

Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Kimi Ariotu (*Phacelia tanacetifolia* Bentham) Çeşitlerinde Ot Verimi ile Verim ve Kalite Özelliklerine Etkileri

Hakan GEREN¹ Dilek KAYMAKKAVAK²

Geliş tarihi: 03.08.2007 Kabul ediliş tarihi: 27.09.2007

Öz: Araştırma, Bornova-İzmir ekolojik şartlarında, 2 yıl süreyle (2006-2007), farklı sıra arası uzaklıklarının (17.5-35.0-52.5 cm) değişik ariotu çeşitlerinin (Menemen-Barcelia) ot verimi ve diğer bazı kalite özelliklerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Sonuçlara göre; sıra arası mesafesi bitki boyu, yeşil ve kuru ot verimi ile kuru madde verimi, vb karakterleri önemli derecede etkilemiştir. En yüksek değerler, 17.5 cm sıra arası mesafesine ekilen bitkilerden elde edilmiştir. İncelenen ariotu çeşitleri arasında da önemli farklılıklar saptanmıştır. Ot verimi bakımından Barcelia çeşidinin Menemen çeşidinden daha üstün sonuç verdiği belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Ariotu, *Phacelia tanacetifolia*, sıra arası, çeşit, yeşil ot ve kuru madde verimi

Effects of Different Row Spacings on the Herbage Yield and Some Other Yield and Quality Characteristics of *Phacelia (Phacelia tanacetifolia* Bentham.) Varieties

Abstract: This study was conducted in order to determine the effects of different row spacing (17.5-35.0-52.5 cm) on the herbage yield and other some yield and quality characteristics of 2 various phacelia varieties (Menemen and Barcelia) under ecological conditions of Bornova-Izmir during two years (2006-2007). According to the results, row spacings significantly affected plant heights, yields of herbage and dry matter, etc. The highest values in terms of these properties were obtained from 17.5 cm row spacing. There was also significant differences between varieties tested. Barcelia cv. was superior than Menemen cv.

Key words: *Phacelia*, *Phacelia tanacetifolia*, row spacing, variety, herbage & dry matter yields.

¹ Yrd.Doç.Dr., E.Ü.Z.F., Tarla Bitkileri Bölümü, İzmir, hakan.geren@ege.edu.tr

² ZYM, E.Ü.Z.F., Tarla Bitkileri Bölümü, Bornova-İzmir

Giriş

Ege Bölgesi sahil kuşağı, sulama olanaklarının yanı sıra sahip olduğu ekolojik koşullarla, pek çok tarla bitkisinin yetiştirilmesine imkan sağlamaktadır. Pek çok tarımsal teknik kullanımı ve önlemlerle hemen hemen bütün yıl boyunca tarımsal üretim yapılabilir. Bu şekil bir uygulama ile yazlık ve kışlık ara ürün üretimi devreye kendiliğinden girmektedir. Özellikle kışlık ara ürün yetiştiriciliğinde yem üretimi, sulama ve bakım masraflarının da az olmasından dolayı üreticiler açısından tercih sebebidir. Bu seçeneklerden biri de Ariotu yetiştirmektir (Sağlamtimur ve ark. 1988; Soya ve ark. 1997).

Hydrophyllaceae familyasının bir üyesi olan ariotu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) Kuzey Amerika orijinli (Munz, 1973), tek yıllık bir türdür. Dik olarak gelişen ariotu, 60-100 cm kadar boylanmaktadır. Sapın üzeri dikenimsi tüylerle kaplıdır. Yapraklar sap üzerinde almasıklı olarak dizilmişlerdir. Çiçek kömeçleri, sapın daha üst boğumlarından çıkmaktadır. Bir çiçek kömecinde çiçeklenme; kömecin alt kısmından başlamakta ve yaklaşık 1 hafta sürmektedir. Çiçekleri genellikle mor renkli, bazen sarı-beyaz renklidir. Çiçeklenme süresi bir bitki için yaklaşık 1 ay, bir tarla için ise 1.5 aydır. Bu derece geniş bir çiçeklenme seyri, pek çok tarla bitkisinde görülmemektedir (Karadağ ve Büyükburç, 1999).

