7	46.1	44.9 b	60.5	62.5	61.5	68.1	67.6	67.9
80x20	45.7	45.3	45.5 b	59.8	61.0	60.4	63.3	66.3	64.8
Ort.	46.0	45.9	46.0	62.0	61.0	61.5	66.6	67.4	67.0
LSD _(0.05)	BS=1.98			Önemsiz			Önemsiz		

BS= Bitki Sıklığı

Vejetasyon süresince, bitkilerde gerekli bakım ve gözlemler yapılmıştır. Hasat sırasında her parselin yanlarından birer sıra ile parsel baş ve sonlarından birer bitki kenar etkisi olarak bırakılmıştır. Lavanta bitkisinin dikim yılında bitkilerin kök gelişimini teşvik etmek için ilk yıl hasat yapılmamış ve 2002, 2003, 2004 yıllarında bitkiler tam çiçeklenme döneminde, çiçek başaklarının altından 10-15 cm uzunlukta saplı olarak hasat edilmiştir.

Araştırmada gerekli gözlem, ölçüm ve tartımlar yapılarak, bitki boyu (cm), taze çiçek verimi (kg/da), drog çiçek verimi (kg/da), uçucu yağ oranı (%), uçucu yağ verimi (L/da) ve uçucu yağ bileşimi (%) belirlenmiştir. Uçucu yağ bileşimi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Merkez Laboratuvarında bulunan Carlo-Erba-Fractovap Series 2350 model Gaz Kramatografi ile tespit edilmiştir.

Denemenin elde edilen verilerin istatistik analizi TARİST ver. 4.01 paket programına (Açıkgöz ve ark., 1994) göre analiz edilmiş ve varyans analiz tablosunda önemli bulunanlar LSD testine göre gruplandırılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Aydın ekolojik koşullarında *Lavandula angustifolia* Mill. ile 2001, 2002, 2003 ve 2004 yıllarında yürütülen ve dikim yılında verim alınmadığından, diğer üç yılda elde edilen agronomik ve teknolojik özelliklere ilişkin veriler aşağıda bulunmaktadır.

Bitki Boyu: *Lavandula angustifolia* Mill. bitkisinde 2002 yılında gübreleme ile bitki boyunda bir varyasyonun oluşmadığı, farklı bitki sıklıklarında ise bitki boyları arasındaki farkların istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2). En uzun bitki boyu 20x20 cm bitki sıklığında (48.5 cm) elde edilmiş ve diğer bitki sıklıkları arasında önemli bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir. 2003 ve 2004 yıllarında ise bitki boyu üzerine azotlu gübre ve bitki sıklığı önemli etki yapmamıştır. Bununla beraber her iki yılda da ortalama bitki boyunda ilk yıla göre bir artışın olduğu gözlenmiştir.

Bazı araştırmalarda (Ceylan, 1996; Baytop,

1999) *Lavandula angustifolia* Mill.'da bitki boyunun 20-60cm arasında değiştiğinin bildirilmesine karşın, bu çalışmada ortalama bitki boyları (60.4-69.5cm), önceki çalışmalardan daha yüksek olmuştur. Ceylan ve ark., (1996) üç yıllık deneme sonuçlarına göre bitki boyunun ortalama 41.3 cm olduğunu, azotlu gübrenin bitki boyu üzerine etkili olmadığını ve en sık varyanttan (20x20 cm) en kısa bitki boyu değeri elde ettiklerini bildirmektedirler. Denemeden elde ettiğimiz bitki boyu değeri, araştırmacıların değerlerinden yüksek, azotlu gübrenin boy üzerinde etkili olmadığı sonucu, araştırmacıların sonuçlarıyla uyumlu ve bitki sıklığının en fazla olduğu uygulamada ise bitki boyunun uzun olduğu bulgusu araştırmacıların sonuçlarından farklıdır.

