



Oğul Otu (*Melissa officinalis* L.) Yetiştiriciliğinde Farklı Bitki Sıklıklarının Bazı Tarımsal Özellikler Üzerine Etkisi

Oya Kaçar^{1*}, Erdiñ Gökso¹, Nedime Azkan¹

¹Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Bursa
*e-posta: okacar@uludag.edu.tr

Geliş Tarihi: 26.01.2010, Kabul Tarihi: 02.04.2010

Özet: Bu çalışma, Bursa ekolojik koşullarında oğul otu (*Melissa officinalis* L.) yetiştiriciliğinde farklı bitki sıklıklarının bazı tarımsal özellikler ile uçucu yağ oranı üzerine etkisini belirlemek amacı ile Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Uygulama ve Araştırma Merkezi deneme alanlarında 2002, 2003 ve 2004 yıllarında yürütülmüştür. Araştırma Tesadüf Blokları deneme desenine uygun olarak 3 tekrarlamalı kurulmuş ve 3 farklı bitki sıklığı (50x30 cm, 50x40 cm, 50x50 cm) kullanılmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre bitki sıklığının azalması incelenen özellikleri olumlu yönde etkilemiştir. Yıllara göre sırası ile en uzun bitki boyu (45.0, 70.4, 61.5 cm), yaş herba verimi (2650, 1510.7, 1220 kg/da), drog herba verimi (790.2, 690.5, 478.2 kg/da), drog yaprak verimi (533.1, 515.4, 334.8 kg/da) ve toplam uçucu yağ verimi (0.856, 0.364, 0.255 l/da) 50x50 cm bitki sıklığından elde edilmiştir. Genel olarak bitki sıklıklarının yapraktaki uçucu yağ oranı (% 0.067-0.158) üzerine bir etkisi görülmemiştir. Çalışmanın sonucunda, yüksek drog yaprak ve uçucu yağ verimi için 50x50 cm bitki sıklığının Bursa ve benzer ekolojilerde oğul otu tarımı için uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Oğulotu, *Melissa officinalis* L., bitki sıklığı, drog yaprak verimi, uçucu yağ verimi.

The Effect of Different Plant Densities on Some Agronomic Characteristics at Lemon Balm (*Melissa officinalis* L.) Cultivation

Abstract: The aim of this study was to determine the effects of different plant densities on some agronomical traits and essential oil content of lemon balm (*Melissa officinalis* L.) at ecological conditions of Bursa. This study was carried out in the experimental fields of The Research and Application Center, Agriculture Faculty, Uludağ University during 2002, 2003 and 2004 years. The trial was designed in the Randomized Complete Block Design with three replications and it was used three plant densities (50x30 cm, 50x40 cm and 50x50 cm).

As a result of the research, generally, that decreasing plant densities positively affected the examined characters. The highest amount of plant height (45.0, 70.4, 61.5 cm), green herb yield (2650, 1510.7, 1220 kg/da), drug herb yield (790.2, 690.5, 478.2 kg/da), drug leaves yield (533.1, 515.4, 334.8 kg/da), and total essential oil yield (0.856, 0.364, 0.255 l/da) were determined in 50x50 cm plant

density in 2002, 2003 and 2004 respectively. In generally, plant densities did not have any effect on essential oil content in leaves (0.067-0.158 %). Consequently, *Melissa officinalis* L. should be grown with 50x50 cm plant density for high drug leaves and essential oil yield for Bursa and similar ecological conditions.

Key Words: Lemon Balm, *Melissa officinalis* L., plant densities, drug leaves yield, essential oil yield.

Giriş

Lamiaceae familyası üyelerinden çok yıllık bir bitki olan oğul otu (*Melissa officinalis* L.)'nun yabani formları tüm Akdeniz ülkeleri ve Güney Alplerde yayılış göstermekte, Türkiye'de de kıyı kesimlerde görülmektedir (Baytop, 1999; Ceylan, 1997). Oğul otu yurdumuz florasında doğal olarak yayılış göstermesine karşın (Davis, 1982) tarımı istenilen seviyede yapılmamakta ve zaman zaman doğadan toplanarak ihraç edilmektedir (Zeybek, 1987). Oğul otunun hem aromatik hem de tıbbi bitki olarak kullanımı çok eskilere gitmekle beraber kültürü Avrupa'da 16. yüzyıldan itibaren hızla yayılmaya başlamıştır (Ceylan, 1997). Ekonomik öneminden dolayı Fransa, Almanya, Bulgaristan, Romanya gibi birçok Avrupa ülkelerinde ve Kuzey Amerika'da geniş alanlarda üretimi yapılmaktadır (Ceylan, 1997; Tansı ve Özgüven, 1995).

Melissa cinsinin üç alt türü bulunmakta (subsp. *inodora* Bornm., subsp. *altissima* Arcangeli, subsp. *officinalis*,) ve bunlardan sadece subsp. *officinalis* limon kokulu olup tedavi ve diğer amaçlarla kullanılmakta (Ceylan, 1997; Baytop, 1999), diğer iki alt tür kokusuz veya kötü kokulu olduklarından tedavi alanında kullanılmamaktadır (Baytop, 1999). Oğul otu düşük uçucu yağ oranına sahip olmasına rağmen yüksek fiyatla satılan ürünler arasında yer almaktadır (Sarı ve Ceylan, 2002). Uçucu yağ oranının çok az fakat çok güzel kokulu olması nedeniyle kozmetik sanayinin önde gelen bitkileri arasındadır (Tansı ve Özgüven, 1995). Oğul otunun yaprakları baharat ve çay olarak, uçucu yağı ise gıda sanayinde, parfümeri, kozmetik ve eczacılıkta kullanım alanı bulmaktadır (Akgül, 1993). Oğul otu yaprağı midevi, gaz söktürücü, rahatlatıcı, ağrı kesici, sinir sistemi ve kalp rahatsızlıklarında tansiyonu düzenleyici özelliklerinden dolayı halk hekimliğinde kullanılmaktadır (Ceylan, 1997; Hoffmann, 1996; Baytop, 1999; Bisset ve Wichtl, 1994; Zeybek ve Zeybek, 1994). Uçucu yağının anti-bakteriyel, anti-fungal, anti-parazitik ve anti-histaminik özellikleri bulunmaktadır (Dikshit ve Husain, 1984; Leung ve Foster, 1996; Mikus ve ark., 2000).