Çiçeklerinin bol miktarda polen ve nektar oluşturması yanında, uzun süreli çiçekli kalması nedeniyle Kuzey Amerika ve Avrupa ülkelerinde “Arı Mer’ası” olarak yararlanılmaktadır. Çiçeklenme süresi içerisinde arı mer’ası olarak faydalanılması ve çiçeklerinin iyice azaldığı devrede biçilerek kaba yem (silaj, yeşil gübre, vb) olarak faydalanılması daha ekonomik olmaktadır (Çabuk, 1982; Sağlamtimur ve Baytekin, 1993).

Orsi ve Biondi (1987), İtalya’da yaptıkları bir çalışmada, ariotu bitkisi çiçeklerinin bal arıları için çok çekici olduğunu ve m²’de 15’ten fazla arının ziyarette bulunduğunu, bu nedenle İtalya’da arıcılar için Haziran-Temmuz ayları arasında arı yem bitkisi olarak kullanılabilir değerli bir bitki olduğunu bildirmişlerdir.

Sağlamtimur ve ark. (1989), Çukurova’da kışlık ara ürün olarak yetiştirilen ariotunda, biçim zamanının bitki boyu ve ot verimine etkisini saptamak amacıyla yaptıkları çalışmada; ariotundan en yüksek yeşil ve kuru ot verimlerinin sırası ile 3458 ve 768 kg/da ile %50 çiçeklenme döneminde yapılan biçimden elde edildiğini saptamışlardır.

Williams ve Christian (1991), en yüksek arı yoğunluğunun m²’de 29 ariya ulaştığını, ariotu bitkisinin ayrılan ve korunan alanlarda

arı besin bitkisi kullanımı bakımından büyük bir potansiyele sahip olduğunu, böylece tozlaşma yapan (polinatör) populasyonların yaşamlarını sürdürmesine katkıda bulunduğunu bildirmişlerdir.

Tansı ve ark. (1996), 1996 yılında Çukurova bölgesinde, arıotunun çiçeklenme fenolojisi konusunda yaptıkları bir araştırmada, 15 Eylül, 30 Eylül, 15 Ekim, 30 Ekim ve 15 Kasım tarihlerinde ekilen parsellerde arı polpulasyonunun, çiçek yoğunluğunun en üst seviyeye ulaştığı tarihten 15 gün sonra (17 Nisan) maksimum düzeye eriştiğini, 30 Eylül, 15 Ekim, 30 Ekim ve 15 Kasım tarihlerinde ekilen parsellerde ise arı yoğunluğunun sırası ile 91, 66, 201 ve 183 arı/m² olduğunu saptamışlardır.

Uçar ve Tansı (1996), 1994 yılı ve Çukurova Bölgesinde arıotunun tohum verimi ve arı mer'ası olarak kullanımı bakımından uygun ekim zamanı ve ekim sıklığının belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada, 15 Eylül tarihinden başlayarak 15'er günlük arayla 5 farklı zamanda ekim yapılmış ve 4 değişik sıra arası mesafesi (40, 50, 60 ve 70 cm) uygulanmıştır. Araştırmacılar bitkinin en yüksek çiçek yoğunluğunun ilk üç ekim zamanı için 6-13 Nisan tarihlerinde, son iki ekim zamanı için ise 17-24 Nisan tarihlerinde elde edildiğini, son ekimlerde birim alanda daha yüksek sayıda çiçek kömeci elde edildiğini ve bitkilerin 40-50 cm sıra arası mesafede ekilmesinin uygun olduğunu belirtmişlerdir.