Taze Çiçek Verimi: Lavantanın taze çiçek verimi üzerine 2002 ve 2004 yıllarında azotlu gübrenin istatistiksel olarak önemli bir etkisi bulunmamıştır. Ancak her iki yılda bitki sıklığının verime daha etkili ve sıklıklar arasındaki farkların istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3). En fazla taze çiçek veriminin birim alanda en çok bitki bulunan varyanttan (20x20 cm) alındığı ve ortalama değer 2002 yılında 556.7 kg/da, 2004 yılında ise 1499.0 kg/da olduğu saptanmıştır.

2003 yılında ise deneme faktörlerinin etkisini dikkati çekmiş ve gübrebitki sıklığı etkisini önemli bulunmuştur (Çizelge 3). Bu sonuca göre, farklı gübre uygulamalarında bitki sıklıklarının etkisi incelendiğinde; gübresiz koşullarda (0 kg/da azotlu gübre) 20x20 cm (970,2 kg/da) bitki sıklığının, gübreli koşullarda (10 kg/da azotlu gübre) ise 80x20 cm (897.3 kg/da) bitki sıklığının en yüksek değeri verdiği belirlenmiştir. Svab ve ark. (1971), Macaristan koşullarında taze

çiçek verimini 770 kg/da, Ceylan ve ark. (1996), Bornova ekolojik koşullarında taze çiçek verimini hasadın ilk yılında 788.7 kg/da, ikinci yılında 1251.7 kg/da ve üçüncü yılında 689.8 kg/da olduğunu kaydetmişlerdir. Denemeden elde ettiğimiz ikinci ve üçüncü yıla ilişkin taze çiçek verimleri araştırmacıların bildirdiklerinden yüksek bulunmuştur. Genel olarak bitkinin yaşı ilerledikçe taze çiçek veriminin arttığı söylenebilir. Ceylan ve ark., (1996) taze çiçek verimi üzerine azotlu gübrenin etkisinin önemli olmadığını, denemenin ilk hasat yılında 20x20 cm, ikinci ve üçüncü yıllarında ise 30x30 cm bitki sıklıklarının en yüksek verimi sağladıklarını bildirmişlerdir. Denemenin 2003 yılında azotlu gübre uygulaması dışında, diğer deneme yılları ve uygulamalarından elde ettiğimiz sonuçlar araştırmacıların sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Drog Çiçek Verimi: Bu özelliğe ilişkin bulguların, taze çiçek verimi değerlerine benzer olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4). 2002 ve 2004 yıllarında azotlu gübrelemenin drog çiçek verimi üzerine fazla bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Bitki sıklığının ise her iki yılda istatistiksel bakımdan önemli bir farklılığa neden olduğu bulunmuştur. En yüksek değere her iki yılda da 20x20 cm bitki sıklığında (208.4 kg/da ve 577.6 kg/da) ulaşılmıştır. 2003 yılında ise gübrebitki sıklığı etkisini önemli bulunmuştur. Buna göre yapılan değerlendirmede 0 kg/da azotlu gübre ile 80x20 cm ve 20x20 cm bitki sıklıklarında (273.6 kg/da ve 264.7 kg/da), 10 kg/da azotlu gübre ile 40x20 cm bitki sıklığı dışındaki sıklıklardan en yüksek drog çiçek verimi elde edilmiştir. Genel olarak, birim alandaki bitki sayısı arttıkça (20x20 cm) daha fazla drog çiçek veriminin elde edildiği söylenebilir.

Çizelge 3: *Lavandula angustifolia* Mill.'nın Taze Çiçek Verimi (kg/da) Üzerine Azotlu Gübre ve Bitki Sıklığının Etkisi

Bitki Sıklığı (cm)	Azotlu Gübre (kg/da)								
	0			10			Ort.		
	2002	2003	2004	2002	2003	2004	2002	2003	2004
20x20	607.3	506.1	556.7 a	970.2 a	809.9 ab	890.1	1521.6	1476.3	1499.0 a
40x20	402.0	357.0	379.5 b	538.3 b	518.2 b	528.3	1341.5	1130.9	1236.2 a
60x20	222.1	201.9	212.0 c	376.1 b	848.4 a	612.3	1545.2	1006.5	1275.9 a
80x20	342.0	221.6	281.8 c	885.2 a	897.3 a	891.3	716.5	883.1	799.8 b
Ort.	393.4	321.7	357.5	692.5	768.5	730.5	1281.2	1124.2	1202.7
LSD _(0,05)	BS=92.40			GxBS=312.46			BS=320.37		