Ülkemizde kullanım alanı geniş olan oğul otunun büyük bir kısmı doğal floradan toplanmaktadır. Ekonomik önemi yüksek olan oğul otunun kültüre alınması, yeni hat ve klonların geliştirilmesi, uçucu yağının standardize edilmesi aşırı ve bilinçsiz toplamaların neden olduğu doğal floranın tahribini kısmen de olsa önlemiş olacaktır. Kültüre alma çalışmalarının ilk basamaklarını oluşturan bu çalışma ile Bursa ili ekolojik koşullarında farklı bitki sıklıklarının oğul otu (*Melissa officinalis* L.) bitkisinde verim ve uçucu yağ oranı üzerine etkilerinin belirlenmesine çalışılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Denemede Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden sağlanan oğul otu populasyonu (*Melissa officinalis* var. *officinalis*) tohumlarından serada elde edilen fideler bitki materyali

olarak kullanılmıştır. Deneme 2002, 2003 ve 2004 yıllarında Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Uygulama ve Araştırma Merkezi deneme alanlarında Tesadüf Blokları deneme deseninde üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur (Turan, 1995). Pişkin fidelerin (yaklaşık 10 cm) dikimi 16 Mayıs 2002 tarihinde yapılmıştır. Denemede her parsel 8 m² (4 mx2 m) olup 4 sıradan oluşmaktadır. Kenar etkisi çıkartıldıktan sonra 4 m²'lik alandaki bitkiler değerlendirilmiştir. Denemede faktör olarak 3 farklı sıra üzeri mesafesi (30 cm, 40 cm, 50 cm) kullanılmış, sıra arası mesafesi 50 cm olarak belirlenmiştir. Dikimden önce dekara 6 kg saf azot gelecek şekilde tavuk gübresi (Organik madde: %55.33, N: %3, P₂O₅:% 3.73, K₂O: %3.14, pH: %6.58, Nem: %12.2) elenmiş formda verilmiştir. Daha sonraki yıllarda baharda bitkiler yeşillenmeye başlayınca ve biçimden sonra dekara 4 kg azot gelecek şekilde tavuk gübresi verilmiştir. Hasat yerden 5-10 cm yükseklikten bağ bıçağı yardımıyla 1. yıl 07 Ekim 2002, 2. yıl 26 Haziran 2003, 3. yıl 05 Temmuz 2004 tarihlerinde yapılmıştır. Hasat, ilk tesis yılı haricinde çiçeklenme döneminde gerçekleştirilmiştir. Vejetasyon süresi boyunca önemli bir hastalık ve zararlı problemi ile karşılaşılma, sulama ve çapalama gibi bakım işlemleri zamanında yapılmıştır. 2. ve 3. yıl bakım işlemleri yapılmasına rağmen 1. biçimlerden sonra bitkiler iyi gelişemediği için 2. biçimler yapılamamıştır. Hasat edilen bitkiler oda sıcaklığında gölgede kurutulmuştur.

Ön bitkisi buğday olan deneme yerinin toprakları orta ağır bünyeli, tuz oranı normal sınırlar içerisinde, pH'ları hafif alkali reaksiyonda, kireç miktarı az veya orta seviyededir. Bu topraklar fosforca orta zengin, potasyumca çok zengin, organik madde (%1.8) bakımından fakirdir (Katkat ve ark., 1985). Oğul otunda denemenin yürütüldüğü yıllara ve uzun yıllar ortalamasına ait sıcaklık (°C), yağış (mm) ve oransal nem (%) değerleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Bursa ilinin iklimi Akdeniz ve Karadeniz iklimleri arasında bir geçiş niteliği göstermektedir. Uzun yıllar toplam yağış 699 mm, ortalama sıcaklık 14.7°C, ortalama oransal nem % 68.7'dir. Denemenin her üç yılında da bitkinin vejetasyon periyodunda belirlenen ortalama sıcaklık (14.8, 14.3 ve 14.2°C) ve oransal nem değerleri (%68.7, 68.4 ve 65.2) uzun yıllar ortalaması değerleri (14.7°C ve % 68.7) ile benzerdir. Toplam yağış miktarları 2002 yılında (759.3 mm) uzun yıllar ortalama değerinden (699 mm) yüksek, 2003 yılında (712.3 mm) benzer, 2004 yılında (585.8 mm) düşük bulunmuştur. Hem araştırmanın yapıldığı yıllar hem de uzun yıllar ortalamasına ait yağış miktarları arasında farklılıklar belirlenmesi (Çizelge 1) Bursa'daki yağış rejiminin düzensiz olduğunun bir göstergesidir (Anonim 2002, 2003, 2004).

Çizelge 1. Bursa İlinde Uzun Yıllar Ortalaması İle Denemenin Yürütüldüğü Yıllara Ait Ortalama Sıcaklık (°C), Oransal Nem (%) ve Toplam Yağış (mm) Değerleri