1997-1998 yıllarında Kazova-Tokat koşullarında arıotuyla yapılan bir adaptasyon çalışmasında, 40 cm sıra arası uzaklığına ekilen bitkilerden, 675 kg/da yeşil ot, 197 kg/da kuru ot verimi elde edildiğini bildiren Karadağ ve Büyükburç (1999), ortalama bitki boyunun 67.8 cm olduğunu da ifade etmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca, kuru ot verimi ile bitki boyu, yeşil ot verimi arasında olumlu ve önemli ilişkiler olduğunu vurgulamışlardır.

Başbağ ve ark. (2001), 1996 ve 1997 yılları arasında Diyarbakır koşullarında kışlık ara ürün olarak yetiştirilen arıotunda farklı tohumluk miktarlarının (1-1.5-2-2.5 kg/da) bitki boyuna, yaş ot ve kuru ot miktarına olan etkileri incelemişlerdir. Araştırmada bitki boylarının 87-90 cm arasında olduğunu ve tohumluk miktarlarının bitki boyuna etkisinin önemsiz olduğunu, yeşil ot verimlerinin 1638-2123 kg/da arasında varyasyon gösterdiğini ve tohumluk miktarlarının yeşil ot verimine etkisinin istatistikî olarak önemsiz bulunmasına rağmen tohumluk miktarlarının artması ile artış gösterdiğini, kuru ot verimlerinin ise 472-600 kg/da arasında belirlendiğini ve tohumluk miktarlarının artışına bağlı olarak arttığını belirlemişlerdir. Araştırmacılar çalışmada en

yüksek yeşil ve kuru ot verimlerinin 2.5 kg/da tohumluk miktarlarından elde ettiklerini de vurgulamışlardır.

Karadağ ve Büyükburç (2001)'un Kazova-Tokat'ta yetiştirilen arıotu bitkisinde farklı sıra arası mesafelerinin bazı tarımsal karakterler üzerindeki etkilerini saptamak amacıyla 1996/97 ve 1997/98 yetiştirme sezonunda yürüttükleri denemede, 40-50-60 cm sıra arası mesafelerinin bitki boyu, yeşil ot ve kuru ot verimlerini önemli ölçüde etkilediklerini saptamışlardır. Bitki boyunun 97-108 cm, yeşil ot verimi 1060-1685 kg/da, kuru ot verimi 334-521 kg/da arasında değiştiğini saptayan araştırmacılar, en yüksek bitki boyu, yeşil ve kuru ot verimlerinin ise 40 cm sıra arası mesafesinden elde edildiğini belirtmişlerdir.

Karadağ ve Büyükburç (2003) tarafından 2001-2002 yıllarında Tokat koşullarında yürütülen bir çalışmada, 4 farklı ekim zamanının (5 Mart, 20 Mart, 5 Nisan, 20 Nisan) arıotunda ot verimi ile diğer bazı tarımsal özellikler üzerine etkisi incelenmiştir. Araştırmacılar; ekim zamanlarının çiçeklenme başlangıcı, bitkide kömeç sayısı, bitki boyu, yeşil ve kuru ot verimlerini önemli derecede etkilediğini bildirmişlerdir. Çiçeklenme başlangıcının 49-68 gün, bitkide kömeç sayısının 5.1-13.2 adet, bitki boyunun 38.7-54.5 cm, yeşil ot veriminin 332-837 kg/da, kuru ot veriminin 55-221 kg/da arasında değişim gösterdiğini belirten araştırmacılar, bu karakterler açısından en yüksek değerlerin 5 Mart ekimlerinden saptandığını da eklemiştir.