G= Azotlu Gübre, BS= Bitki Sıklığı

Çizelge 4: *Lavandula angustifolia* Mill.'nin Drog Çiçek Verimi (kg/da) Üzerine Azotlu Gübre ve Bitki Sıklığının Etkisi

Bitki Sıklığı (cm)	Azotlu Gübre (kg/da)								
	0			10			Ort.		
	2002	2003	2004	2002	2003	2004	2002	2003	2004
20x20	227.4	189.4	208.4 a	264.7 a	241.1 a	252.9	592.4	562.8	577.6 a
40x20	147.7	129.2	138.5 b	167.7 b	158.7 b	163.2	482.5	382.2	432.3 bc
60x20	87.2	70.5	78.9 c	116.4 b	265.5 a	191.0	556.1	369.7	462.9 ab
80x20	139.1	83.0	111.1 bc	273.6 a	239.2 a	256.4	263.6	334.1	298.9 c
Ort.	150.4	118.0	134.2	205.6	226.1	215.9	473.7	412.2	442.9
LSD _(0,05)	BS=44.82			GxBS=70.80			BS=137.17		

G= Azotlu Gübre, BS= Bitki Sıklığı

Lavandula angustifolia Mill. bitkisinin kullanılan kısmı çiçekleridir. Bu nedenle drog çiçeğe ait veriler önemlidir. Ceylan ve ark., (1988) bildirdiğine göre *Lavandula angustifolia* Mill. bitkisinin yetiştiriciliğinde genel olarak birinci yıl verim alınmaz. Verim ikinci yıldan itibaren alınmaktadır. Literatürlerde (Freudenberger ve Caesar, 1954; Heeger, 1956) drog çiçek veriminin 30-60 kg/da arasında değiştiği bildirilmektedir. Ceylan ve ark., (1988) ikinci yıldan itibaren drog çiçek veriminin 101.7-194.8 kg/da arasında değiştiğini, beş yıllık ortalamaya göre drog çiçek veriminin 147 kg/da olduğunu ve 20x20 cm bitki sıklığı (175 kg/da) ile diğer bitki sıklıklarına göre daha yüksek verim alındığını belirtmektedirler. Arabacı ve Ceylan (1990) Bornova koşullarında yaptığı tek yıllık çalışmada drog çiçek veriminin 285.9 kg/da olduğunu bildirmiştir. Ceylan ve ark. (1996) Bornova'da yaptıkları dört yıllık çalışmada, ortalama verim ikinci yıl 234 kg/da, üçüncü yıl 286 kg/da ve dördüncü yıl 142 kg/da olduğunu, azotlu gübreleme ile genel olarak verimde bir artış olduğunu, ancak bu artışın istatistiksel bakımdan önemli olmadığını, bitki sıklığının verime etkisinin ise istatistiksel olarak önemli olduğunu ve en yüksek drog çiçek veriminin üç deneme yılında da bitki sıklığının fazla olduğu varyanttan (30x30 cm) elde edildiğini bildirmektedirler. Denemeden elde edilen sonuçlar araştırmacıların sonuçlarından yüksek bulunmuştur (Freudenberger ve Caesar, 1954; Heeger, 1956; Ceylan ve ark., 1988; Arabacı ve Ceylan, 1990; Ceylan, 1996; Ceylan ve ark., 1996). Denemede azotlu gübrenin etkisinin bulunmaması Ceylan ve ark., (1996)'nın bulgularıyla paralellik göstermektedir. Bitki sıklığının verim üzerine etkili olduğu ve 20x20 cm bitki sıklığının Ceylan ve ark. (1988)'nin sonuçlarıyla uyumlu ve aynı araştırmacıların bir başka çalışmalarındaki bitki sıklığının fazla olduğu varyant değerlendirmesi ile benzerlik göstermektedir (Ceylan ve ark., 1996).