| Aylar | Uzun Yıllar Ort. (1928-2002) | | | 2002 Yılı | | | 2003 Yılı | | | 2004 Yılı | | |
|-------------|---------------------------------|---------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|---------------|--------------|
| | Sıc. (°C) | Yağış (mm) | O.Nem (%) | Sıc. (°C) | Yağış (mm) | O.Nem (%) | Sıc. (°C) | Yağış (mm) | O.Nem (%) | Sıc. (°C) | Yağış (mm) | O.Nem (%) |
| 1 | 5.5 | 88.8 | 74.8 | 3.2 | 62.3 | 65.4 | 8.6 | 65.3 | 68.3 | 5.0 | 154.8 | 70.5 |
| 2 | 6.2 | 77.5 | 72.5 | 8.9 | 42.7 | 67.2 | 2.7 | 106.2 | 71.2 | 5.1 | 72.6 | 68.3 |
| 3 | 8.3 | 69.8 | 71.7 | 10.3 | 87.9 | 71.3 | 4.4 | 33.1 | 64.0 | 9.4 | 62.1 | 64.8 |
| 4 | 12.9 | 62.9 | 69.9 | 11.5 | 126.5 | 76.0 | 9.9 | 112.1 | 70.4 | 13.1 | 50.4 | 67.5 |
| 5 | 17.8 | 50.0 | 69.2 | 17.3 | 50.5 | 67.9 | 18.8 | 45.7 | 67.7 | 17.6 | 22.8 | 62.4 |
| 6 | 22.1 | 30.4 | 61.1 | 23.0 | 25.2 | 62.1 | 23.8 | 2.4 | 54.8 | 22.6 | 37.5 | 62.0 |
| 7 | 24.5 | 24.0 | 58.8 | 26.7 | 49.9 | 64.4 | 25.3 | 0.0 | 64.4 | 24.7 | 5.2 | 57.3 |
| 8 | 24.1 | 18.9 | 60.4 | 24.6 | 31.1 | 65.2 | 25.6 | 0.0 | 65.2 | 23.8 | 0.0 | 63.5 |
| 9 | 20.1 | 40.1 | 65.8 | 20.8 | 67.2 | 70.3 | 19.2 | 66.9 | 70.3 | 20.4 | 25.6 | 63.4 |
| 10 | 15.6 | 60.4 | 72.1 | 15.8 | 119.3 | 75.2 | 16.6 | 125.1 | 75.2 | 13.2 | 15.9 | 65.0 |
| 11 | 12.3 | 76.3 | 74.4 | 10.7 | 67.9 | 72.6 | 10.1 | 64.5 | 77.3 | 9.3 | 94.9 | 67.8 |
| 12 | 7.6 | 99.9 | 74.2 | 5.0 | 28.8 | 67.0 | 6.2 | 91.0 | 71.8 | 6.3 | 44.0 | 69.7 |
| Top. | | 699.0 | | | 759.3 | | | 712.3 | | | 585.8 | |
| Ort. | 14.7 | | 68.7 | 14.8 | | 68.7 | 14.3 | | 68.4 | 14.2 | | 65.2 |

Hasat edilen bitkiler üzerinde bitki boyu (cm), yaş herba verimi (kg/da), drog herba verimi (kg/da), drog yaprak verimi (kg/da), yaprakta uçucu yağ oranı (%) ve uçucu yağ verimi (I/da) belirlenmiştir. Her parselden elde edilen drog yapraktaki uçucu yağ oranları su distilasyonu (Clevenger Apareyi) yöntemi ile saptanmıştır. Bitki örnekleri 2 saat süre ile distilasyona tabi tutulmuş ve elde edilen uçucu yağlar volümetrik olarak hesap edilmiştir (Wichtl, 1971). Denemeden elde edilen verilerin varyans analizi MINITAB ve MSTAT-C paket programlarından yararlanılarak yapılmıştır. Önemlilik testlerinde % 1 ve % 5, farklı grupların belirlenmesinde ise % 5 olasılık düzeyi kullanılmıştır. İstatistiki farklı grupların belirlenmesinde AÖF (LSD) testinden yararlanılmıştır.

Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Çalışmada incelenen özelliklere ait, yıllara ve farklı bitki sıklıklarına göre belirlenen ortalama değerler ve varyans analizi sonuçları (K.O değerleri) Çizelge 2 ve Çizelge 3'de verilmiştir.

Bitki Boyu (cm)

2002 ve 2003 yıllarında farklı bitki sıklıklarında belirlenen bitki boyu değerleri arasındaki farklılıklar istatistiksel anlamda % 5 olasılık düzeyinde önemli bulunurken 2004

yıldaki veriler arasında istatistiki anlamda herhangi bir farklılık belirlenmemiştir. Elde edilen bitki boyu değerleri 1.yıl 36.8-45.0 cm, 2.yıl 64.4-70.4 cm, 3. yıl 54.7-61.5 cm arasında değişmiştir. İlk iki yılda en yüksek değerler 50x50 cm ve 50x40 cm bitki sıklıklarından elde edilmiştir. Her 3 yılda da bitki boyu değerlerinin sıra üzeri mesafesinin artmasına paralel olarak yükseldiği görülmektedir (Çizelge 2). Çok yıllık bitkilerde ilk yıl tesis yılı olarak düşünülmektedir ve ilk yıl bitki boyunun kısa olması beklenen bir durumdur. Oğul otu yetiştiriciliğinde bitki ikinci yıl daha çok dikey gelişme göstermekte, daha sonraki yıllarda ise habitus çapı artmakta ve daha çok yatay gelişme eğiliminde olmaktadır (Gürbüz ve ark., 2008; Katar ve Gürbüz, 2008). Bu bilgiler ikinci yıldan sonra bitki boyundaki azalmayı açıklamaktadır.

Ülkemizde oğul otu ile ilgili çeşitli ekolojik koşullarda ve farklı dikim sıklıklarında çalışmalar yapılmıştır. Çanakkale ekolojik koşullarında yürütülen ve 4 farklı dikim sıklığı (20x40 cm, 30x40 cm, 40x40 cm, 50x40 cm) kullanılan çalışmada, bitki boyu değerleri 48.0-66.5 cm arasında değişim göstermiş, 20x40 cm, 30x40 cm, 40x40 cm bitki sıklıklarında aynı istatistiki gruba giren yüksek değerler, 50x40 cm dikim sıklığında ise en düşük değerler belirlenmiştir (Tınmaz ve Gökkuş, 2000). Diyarbakır'da 45x20 cm'de 1. yıl 31.0 cm, 2. yıl 64.0 cm, 3. yıl 60.4 cm (Kızıl, 2009), İzmir-Menemen'de 45x25 cm'de 1. yıl 26.5 cm, 2. yıl 73.5 cm, 3. yıl 42.5 cm (Sarı, 2001), Adana ve Pozantı koşullarında 50x30 cm'de Adana'da 1. yıl 51 cm, 2. yıl 61 cm, 3. yıl 51 cm; Pozantı'da 1. yıl 42 cm, 2. yıl 55 cm, 3. yıl 33 cm (Tansı ve Özgüven, 1995), Konya'da 60x30 cm'de 1. yıl 27.5 cm, 2. yıl 32.4 cm (Kan ve ark., 2005), Ankara'da 60x40 cm'de 2.yıl 47.4 cm, 3. yıl 36.01 cm (Gürbüz ve ark., 2008) olarak belirlenmiştir. Elde ettiğimiz değerler genel olarak Çanakkale, İzmir ve Adana koşullarında yapılan çalışmalardaki sonuçların arasında yer almakta, Konya ve Ankara koşullarındaki sonuçlardan ise daha yüksek bulunmaktadır. Yapılan çalışmalarda bitki boyu bakımından meydana gelen farklılıkların toprak özelliklerine, araştırmalarda kullanılan materyal farklılığına, iklim koşullarına ve kültürel uygulamalara bağlı olarak meydana geldiği sonucu çıkmaktadır.