Kızılımşek ve Ateş (2004), 1998 ve 1999 yılları arasında Kahramanmaraş şartlarında arıotunun değişik ekim zamanlarındaki (07 Ekim, 17 Ekim, 27 Ekim, 6 Kasım ve 16 Kasım) çiçeklenme sürecinin incelenmesi ve arı mer'ası olarak değerlendirilme olanaklarının araştırılması amacıyla yaptıkları çalışmada, arıotu bitkisinin Mart sonu ve Nisan başında çiçeklenmeye başladığı ve ortalama 45 gün süre ile çiçekte kaldığını belirtmişlerdir. Araştırmacılar bu çiçeklenme dönemi içerisinde m^2 'de ortalama çiçek sayısının 61-1662 adet arasında olduğunu, 5 dakika süre ile m^2 'de çiçek ziyareti yapan arı sayısının çiçek yoğunluğuna bağlı olarak değiştiğini ve çiçeklerin az olduğu dönemde ortalama 7 adet/ m^2 , çiçeklenmenin yoğun olduğu zamanlarda ise 119 adet/ m^2 olarak saptamışlardır. Ayrıca bu çalışma sonucunda arıotundan Kahramanmaraş şartlarında arı mer'ası olarak faydalanılabileceği belirtilmiştir.

Bilgen ve Özyiğit (2005), tarafından 1999-2001 yıllarında Çukurova koşullarında yürütülen bir denemede, arıotunda vejetatif gelişmenin çiçeklenme özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir. Araştırmacılar, vejetatif özellikler olarak; bitki boyu ve kuru madde

miktarlarını; generatif özellikler olarak ise, çiçekçik sayısı, çiçeklenme başlangıç tarihi ve çiçekli kalma sürelerini incelemişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre; vejetatif karakterlerin çiçeklenme özellikleri üzerine doğrudan ve ikili etkileri bulunmuştur. Yapılan analiz sonuçlarında tüm özelliklerin çiçekçik sayısına önemli etkilerinin olduğu saptanmış ve en fazla etkileyen özelliğin kuru madde miktarı, en az etkileyen özelliğin ise bitki boyu olduğu vurgulanmıştır. Çiçekli kalma süresi, vejetatif özelliklerden etkilenmesine karşın, bu etkinin çiçek sayısına olan etkiye oranla daha düşük olduğu saptanmış ve çiçeklenme başlangıç tarihi vejetatif özelliklerden en az etkilenen çiçeklenme özelliği olmuştur.

Bu araştırma; Ege Bölgesi sahil kuşağında kışlık olarak yetiştirilebilecek arıotu çeşitlerinin ot verimi ile diğer bazı verim ve kalite özellikleri yönünden, en uygun sıra arası uzaklığının saptanması amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nün Bornova'da bulunan deneme tarlalarında, 2005-2006 ve 2006-2007 yıllarının sonbahar-kış-ilkbahar vejetasyon dönemlerinde yürütülmüştür. Deneme tarlasının denizden yüksekliği yaklaşık 2 metredir.

Denemenin yürütüldüğü yılların vejetasyon dönemindeki bazı iklim verileri Çizelge 1'de verilmiştir. Deneme tarlasında 0-20 cm'lik toprak tabakası; milli-kil bünyede olup pH:8.2, tuz:%0.01, organik madde:%1.9, kireç:%21.52, azot:%0.3, fosfor:0.5 ppm, potasyum:500 ppm değerlerine sahiptir.

Çizelge 1. Araştırmanın Yürütüldüğü Yıl ve Aylara Ait Bazı İklim Özellikleri

Aylar	----- Sıcaklık (°C) -----			----- Yağış (mm) -----			- Oransal Nem (%)--		
	2005 2006	2006 2007	1960 2000	2005 2006	2006 2007	1960 2000	2005 2006	2006 2007	1960 2000
Kasım	12.3	12.4	13.2	129.8	63.1	80.3	59.9	68.6	68.0
Aralık	11.1	9.7	9.9	54.3	9.6	122.3	54.7	67.5	70.0
Ocak	6.1	10.6	8.1	56.5	33.1	109.7	56.7	62.2	68.0
Şubat	8.8	10.6	8.6	98.6	22.6	89.8	59.8	66.9	67.0
Mart	11.6	13.4	10.8	129.7	29.7	72.3	60.6	59.8	65.0
Nisan	16.8	16.2	15.0	27.0	19.3	48.9	55.2	48.8	62.0
x-Σ	11.1	12.2	10.9	495.9	177.4	523.3	57.8	62.3	66.7