Uçucu Yağ Oranı: *Lavandula angustifolia* Mill. bitkisi denemesinin yürütüldüğü üç yıl boyunca, deneme faktörlerinin uçucu yağ oranı üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmış ve uçucu yağ oranının %0.950-%2.967 arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 5). Gübrebitki sıklığı interaksyonuna göre yapılan değerlendirmede en yüksek uçucu yağ oranı; 1. yıl azotlu gübresiz koşullarda 20x20 cm ve 40x20 cm bitki sıklıklarından

(sırasıyla %1.783 ve %1.683), azotlu gübreli koşullarda ise 80x20 cm bitki sıklığından elde edilmiştir. İkinci yıl ise azotlu gübresiz koşullarda 40x20 cm bitki sıklığından (%2.967) en yüksek değer elde edilirken, azotlu gübreli koşullarda ise bitki sıklıkları arasında bir farklılığın olmadığı ve hepsinin aynı grupta yer aldıkları belirlenmiştir. Benzer durum 3. yılın gübresiz koşullarında da gözlenmiş ve sıklıklar arasında bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir. Ancak bu deneme yılında azotlu gübreli koşullarda 80x20 cm bitki sıklığından (%2.700) en yüksek uçucu yağ oranı elde edilmiştir (Çizelge 5). Bütün bu sonuçlar göz önünde bulundurulduğunda; uçucu yağ oranının uygulamalardan düzensiz olarak etkilendiği söylenebilir.

Lavandula angustifolia Mill.'nin uçucu yağ oranına ilişkin birçok çalışma bulunmaktadır. Wichtl (1971) ve Wagner (1980) uçucu yağ oranının %1,5 olması gerektiğini bildirmişlerdir. Ceylan ve ark., (1988) uçucu yağ oranının %1.26-3.14 arasında değiştiğini, bir başka çalışmada ise %1.3 olduğunu kaydetmişlerdir (Ceylan ve ark., 1996). Ceylan (1996) uçucu yağ oranının en az %1 olması gerektiğini, Baytop (1999) ise uçucu yağ oranının %0.5-1.0 arasında değiştiğini belirtmiştir. Çalışmamızda bulunan değerler araştırmacıların bildirdiği değerler arasında yer almıştır. Bununla birlikte sonuçlarımız, lavanta bitkisinde uçucu yağ oranının farklı azotlu gübreleme ve değişik bitki sıklıklarına göre varyasyon gösterdiğini ortaya koyarken, her iki uygulamanın da uçucu yağ oranına önemli bir etki yapmadığını belirten Ceylan ve ark., (1996) ile çelişmektedir.

Uçucu Yağ Verimi: Uçucu yağ verimine ilişkin bulguların, uçucu yağ oranı ile benzer olduğu saptanmıştır. Denemenin yürütüldüğü süre içerisinde her yıl için, deneme faktörlerinin etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiş ve uçucu yağ veriminin 0.833-13.470 L/da arasında değiştiği kaydedilmiştir (Çizelge 6). Gübrebitki sıklığı interaksyonunun önemli çıkması sonucu yapılan değerlendirmede; en yüksek verimin 1.yıl azotlu gübresiz ve gübreli koşullarda 20x20 cm bitki sıklığında, 2. yıl azotlu gübresiz koşullarda 60x20 cm bitki sıklığı dışındaki sıklıklarda, azotlu gübreli koşullarda ise 60x20 cm bitki sıklığında, 3. yıl azotlu gübresiz koşullarda 60x20 cm ve 20x20 cm bitki sıklıklarında ve azotlu gübreli koşullarda 20x20 cm bitki sıklığında olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar

Çizelge 5: *Lavandula angustifolia* Mill.'nin Uçucu Yağ Oranı (%) Üzerine Azotlu Gübre ve Bitki Sıklığının Etkisi