Yaş Herba Verimi (kg/da)

Denemenin yürütüldüğü yıllarda yaş herba verimleri bitki sıklığını oluşturan mesafelerin artmasına paralel olarak yükselmiştir. Yaş herba verimleri 2002 yılında 1877.5-2650.0 kg/da, 2003 yılında 1170.0-1510.7 kg/da, 2004 yılında 787.8-1220.0 kg/ da arasında değişmiş ve en yüksek verimler 50x50 cm bitki sıklığında belirlenmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Farklı Bitki Sıklıklarında Yıllara Göre Oğulotu (*Melissa officinalis* L.)’ndan Elde Edilen Ortalama Bitki Boyu, Yaş Herba, Drog Herba Verimi Değerleri ile Varyans Analiz Sonuçları (K.O Değerleri)

| Bitki Boyu (cm) | | | | |
|-----------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| Bitki sıklığı | 2002 | 2003 | 2004 | Bitki Sıklığı (Ort.) |
| 50x30 | 36.8 ^b | 64.4 ^b | 54.7 | 52.0C |
| 50x40 | 44.0 ^a | 69.3 ^a | 55.7 | 56.3B |
| 50x50 | 45.0 ^a | 70.4 ^a | 61.5 | 59.0A |
| Yıl (Ort.) | 41.9C | 68.0A | 57.3B | |
| Bitki Sıklığı | * | * | öd | |
| Bitki Sıklığı (Ort.) | ** | | | |
| Yıl (Ort.) | ** | | | |
| YılxBitki Sıklığı | öd | | | |
| Yaş Herba Verimi (kg/da) | | | | |
| Bitki sıklığı | 2002 | 2003 | 2004 | Bitki Sıklığı (Ort.) |
| 50x30 | 1877.5 ^c | 1170.0 ^b | 787.8 ^b | 1278.4C |
| 50x40 | 2201.4 ^b | 1456.0 ^a | 933.6 ^b | 1530.3B |
| 50x50 | 2650.0 ^a | 1510.7 ^a | 1220.0 ^a | 1793.6A |
| Yıl (Ort.) | 2243.0A | 1378.9B | 980.5C | |
| Bitki Sıklığı | * | * | ** | |
| Bitki Sıklığı (Ort.) | ** | | | |
| Yıl (Ort.) | ** | | | |
| YılxBitki Sıklığı | öd | | | |
| Drog Herba Verimi (kg/da) | | | | |
| Bitki sıklığı | 2002 | 2003 | 2004 | Bitki Sıklığı (Ort.) |
| 50x30 | 559.1 ^c | 546.9 | 298.9 ^b | 468.3C |
| 50x40 | 653.8 ^b | 672.0 | 364.3 ^b | 563.4B |
| 50x50 | 790.2 ^a | 690.5 | 478.2 ^a | 653.0A |
| Yıl (Ort.) | 667.7A | 636.5A | 380.5B | |
| Bitki Sıklığı | ** | öd | ** | |
| Bitki Sıklığı (Ort.) | ** | | | |
| Yıl (Ort.) | ** | | | |
| Yılx Bitki Sıklığı | öd | | | |
| Drog Yaprak Verimi (kg/da) | | | | |
| Bitki sıklığı | 2002 | 2003 | 2004 | Bitki Sıklığı (Ort.) |
| 50x30 | 366.6 ^c | 390.0 | 209.1 ^b | 321.9B |
| 50x40 | 452.4 ^b | 508.2 | 269.0 ^{ab} | 409.9A |
| 50x50 | 533.1 ^a | 515.4 | 334.8 ^a | 461.1A |
| Yıl (Ort.) | 450.7A | 471.2A | 271.0B | |
| Bitki Sıklığı | ** | öd | * | |
| Bitki Sıklığı (Ort.) | ** | | | |
| Yıl (Ort.) | ** | | | |
| Yılx Bitki Sıklığı | öd | | | |

*, **: Sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeylerinde istatistik olarak önemlidir.