Araştırma yerinin iklim ve toprak özellikleri; denemeye konu olan bitkisel materyalin yetiştirilmesini sınırlayıcı bir rol oynamamıştır. Ancak 2006-2007 yılında kaydedilen yağış toplamı bir önceki döneme

göre oldukça düşük düzeyde kalmıştır. Bitkisel materyal olarak, arıotu bitkisinin Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden sağlanan "Menemen" ve Barenburg firmasından temin edilen "Barcelia" isimli çeşitler kullanılmıştır. Anılan bu çeşitler; 17.5, 35.0 ve 52.5 cm olmak üzere üç farklı sıra arası mesafesiyle ekilmiştir.

Tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak düzenlenen tarla denemesi toplam $2 \times 3 \times 3 = 18$ parselden meydana gelmiştir. Parsellerin boyu 5 m, eni 2.1 m olarak belirlenmiş dolayısıyla da parsel alanı $10,5 \text{ m}^2$ olmuştur. Ön bitkisi koca darı (*Sorghum bicolor*) olan ve geleneksel şekilde toprak hazırlığı yapılan tarlaya; birinci yıl 06/12/2005, ikinci yıl 17/11/2006 tarihinde ekim yapılmıştır. Dekara 2 kg tohum kullanmak suretiyle ekim işlemleri tamamlanmıştır (Uçar ve Tansı, 1996; Karadağ ve Büyükburç, 2001).

Denemede 17.5 cm'lik sıra arası mesafesi bırakılarak oluşturulan parsellerde markörle açılan 12 çiziye, 35.0 cm'lik sıra arası mesafesi ile oluşturulan parsellere 6 çiziye, 52.5 cm'lik sıra arası mesafesi ile oluşturulan parsellere ise 4 çiziye elle ekim yapılmış, tohumların üzerleri 1-2 cm toprakla kapatılmış ve ardından parseller yağmurlama sulama yöntemiyle sulanmıştır.

Ekimlerden bir hafta önce 5 kg/da N-P-K (15-15-15) kompoze gübresi, bitkiler 8-10 yapraklı olunca da 5 kg/da DAP gübresi verilmiştir (Uçar ve Tansı, 1996; Karadağ ve Büyükburç, 2001). Çıkışlar sağlanıncaya kadar deneme alanı sulanmış, vejetasyon süresince su ihtiyacı doğal yağışlarla karşılanmıştır.

Denemede, hastalık ve zararlı mücadelesi veya yabancı bitkilere karşı kimyasal mücadele yapılmamıştır. Bitkiler 8-10 cm boylandığında bağ bıçağı yardımıyla yabancı bitki savaşımı yapılmıştır.

%50 çiçeklenme dönemine ulaşan bitkiler (Kızılşimşek ve Ateş, 2004) 17/04/2006 ve 12/04/2007 tarihlerinde yeşil ot için hasat edilmiştir. Hasat işleminde 1 m^2 'lik metal quadrat yardımıyla, quadratın içindeki alanın biçilmesi suretiyle gerçekleştirilmiştir.

Ayrıca bu dönemde 5 gün boyunca, arı faaliyetlerinin en yoğun olduğu zaman aralığında (13:⁰⁰–14:⁰⁰), 5 dakika süresince seçilen bitkileri (çiçekleri) ziyaret eden arılar sayılmıştır (Kızılşimşek ve Ateş, 2004). Ham protein ve kül analizleri Bulgurlu ve Ergül, (1978)'e göre yapılmıştır.