Bitki Sıklığı (cm)	Azotlu Gübre (kg/da)								
	2002			2003			2004		
	0	10	Ort.	0	10	Ort.	0	10	Ort.
20x20	1.783 a	1.750 b	1.767	1.867 b	2.250 a	2.059	1.917 a	2.400 ab	2.159
40x20	1.683 a	1.100 c	1.392	2.967 a	2.350 a	2.659	1.867 a	2.600 ab	2.234
60x20	0.950 b	1.950 ab	1.450	1.750 b	2.750 a	2.250	2.117 a	2.350 b	2.234
80x20	1.067 b	2.050 a	1.559	2.317 ab	2.500 a	2.409	1.800 a	2.700 a	2.250
Ort.	1.371	1.713	1.542	2.225	2.463	2.344	1.925	2.513	2.219
LSD _(0.05)	GxBS=0.281			GxBS=0.681			GxBS=0.321		

G= Azotlu Gübre, BS= Bitki Sıklığı

genel olarak değerlendirildiğinde, 20x20 cm bitki sıklığının uçucu yağ verimi için en uygun sıklık olduğu söylenebilir.

Ceylan ve ark., (1988) Bornova'da yaptıkları bir çalışmada beş yıllık ortalamaya göre uçucu yağ veriminin, 3.17-4.13 kg/da arasında değiştiğini belirtmişlerdir. İspanya'da yapılan bir çalışmada ise ilk dikim yılı hariç uçucu yağ veriminin 1.28-3.20 kg/da arasında değiştiği kaydedilmiştir (Ceylan, 1996). Denemeden elde ettiğimiz sonuçlar önceki araştırmacıların bulgularından oldukça yüksek bulunmuştur.

Uçucu Yağ Bileşimi: Çalışmada Lavantanın uçucu yağ bileşimini oluşturan en önemli maddelerin Linalol ve Linalil Asetat olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 7, Grafik 1). Linalol oranının 2002 yılında %35.92-59.86, 2003 yılında %25.11-34.07, 2004 yılında %31.96-45.51 arasında değiştiği ve Linalil Asetat oranının ise, 2002 yılında %25.82-39.65, 2003 yılında %42.01-54.76 ve 2004 yılında %34.01-46.49 arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. Aynı zamanda azotlu gübrenin ve bitki sıklıklarının uçucu yağ bileşimine önemli bir etki yapmadığı da belirlenmiştir (Çizelge 7).