Harfler 0.05 olasılık düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

öd: önemli değil

Çanakkale ekolojik koşullarında yürütülen ve 4 farklı dikim sıklığı (20x40 cm, 30x40 cm, 40x40 cm, 50x40 cm) kullanılan çalışmada, yaş herba verimleri 1665.0-2258.0 kg/da arasında değişim göstermiş en yüksek verim değerleri 30x40 cm, en düşük değerler ise 50x40 cm dikim sıklıklarında belirlenmiştir (Tınmaz ve Gökkuş, 2000). Diyarbakır'da yürütülen ve 45x20 cm dikim sıklığı kullanılan çalışmada yaş herba verimleri 1. yıl 688.6 kg/da, 2. yıl 2676.2 kg/da, 3. yıl 1647.9 kg/da (Kızıl, 2009), İzmir-Menemen'de 45x25 cm'de 1. yıl 3079 kg/da, 2. yıl 2426 kg/da, 3. yıl 3102 kg/da (Sarı, 2001), Adana ve Pozantı'da 50x30 cm'de Adana'da 1. yıl 663 kg/da, 2. yıl 1046 kg/da, 3. yıl 635 kg/da; Pozantı'da 1. yıl 349 kg/da, 2. yıl 883 kg/da, 3. yıl 388 kg/da (Tansı ve Özgüven, 1995), Mısır'da 50x60 cm'de 1. yıl 3151.5 kg/da, 2. yıl 2691.3 kg/da (Aziz ve El-Ashry, 2009), Ankara'da 60x40 cm'de 1. yıl 1955.5 kg/da, 2. yıl 2428.3 kg/ da (Gürbüz ve ark., 2008) olarak belirlenmiştir. Yapılan çalışmalarda genel olarak parsellerdeki bitki sayısının artması ile verim değerleri yükselmiş ve İzmir ve Mısır ekolojik koşullarında yapılan çalışmalar haricinde en düşük verim değerleri ilk yıl elde edilmiştir. Bu durum da tesis yılı olması, bitkinin çok yıllık olması ve her yıl gelişmesini sürdürmesinden kaynaklanmaktadır (Ceylan ve ark., 1994). Ayrıca yarı kurak iklim koşullarında yürütülen çalışmalarda ilk yıl yüksek sıcaklıktan dolayı bitkilerde stres oluşabilmekte ve bu durum da verimi etkileyebilmektedir. Bizim çalışmamızda en yüksek yaş herba verimi değerleri 1. yıl (2243.0 kg/da) yani tesis yılında elde edilmiştir. Özellikle 2.yıl (1378.9 kg/da) ve 3. yıl (980.5 kg/da) çiçeklenme dönemi beklenirken alt yaprakların sarardığı ve döküldüğü gözlenmiştir. Bu da elde edilen verim değerlerinin azalmasına yol açmıştır (Çizelge 2). Katar ve Gürbüz (2008), oğulotu ve benzeri tıbbi bitkilerde bir yılda yapılan biçim sayısı toplam verim üzerinde oldukça etkili bulunduğunu belirtmiştir. Bizim çalışmamızda yılda 1 biçim yapmış olmamız toplam verimi olumsuz yönde etkilemiştir. Yapılan çalışmalarda farklı verim değerlerinin elde edilmiş olmasının nedeni, biçimlerin farklı bölgelerde yapılması, farklı dikim sıklıkları, bitkinin yaşı, yapılan kültürel işlemler, biçim zamanı ve sayısından kaynaklanmaktadır (Kırıcı ve İnan, 2001). Ayrıca farklı ekolojilerde yapılan çalışmalarda en yüksek verim değerlerinin İzmir'de belirlenmesi bu bitkinin sahil kuşağına uyumunun bir göstergesi olarak düşünülmektedir.

Drog Herba Verimi (kg/da)

Sıra üzeri mesafesinin artması ile yaş herba veriminde olduğu gibi drog herba veriminde de yükselen değerler elde edilmiştir. Denemenin yürütüldüğü 2. yıl haricinde diğer yıllarda elde edilen değerler arasındaki farklılıklar istatistiki anlamda % 1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. 2002 yılında 559.1-790.2 kg/da, 2003 yılında 546.9-690.5 kg/da, 2004 yılında 298.9-478.2 kg/da arasında değişmiş ve her 3 yılda da en yüksek drog herba verimleri 50x50 cm dikim sıklığında belirlenmiştir (Çizelge 2).

Farklı ekolojik koşullarda farklı bitki sıklıkları ile yürütülen çalışmalarda, drog herba verimleri Yalova'da 1. yıl 960.8 (40x40 cm)-1076.8 kg/da (20x40 cm), 2.yıl 789 (50x40 cm)-963 (20x40 cm) kg/da (Tınmaz ve ark., 2001), Çanakkale'de 805.0 (30x40 cm)-1034.0 (50x40 cm) kg/da (Tınmaz ve Gökkuş, 2000), 1116.7 kg/da (40x20 cm) (Saglam et al 2004), İzmir-Bornova'da 1. yıl 712.6 (60x10 cm)-875.8 (20x20 cm) kg/da, 2. yıl 786.4(60x10 cm)-938.9 (20x20 cm) kg/da (Ceylan ve ark., 1994), Mısır'da 1. yıl 554 (40x60 cm)-682 (80x60 cm) kg/da, 2. yıl 522 (40x60 cm)-739 (80x60 cm) kg/ da (Shalaby ve ark., 1993) olarak belirlenmiştir. Genel olarak birim alanda daha fazla bitkinin

bulunduğu parsellerden daha yüksek verimler elde edilmiş, bitki sıklığı mesafelerinin artması ile birlikte elde edilen verimlerde azalma gözlenmiştir. Bu çalışmalarla birlikte farklı dikim sıklıklarında drog herba verimleri Diyarbakır'da 45x20 cm'de 1. yıl 191.2 kg/da, 2. yıl 960.7 kg/da, 3. yıl 774.8 kg/da (Kızıl, 2009), İzmir-Menemen'de 45x25 cm'de 1. yıl 872.6 kg/da, 2. yıl 889.3 kg/da, 3. yıl 864.4 kg/da (Sarı, 2001), Adana ve Pozantı koşullarında 50x30 cm'de Adana'da 1. yıl 225 kg/da, 2. yıl 553 kg/da, 3. yıl 161 kg/da; Pozantı'da 1.yıl 117 kg/da, 2. yıl 411 kg/da, 3. yıl 164 kg/da (Tansı ve Özgüven, 1995), Mısır'da 50x60 cm'de 1. yıl 882.3 kg/da, 2. yıl 758.7 kg/da (Aziz ve El-Ashry, 2009), Konya'da 60x30 cm'de 1. yıl 534.90 kg/da, 2. yıl 901.91 kg/da (Kan ve ark., 2005), Ankara'da 60x40 cm'de 1. yıl 754.5 kg/da, 2. yıl 557.8 kg/da (Gürbüz ve ark., 2008) olarak belirlenmiştir. Yapılan araştırmalar arasındaki bu farklılıklar yaş herba veriminde olduğu gibi araştırma yerinin, yapılan kültürel işlemlerin, biçim sayısının ve iklim koşullarının farklı olması ile açıklanabilir.

Drog Yaprak Verimi (kg/da)

Genel olarak sıra üzeri mesafesinin artmasına paralel olarak drog yaprak verimi değerleri de artmıştır. Denemenin 1. yılında drog yaprak verimi bakımından elde edilen farklılıklar istatistiki anlamda % 1, 3.yıl %5 olasılık düzeyinde önemli bulunurken 2.yıl önemsiz olarak belirlenmiştir. Elde edilen değerler 2002 yılında 366.6-533.1 kg/da, 2003 yılında 390.0-515.4 kg/da, 2004 yılında 209.1-334.8 kg/da arasında değişmiştir (Çizelge 2). Bitki sayısının daha fazla olduğu parsellerde hasat için çiçeklenme dönemi beklenirken alt yaprakların sararması ve dökülmesi sonucu drog yaprak miktarında bir azalma gözlenmiştir (Ceylan 1997). Ayrıca 3. yıldan (271.0 kg/da) sonra bitkide odunlaşmanın artması kuru yaprak/kuru herba oranının azalmasına neden olabilmektedir (Kızıl, 2009). Bu sonuç oğul otu bitkisinin tesis yılından itibaren üç yıllık plantasyonlar halinde yetiştirilebileceğini ve faydalanma süresinin 3-4 yıl olduğunu bildiren Ceylan (1997) ve Kızıl (2009)'ın sonuçları ile paralellik göstermektedir.