Araştırmada elde edilen verilerin değerlendirilmesinde, denemenin yürütüldüğü yıllar da faktör olarak alınmış ve 3 Faktörlü Tesadüf Blokları Deneme Deseni'ne göre yapılan analizlerde (TOTEM-

STAT) (Açıköz ve ark. 2004) farklılıklar LSD testi kullanılarak belirlenmiştir.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Araştırmadan elde edilen bulgular Çizelge 2’de toplu bir şekilde gösterilmiştir.

Çizelge 2. Farklı sıra arası uzaklıklarının arıotunda ot verimi ile diğer bazı verim ve kalite özelliklerine etkileri

Çeşitler SA-cm	2006			2007			2 Yıl Ortalaması		
	M	B	Ort	M	B	Ort	M	B	G.ort
	Ziyaretçi Arı Sayısı (adet/çiçek)								
17.5	14.9	13.6	14.2	15.6	14.8	15.2	15.2	14.2	14.7
35.0	16.1	12.7	14.4	15.9	13.2	14.6	16.0	13.0	14.5
52.5	13.2	14.9	14.0	15.5	15.4	15.4	14.3	15.1	14.7
Ort.	14.7	13.7	14.2	15.6	14.5	15.1	15.2	14.1	14.6
LSD (.05)	Y:0.5 SA:ÖD Ç:0.5 YxSA:ÖD YxÇ:ÖD SAxÇ:0.8 YxSAxÇ:ÖD CV:%4.59								
	Bitki Boyu (cm)								
17.5	78.2	76.2	77.2	73.2	70.7	71.9	75.7	73.5	74.6
35.0	75.9	71.0	73.5	72.4	67.7	70.1	74.2	69.4	71.8
52.5	66.2	68.3	67.2	64.2	66.1	65.1	65.2	67.2	66.2
Ort.	73.4	71.8	72.6	69.9	68.2	69.0	71.7	70.0	70.8
LSD (.05)	Y:1.7 SA:2.1 Ç:ÖD YxSA:ÖD YxÇ:ÖD SAxÇ:3.0 YxSAxÇ:ÖD CV:%3.54								
	Hasıl (Yeşil Ot) Verimi (kg/da)								
17.5	3794	3827	3811	3394	3416	3405	3594	3621	3608
35.0	3016	3527	3272	2666	3172	2919	2841	3349	3095
52.5	2122	2892	2507	1827	2607	2217	1974	2750	2362
Ort.	2977	3415	3196	2629	3065	2847	2803	3240	3022
LSD (.05)	Y:175 SA:214 Ç:175 YxSA:ÖD YxÇ:ÖD SAxÇ:302 YxSAxÇ:ÖD CV:%8.35								

SA: sıra arası, M: Menemen, B:Barcelia, Ort:ortalama, G.ort:genel ortalama,
Y:yıl, Ç:çeşit, ÖD:önemli değil, CV:varyasyon katsayısı

Ziyaretçi arı sayısı üzerine yapılan analizler, sonucu yıl ve çeşit faktörüyle SAxÇ interaksyonunun önemli etkisinin olduğu saptanmıştır. Buna göre en fazla arı sayısı 16.0 arı/çiçek ile 35.0 cm sıra arasına ekilen Menemen çeşidinde, en düşük arı sayısı ise 13.0 arı/çiçek ile yine 35.0 cm’lik sıralara ekilen Barcelia çeşidinde kaydedilmiştir. Genel olarak, Menemen çeşidinin Barcelia’ya göre daha çok ziyaretçi arı çektiği söylenebilir. Ancak sıra arası faktörü etkisinin önemsiz bulunması doğal karşılanmalıdır, zira 5 dakikalık süre içinde bir çiçeğe odaklanması ve sayımın yapılması, birim alandaki çiçek yoğunluğuna bağlı kalınmadığını ifade etmektedir. Ziyaretçi arı sayısı bakımından elde

ettiğimiz bulgular, Tansı ve Ark. (1996) ile Kızılsimşek ve Ateş (2004)'in elde ettiği değerler ile paralellik göstermekte; Orsi ve Biondi (1987) ile Williams ve Christian (1991)'in buldukları değerlerden ise daha yüksek olmuştur. Bu duruma neden olarak, araştırmalarda kullanılan bitkilerin farklı ekolojilerde yetiştirilmesinin yanı sıra kullanılan çeşitlerin, uygulanan agronomik işlemlerin ve ziyaretçi arı sayımlarının farklı yöntemlerle yapılması gösterilebilir.