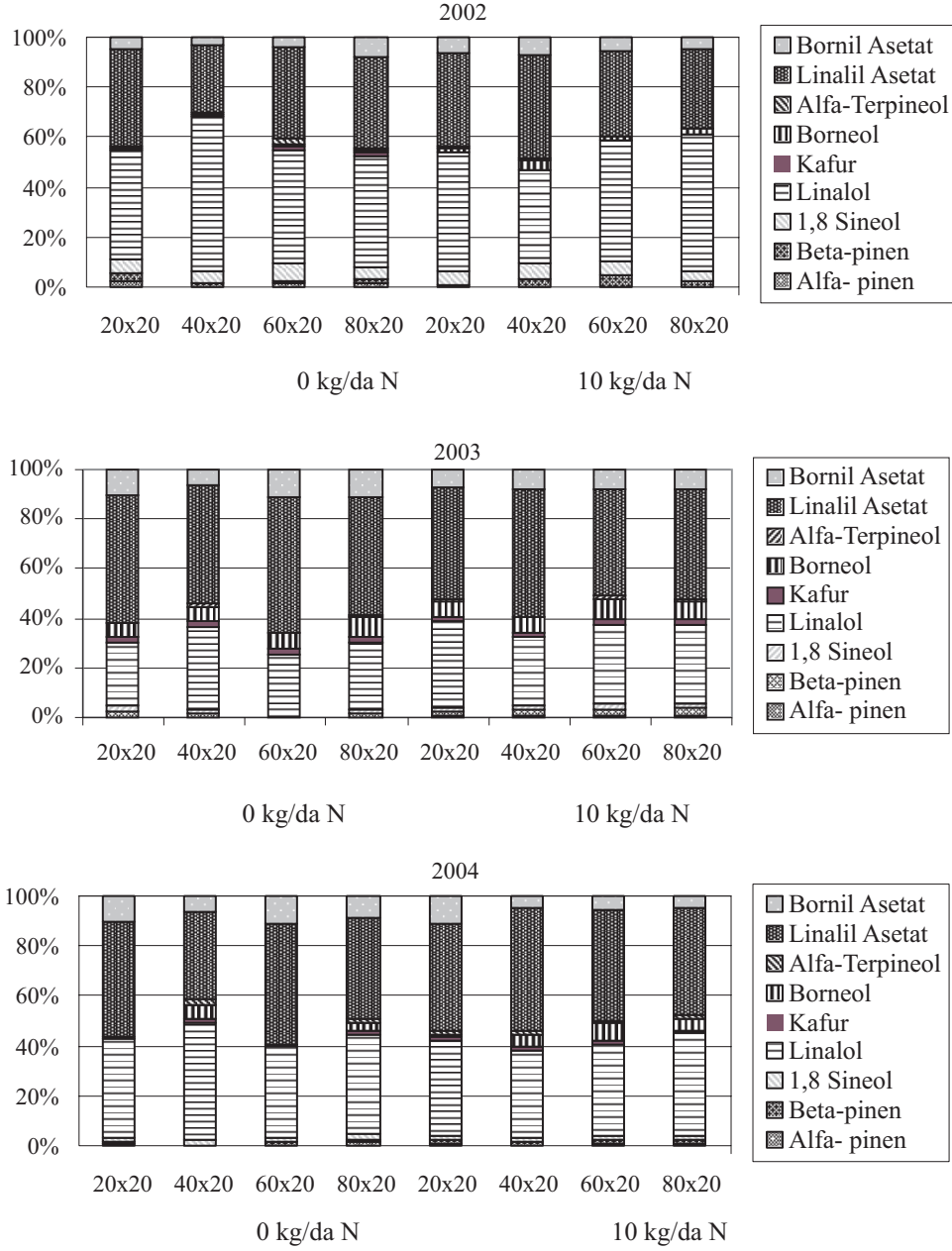
Çizelge 6: *Lavandula angustifolia* Mill.'nin Uçucu Yağ Verimi (L/da) Üzerine Azotlu Gübre ve Bitki Sıklığının Etkisi

Bitki Sıklığı (cm)	Azotlu Gübre (kg/da)								
	0			10			Ort.		
	0	10	Ort.	0	10	Ort.	0	10	Ort.
	2002			2003			2004		
20x20	4.043 a	3.377 a	3.710	4.670 a	5.437 b	5.054	11.017 a	13.470 a	12.244
40x20	2.490 b	1.437 b	1.964	5.003 a	3.650 c	4.327	9.013 ab	8.817 b	8.915
60x20	0.833 c	1.360 b	1.097	2.037 b	7.273 a	4.655	11.770 a	8.417 b	10.094
80x20	1.413 c	1.713 b	1.563	6.337 a	5.980 ab	6.159	5.780 b	8.953 b	7.367
Ort.	2.195	1.972	2.084	4.512	5.585	5.049	9.395	9.914	9.655
LSD _(0.05)	GxBS=0.786			GxBS=1.765			GxBS=3.329		

G= Azotlu Gübre, BS= Bitki Sıklığı

Çizelge 7: *Lavandula angustifolia* Mill.'nin Uçucu Yağ Bileşenleri (%)