Farklı ekolojik koşullarda farklı bitki sıklıkları ile yürütülen araştırmalarda, drog yaprak verimleri Ankara'da 2. yıl 436.67 (50x40 cm)-686.83 (40x30 cm) kg/da, 3. yıl 530.95 (50x40 cm)-725.70 (40x30 cm) kg/da (Katar ve Gürbüz, 2008), İzmir-Bornova'da 1. yıl 512.3 (40x40 cm)-654.2 (20x20 cm) kg/da, 2. yıl 450.0 (60x10 cm)-533.9 (30x30 cm) kg/da (Ceylan ve ark., 1994) olarak belirlenmiştir. Drog yaprak verimleri Diyarbakır'da 45x20 cm'de 1. yıl 145.2 kg/da, 2. yıl 607.3 kg/da, 3. yıl 517.7 kg/da (Kızıl, 2009), İzmir-Menemen'de 45x25 cm'de 1. yıl 612.6 kg/da, 2. yıl 335.5 kg/ da, 3. yıl 542.5 kg/da (Sarı, 2001), Hatay'da 60x25 cm'de 1. yıl 247.2 kg/da, 2. yıl 240.1 kg/da (Arslan ve ark., 2007), Ankara'da 60x40 cm'de 1.yıl 509.9 kg/da, 2. yıl 361.9 kg/da (Gürbüz ve ark., 2008) olarak saptanmıştır. Yapılan çalışmalarda bitki sıklığı mesafelerinin artması ile birlikte elde edilen verimlerde de azalma gözlenmiştir. Çalışmamızda belirlenen değerler diğer araştırmacıların sonuçları arasında yer almıştır. Yapılan araştırmalar arasındaki bu farklılıklar drog herba veriminde olduğu gibi araştırma yerinin, yapılan kültürel işlemlerin, biçim sayısının ve iklim koşullarının farklı olması ile açıklanabilir.

Yaprakta Uçucu Yağ Oranı (%)

Drog yaprak üzerinde yapılan analizler sonucunda farklı bitki sıklıklarının uçucu yağ oranı üzerine istatistiksel olarak önemli bir etkisi belirlenmemiştir. Drog yaprakta elde edilen ortalama uçucu yağ oranları 1. yıl %0.142-0.158, 2. yıl % 0.067-0.071, 3. yıl %0.074-0.075 olarak bulunmuştur (Çizelge 3).

Çizelge 3. Farklı Bitki Sıklıklarında Yıllara Göre Oğulotu (*Melissa officinalis* L.)'ndan Elde Edilen Ortalama Yaprakta Uçucu Yağ Oranı ve Uçucu Yağ Verimi Değerleri ile Varyans Analiz Sonuçları (K.O Değerleri)

| Yaprakta Uçucu Yağ Oranı (%) | | | | |
|------------------------------|--------------------|--------------------|---------------------|----------------------|
| Bitki sıklığı | 2002 | 2003 | 2004 | Bitki Sıklığı (Ort.) |
| 50x30 | 0.150 | 0.067 | 0.075 | 0.097 |
| 50x40 | 0.142 | 0.071 | 0.074 | 0.096 |
| 50x50 | 0.158 | 0.071 | 0.075 | 0.101 |
| Yıl (Ort.) | 0.150A | 0.070B | 0.075B | |
| Bitki Sıklığı | öd | öd | öd | |
| Bitki Sıklığı (Ort.) | öd | | | |
| Yıl (Ort.) | ** | | | |
| Yılx Bitki Sıklığı | öd | | | |
| Uçucu Yağ Verimi (l/da) | | | | |
| Bitki sıklığı | 2002 | 2003 | 2004 | Bitki Sıklığı (Ort.) |
| 50x30 | 0.550 ^c | 0.258 ^e | 0.157 ^f | 0.322C |
| 50x40 | 0.639 ^b | 0.361 ^d | 0.196 ^{ef} | 0.399B |
| 50x50 | 0.836 ^a | 0.364 ^d | 0.255 ^e | 0.485A |
| Yıl (Ort.) | 0.675A | 0.328B | 0.203C | |
| Bitki Sıklığı | * | öd | * | |
| Bitki Sıklığı (Ort.) | ** | | | |
| Yıl (Ort.) | ** | | | |
| Yılx Bitki Sıklığı | * | | | |

*, **: Sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeylerinde istatistik olarak önemlidir.
Harfler 0.05 olasılık düzeyinde farklı grupları göstermektedir.
öd: önemli değil

Bitkilerde sekonder maddelerin oluşumu, genetik yapısı ile birlikte çevre faktörlerine bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Bitkinin yetiştiği çevredeki iklim faktörleri ile birlikte edafik faktörler de büyük rol oynamaktadır (Franz, 1983; Palevitch, 1987). 1. yıl yapılan biçimde drog yaprakta diğer yıllara göre daha yüksek uçucu yağ oranı değerleri belirlenmiştir. Diğer yıllarda hasadın gerçekleştirildiği aylara (Haziran ve Temmuz) göre Eylül ayında yapılan bu hasatta ortalama hava sıcaklığının düşmesi (Çizelge 1) ve buharlaşma ile uçucu yağ kaybının azalmasının bu artışa neden olabileceği düşünülmektedir (Arslan ve ark., 2005).

Oğulotunun karakteristik kokusu içerdiği uçucu yağdan kaynaklanmaktadır. Uçucu yağ oranı %0.01-0.25 arasında değişmektedir. DAB 8'e göre minimum uçucu yağ oranının %

0.05 olması istenmektedir (Ceylan, 1997). Bizim çalışmamızda belirlenen uçucu yağ oranı değerleri minimum değerin altına düşmemiştir.

Farklı ekolojilerde yürütülen çalışmalarda uçucu yağ oranı üzerine farklı bitki sıklıklarının düzenli bir etkisinin bulunmadığı saptanmıştır. Drog yaprakta belirlenen ortalama uçucu yağ oranları Yalova'da % 0.075-0.113 (Tınmaz ve ark., 2001), İzmir-Bornova'da 1. yıl %0.25-0.28; 2. yıl %0.19-0.21 (Ceylan ve ark., 1994), İzmir-Menemen'de 1. yıl % 0.049, 2. yıl %0.034, 3. yıl %0.120 (Sarı, 2001), Konya'da 1. yıl %0.18, 2. yıl % 0.19 (Kan ve ark., 2005), Hatay'da 1. yıl %0.030-0.290, 2. yıl %0.031-0.294 (Arslan ve ark., 2007), Çanakkale'de %0.20-0.28 (Sağlam ve ark., 2004), Ankara'da 1.yıl %0.071, 2. yıl %0.034 (Gürbüz ve ark., 2008); drog herbada belirlenen ortalama uçucu yağ oranları Mısır'da 1. yıl 1.biçimde %0.046-0.048, 2. biçimde %0.005-0.006, 2. yıl 1. biçimde %0.044-0.047, 2. biçimde %0.005-0.006 (Shalaby ve ark., 1993), Mısır'da taze herbada 1. yıl 1.biçimde % 0.05-0.12, 2. biçimde % 0.03-0.08, 2. yıl 1. biçimde % 0.06-0.13, 2. biçimde %0.04-0.11 (Aziz ve El-Ashry, 2009) arasında belirlenmiştir. Çalışmamız sonucunda elde edilen uçucu yağ değerleri genel olarak diğer çalışmaların sınırları içerisinde yer almıştır.

Uçucu Yağ Verimi (I/da)

Çizelge 3 incelendiğinde sıra üzeri mesafesinin artması ile belirlenen uçucu yağ verimlerinde artışlar olduğu görülmektedir. Yıllar kendi içerisinde değerlendirildiğinde her 3 yılda da en yüksek değerler drog yaprak verimi ve uçucu yağ oranı değerleri de göz önüne alındığında 50x50 cm dikim sıklığında elde edilmiştir. Yıl x Bitki Sıklığı interaksyonu önemli bulunmuş en yüksek değer ilk yıl 50x50 cm dikim sıklığından (0.836 I/da) elde edilmiştir. Tınmaz et al (2001), Yalova ekolojik koşullarında ve 4 farklı dikim sıklığı (20x40 cm, 30x40 cm, 40x40 cm, 50x40 cm) kullanarak yaptıkları çalışmada, tam çiçeklenme döneminde yapılan biçimler sonucunda uçucu yağ verimlerinin 0.57-0.79 I/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Benzer şekilde, Katar ve Gürbüz (2008) tarafından Ankara koşullarında 4 farklı bitki sıklığı (40x30 cm, 40x40 cm, 50x30 cm, 50x40 cm) kullanılarak yürütülen çalışmada en yüksek uçucu yağ verimleri 40x30 cm (2.25-2.20 I/da) bitki sıklığından elde edilmiştir. Bitki sıklığı mesafelerinin artması ile elde edilen verimlerde azalmıştır. Shalaby ve ark. (1993), Mısır'da yürütülen ve 3 farklı dikim sıklığı (40x60 cm, 60x60 cm, 80x60 cm) kullanılan çalışmada 1.yıl uçucu yağ verimi 0.20-0.22 I/da, 2. yıl 0.19-0.23 I/da arasında belirlenmiştir. En yüksek değerler 40x60 cm, en düşük değerler 80x60 cm'de belirlenmiştir. İzmir-Menemen'de yürütülen ve 45x25 cm dikim sıklığı kullanılan çalışmada populasyonların uçucu yağ verimi 1. yıl 0.29 I/da, 2. yıl 0.11 I/da, 3. yıl 0.65 I/da (Sarı, 2001), Mısır'da 50x60 cm'de 1. yıl 0.72-4.12 I/da, 2. yıl 0.80-4.17 I/da (Aziz ve El-Ashry, 2009) olarak bulunmuştur. Çalışmalarda elde edilen sonuçlar arasındaki farklılıklar denemelerin yürütüldüğü yıllar, yıllara ait iklim özellikleri, agronomik uygulamalar, hasat zamanları, drog yaprak verimleri ile belirlenen uçucu yağ oranlarının farklı olması ile açıklanabilir.

Sonuç olarak; üç yıl süre ile yürütülen bu çalışma ile Bursa ve benzer ekolojilerde oğul otu tarımında yüksek herba ve uçucu yağ üretimi için 50x50 cm bitki sıklığı tavsiye edilmektedir.