Azotlu Gübre (kg/da)	Bitki Sıklığı (cm)	α-Pinen	β-Pinen	1,8 Sineol	Linalol	Kafur	Borneol	α-Terpineol	Linalil Asetat	Bornil Asetat
2002										
0	20x20	2.41	3.67	5.11	45.37	0.67	0.73	0.44	39.65	4.90
	40x20	0.00	1.92	4.33	59.86	0.55	0.87	0.59	25.82	3.32
	60x20	1.44	1.13	6.81	42.70	1.08	1.01	2.24	34.35	4.06
	80x20	1.25	2.24	4.19	43.83	0.92	1.44	0.76	35.26	7.83
10	20x20	0.00	1.12	5.23	47.27	0.00	1.22	0.99	37.08	6.13
	40x20	0.00	3.16	6.02	35.92	0.00	3.69	0.94	39.26	6.87
	60x20	0.00	4.62	4.89	46.54	0.00	1.23	0.00	32.76	5.32
	80x20	0.00	2.11	3.74	51.74	0.00	2.05	0.00	29.78	4.79
2003										
0	20x20	0.00	2.33	2.23	25.40	2.20	5.56	0.00	50.55	10.10
	40x20	0.00	1.20	1.90	32.50	2.19	5.82	1.81	46.45	6.19
	60x20	0.00	0.00	0.00	25.11	2.44	6.50	0.00	54.76	11.19
	80x20	0.00	1.52	1.98	25.81	2.65	7.50	0.96	46.79	10.99
10	20x20	0.76	1.79	1.70	34.07	1.79	5.71	0.92	44.77	6.96
	40x20	0.60	2.52	1.72	27.14	1.37	5.79	0.62	50.24	7.36
	60x20	0.78	2.61	1.86	31.04	2.55	7.47	1.52	42.01	7.74
	80x20	1.15	2.52	1.72	30.99	2.03	6.88	0.89	43.14	8.06
2004										
0	20x20	0.61	1.24	1.27	37.39	0.00	0.97	0.00	43.72	9.85
	40x20	0.00	0.00	2.40	45.51	1.28	5.63	1.92	34.01	6.26
	60x20	0.00	1.30	1.53	35.71	0.00	1.16	0.00	46.49	11.04
	80x20	1.27	1.49	2.18	39.33	1.95	2.82	1.93	40.20	8.83
10	20x20	0.75	1.27	1.53	37.91	1.40	0.66	1.53	41.72	10.88
	40x20	0.00	1.51	1.52	31.96	1.60	4.69	1.06	45.76	4.65
	60x20	0.99	1.72	1.11	36.25	1.13	7.59	0.75	43.39	5.50
	80x20	0.79	1.46	1.32	39.55	1.29	4.10	1.50	41.72	4.33



Grafik 1: Deneme Yıllarına Göre *Lavandula angustifolia* Mill.'da Uçucu Yağın Bileşimi (%)

Wichtl (1984) uçucu yağın en önemli maddesinin Linalil Asetat olduğunu ve oranının %30-50 arasında değiştiğini, bunu Linalol'ün takip ettiğini ve oranının %15-35 arasında değiştiğini kaydetmiştir. Ceylan (1996) uçucu yağın kalitesini belirleyen en önemli maddenin benzer şekilde Linalil Asetat olduğunu ve Bornova ekolojik koşullarında yapılan çalışmada oranının %15.52-29.16 arasında bulunduğunu, Linalol'ün ise %42.20-50.73 arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Venskutonis ve ark (1997) Litvanya'da yaptıkları çalışmada *Lavandula angustifolia* Mill. bitkisinde uçucu yağın ana bileşenlerini Linalol (%20.68) ve Linalil Asetat (%26.54)'ın oluşturduğunu belirtmişlerdir.

Denememizden elde ettiğimiz hem Linalil Asetat ve hem de Linalol oranları araştırmacıların bulgularından yüksek bulunmuştur.

SONUÇ

Elde ettiğimiz bu sonuçlara göre, lavanta'nın Aydın ekolojik koşullarında çok iyi şekilde yetiştirilebileceği belirlenmiştir. Verim ve uçucu yağ bakımından bu araştırma ile daha önce yapılmış çalışmalar arasında bir paralellik olduğu, hatta bazı değerlerin önceki çalışmalardan oldukça yüksek olduğu tespit edilmiştir. Lavanta tarımı için, bitki sıklığı etkisinin, azotlu gübreli ya da gübresiz

koşullara göre değiştiği ve en uygun bitki sıklığı olarak gözüken 20x20 cm uygulamasından çoğunlukla azotun verilmediği koşullarda daha yüksek değerler elde edildiği söylenebilir.