Kaynaklar

- Akgül, A. 1993. Baharat Bilimi & Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği yayınları No:15, s: 133–135. Ankara.
- Anonim. 2002. Bursa Yöresi İklim Verileri. Bursa Meteoroloji Bölge Müdürlüğü (Yayınlanmamış Kayıtlar).
- Anonim. 2003. Bursa Yöresi İklim Verileri. Bursa Meteoroloji Bölge Müdürlüğü (Yayınlanmamış Kayıtlar).
- Anonim. 2004. Bursa Yöresi İklim Verileri. Bursa Meteoroloji Bölge Müdürlüğü (Yayınlanmamış Kayıtlar).
- Arslan, M., F. Ayanoğlu ve E.O. Sarihan. 2005. Farklı kekik (*Origanum*) türlerinin Doğu Akdeniz koşullarında herba verimleri, eterik yağ oranları ve yağ bileşenleri. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt I, s.505-510. 5-9 Eylül, Antalya.
- Arslan, M., F. Ayanoğlu, İ. Üremiş ve A. Mert. 2007. Farklı oğulotu (*Melissa officinalis* L.) genotiplerinin herba verimi, uçucu yağ oranı ve uçucu yağ bileşenlerinin belirlenmesi. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, s.711-714. 25-27 Haziran, Erzurum.
- Aziz, E.E. and S. M. El-Ashry. 2009. Efficiency of slow release urea fertilizer on herb yield and essential oil production of lemon balm (*Melissa officinalis* L.) plant. American-Eurasian J. Agric.& Environ. Sci., 5(2):141-147.
- Baytop, T. 1999. Türkiye’de Bitkiler İle Tedavi (Geçmişte ve Bugün). s:307. İlaveli İkinci Baskı, İstanbul Üniversitesi Yayınları, ISBN:975-420-021-1.
- Bisset, N.G and M. Wichtl. 1994. Herbal Drugs. Medpharm, Stuttgart, p:329-332.
- Ceylan, A., E. Bayram ve N. Özay. 1994. *Melissa officinalis* L. (Oğulotu)’nin agronomik ve teknolojik özellikleri üzerinde araştırmalar. Turkish Journal of Agriculture & Forestry (Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi), 18 (2):125-130.
- Ceylan, A. 1997. Tıbbi Bitkiler-II (Uçucu Yağ İçerenler). Ege Üniv. Ziraat Fakültesi Yayın No:481, Ders Kitabı, 306 s.
- Davis, P.H. 1982. Flora of Turkey and East Aegean Island, Vol.7 University of Edinburg, England.
- Dikshit, A. and A. Husain. 1984. Antifungal action of some essential oils against animal pathogens. Fitoterapia, 55:171-176.
- Franz, C.H. 1983. Nutrient and water management for medicinal and aromatic plants. Acta Horticulturae, 132:203-215.
- Gürbüz, B., R. Bahtiyarca, A. İpek, Y. Arslan, T. Akar, B. Coşge, A. Gümüştü, D. Başalma ve H. Telli. 2008. Seçilmiş oğulotu (*Melissa officinalis* L.) hatlarının Ankara koşullarında herba verimi ve bazı özelliklerinin araştırılması. Akdeniz Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 21(1): 85-96.
- Hoffman, D. 1996. Holistic herbal a safe and practical guide to making and using herbal remedies. P 113, London.
- Kan, Y., M. Kartal, S. Arslan, L. Altun ve Z. Endes. 2005. Farklı dozlarda uygulanan organik gübrenin oğulotu (*Melissa officinalis* L.)’nun verim ve kalitesi üzerine etkisi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, s: 501-504. 5-9 Eylül 2005, Antalya.

- Katar, D. ve B. Gürbüz. 2008. Oğulotu (*Melissa officinalis* L.)’nda farklı bitki sıklığı ve azot dozlarının drog yaprak verimi ve bazı özellikler üzerine etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 14 (1):78-81.
- Katkat, A.V., F. Ayla ve İ. Güzel. 1985. U.Ü. Uyg.ve Araştırma Çiftliği Arazisinin Toprak Etüdü ve Verimlilik Durumu. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Dergisi, 3:71-78.
- Kırıcı, S. ve M. İnan. 2001. Çukurova koşullarında kekik (*Origanum syriacum* var. *bevanii*)’te farklı biçim sayısının verim ve verim komponentleri üzerine etkisi. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt II, s: 291-294, 17-21 Eylül 2005, Diyarbakır.
- Kızıl, S. 2009. Farklı hasat dönemlerinin oğul otu (*Melissa officinalis* L.)’nda bazı tarımsal özellikler üzerine etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 15 (1):20-24.
- Leung, A.Y. and S. Foster. 1996. Encyclopedia of common natural ingredient used in food, drugs and cosmetics. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Mikus, J., M. Harkenthal, D. Steverding and J. Reichling. 2000. In vitro effect of essential oils and isolated mono- and sesquiterpenes on *Leishmania major* and *Trypanosoma brucei*. Planta Med., 66: 366-368.
- Palevitch, D.1987.Recent advances in the cultivation of medicinal and aromatic plants. Acta Horticulturae, 208:29-35.
- Saglam, C., I. Atakisi, H. Turhan, S. Kaba, F. Arslanoglu and F.Onemli. 2004. Effect of propagation method, plant density, and age on lemon balm (*Melissa officinalis*) herb and oil yield. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, short Communication, 419-423.
- Sarı, A.O. 2001. Farklı kökenli *Melissa officinalis* L. (Oğulotu)’lerin Menemen ve Bozdağ ekolojik koşullarında bazı agronomik ve kalite özellikleri üzerinde araştırma. Doktora tezi, Ege Üniv. Fen Bilimleri Enst. (Basılmamış), Bornova/İzmir.
- Sarı, A.O. ve A. Ceylan. 2002. Yield characteristics and essential oil composition of lemon balm (*Melissa officinalis* L.) grown in the Aegean region of Turkey. Turk J Agric For., 26:217-224.
- Shalaby, A.S., A. El-Gamassy, M.D. Khattab and K. El-Gamassy. 1993. Cultivation of *Melissa officinalis* in Egypt: 1. Effects of fertilization, spacing and planting season. Acta Horticulturae, 331: 115-120.
- Tansı, S. ve M. Özgüven.1995. Farklı ekolojilerde Limon otu (*Melissa officinalis*)’nun uygun çoğaltma tekniklerinin belirlenmesi. Çukurova Üniv. Zir. Fak. Derg., 10 (2):33-42.
- Tınmaz, A.B. ve A. Gökkuş. 2000. Oğulotu (*Melissa officinalis* L.) yetiştiriciliğinde bitki sıklığının tohum verim ve kalitesi üzerine etkisi. Bahçe, 29 (1-2):69-73.
- Tınmaz, A.B., A. Gökkuş, K. Çetin and S.S. Erdoğan. 2001. Determinig of the volatile oil content and drug herbage yield of lemon balm (*Melissa officinalis* L.) applied different harvesting time and planting distances grown in the Çanakkale ecological conditions. Proceedings of the Workshop on Agricultural and Quality Aspects of Medicinal and Aromatic Plants, s:197-202, May 29- June 01, Adana, Turkey.

- Turan, Z.M. 1995. Araştırma ve Deneme Metodları. Uludağ Üniv. Zir. Fak. Ders Not. No: 62,121 s.
- Witchtl, M. 1971. Die pharmakognostich-Chemisehe Analys BAND, 12, Frankfurt/M.
- Zeybek, N. 1987. İzmir'den ihraç edilen droglar. V. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı Bildiri Kitabı, s:59-54, Ankara.
- Zeybek, N. ve U. Zeybek. 1994. Farmasötik Botanik. Kapalı Tohumlu Bitkiler (*Angiospermae*) Sistematiđi ve Önemli Maddeleri. s 368. Ege Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları No:2, Bornova-İzmir.