KAYNAKLAR

- Açıkgöz, N., M.E. Akkaş, A.F. Moghaddam, K. Özcan, 1994. PC'ler için Veri Tabanı Esaslı Türkçe İstatistik : TARIST, Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Nisan 1994, İzmir, Bitki Islahı Bildirileri, C.2, S. 264-267.
- Aksoy, E., G.B. Aydın, S. Seferoğlu, 1998. Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Arazisi Topraklarının Önemli Karakteristikleri ve Sınıflandırılması. Ege Bölgesi 1. Tarım Kongresi 7-11 Eylül, Aydın, C:2, S: 469-477.
- An, M., T. Haig, P. Hatfield, 2001. On site field sampling and analysis of fragrance from living lavender (*Lavandula angustifolia* L.) flowers by- solid-phase microextracion coupled to gas chromatography and ion-trap mass spectrometry. Journal of Chromatography A, 917, 245-250.
- Anonim, 2002. <http://www.die.gov.tr>
- Anonim, 2004. Lavender. <http://www.İenica.net/crops/lavender.htm>
- Arabacı, O., A. Ceylan, 1990. Bazı Parfüm Bitkilerinde (*Lavandula angustifolia*, *Melissa officinalis*, *Salvia sclarea*) Verim ve Ontogenetik Varyabilite Üzerine Araştırma. E.Ü. Fen Bilim. Ens. Der. C: 1, No: 1, S: 233-236.
- Baytop, T., 1999. Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi (Geçmişte ve Bugün) ilaveli İkinci baskı, Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul.
- Ceylan, A., 1996. Tıbbi Bitkiler II (Uçucu Yağ Bitkileri) Ege Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 481, Bornova.
- Ceylan, A., A. Vömel, N. Kaya, N. Çelik, E. Niğdeli, 1988. Bitki Sıklığının Lavanta'da (*Lavandula officinalis* L.) Verim ve Kaliteye Etkisi Üzerinde Araştırma, E.Ü. Zir. Fak. Der. C:25, No:2, S:135-145.
- Ceylan, A., E. Bayram, N. Özay, 1996. Farklı Bitki Sıklığı ve Azot Dozlarının Lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.)'nın Bazı Agronomik ve Teknolojik Özelliklere Etkisi. Tr. J. of Agriculture and Forestry 20, s.567-572.
- Davis, P.H., 1982. Flora of Turkey and East Aegean Islands. Vol.7. Edinburgh Univ. Press, Edinburgh.
- Freudenberg, G., R. Caeser, 1954. Arzneipflanzen Anbau und Verwertung, Paul Parey in Berlin und Hamburg.
- Heeger, E.F. 1956. Handbuch des Arznei- und Gewurzpflanzenbaues, Deutscher Bauernverlag Berlin.
- Koç, H., 2002. Bitkilerle Sağlıklı Yaşama, Gaziosmanpaşa Ün. Zir. Fak., Tokat.
- Peterson, L., 2002. The Australian Lavender Industry, A review of oil production and related products. Rural industries research and development corporation, RIRDC Publication No 02/052, RIRDC Project No: SAG-2A.
- Svab, J. D. Földesi, I. Hethelyi, A. Gulyas, 1971. Mütragyazi tartankiserlet Levendula (*Lavandula officinalis*) Kultura'ban (Long-term fertilization trials with lavender). Kertgadosasog, 2(4)39-48 (Bib.12 English Summary) Hc. Abs.1971-7402.
- Venskutonis, P.R., A. Dapkevicius, M. Baranauskiene, 1997. Composition of the essential oil of lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.) from Lithuania. Journal

of Essential Oil Research 9:1, 107110.

Wagner, H., 1980. Pharmazeutische Biologie 2. drogen und ihra Inhaltshoffe, Gustav Fisher Verlag-Stuttgart New York.

Wichtl, M., 1971. Die Pharmakognostischechemische Analys., Band 12, Frankfurt/M.

Wichtl, M., 1984. Teedrogen, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart, S.393.

Zeybek, N., U. Zeybek, 1994. Farmasötik Botanik, E. Ü. Ecz. Fak. Yay. No: 2, Bornova.

Geliş Tarihi : 26.04.2005

Kabul Tarihi : 07.09.2005