Çizelge 2. Farklı sıra arası uzaklıklarının arı otunda ot verimi ile diğer bazı verim ve kalite özelliklerine etkileri (DEVAMI)

Çeşitler SA-cm	2006			2007			2 Yıl Ortalaması		
	M	B	Ort	M	B	Ort	M	B	G.ort
	Kuru Madde Oranı (%)								
17.5	14.2	14.3	14.3	14.8	14.9	14.8	14.5	14.6	14.6
35.0	14.7	14.9	14.8	15.0	15.3	15.2	14.9	15.1	15.0
52.5	16.6	16.6	16.6	15.9	15.7	15.8	16.3	16.2	16.2
Ort.	15.2	15.3	15.2	15.3	15.3	15.3	15.2	15.3	15.3
LSD	Y:ÖD SA:0.4 Ç: ÖD YxSA:0.6 YxÇ: ÖD SAxÇ: ÖD YxSAxÇ: ÖD								
(.05)	CV:%3.22								
	Kuru Madde Verimi (kg/da)								
17.5	540.1	548.1	544.1	503.4	507.7	505.5	521.7	527.9	524.8
35.0	445.0	524.5	484.8	400.1	486.5	443.3	422.5	505.5	464.0
52.5	352.4	481.8	417.1	290.5	409.9	350.2	321.4	445.8	383.6
Ort.	445.8	518.1	482.0	398.0	468.0	433.0	421.9	493.1	457.5
LSD	Y:31.4 SA:38.5 Ç:31.4 YxSA:ÖD YxÇ:ÖD SAxÇ:54.4 YxSAxÇ:ÖD								
(.05)	CV:%9.93								
	Kuru Ot Verimi (kg/da)								
17.5	599.5	608.4	603.9	558.8	563.5	561.2	579.1	586.0	582.5
35.0	496.1	584.9	540.5	446.1	542.5	494.3	471.1	563.7	517.4
52.5	394.6	539.6	467.1	325.4	459.1	392.2	360.0	499.3	429.7
Ort.	496.8	577.6	537.2	443.4	521.7	482.6	470.1	549.7	509.9
LSD	Y:34.9 SA:42.8 Ç:34.9 YxSA:ÖD YxÇ:ÖD SAxÇ:60.6 YxSAxÇ:ÖD								
(.05)	CV:%9.92								

Bitki boyu değerlerine uygulanan analiz sonucu, Yıl ve Çeşit faktörü ile SAxÇ interaksyonunun boy üzerine etkisi önemli bulunmuştur. En yüksek bitki boyu 75.7 cm ile 17.5 cm sıra arasına ekilen Menemen çeşidinden, en düşük bitki boyu ise 65.2 cm ile 52.5 cm'lik sıralara ekilen Menemen çeşidinden elde edilmiştir. Ayrıca denemede ilk yıl kaydedilen boy değerlerinin (72.6 cm) ikinci yıldan (69.0 cm) daha yüksek olduğu da göze çarpmaktadır. Bunun nedeni, ilk yılın ikinci yıldan daha yağışlı ve nemli geçmesidir (Çizelge 1). Sıra arası uzaklığı arttıkça yani 17,5 cm'den 52,5 cm'ye doğru gidildikçe, bitki boyu ortalamasının kısaldığı görülmüştür. Sıra arası uzaklık arttıkça

bitki başına düşen yaşama alanının da artması, bitkilerdeki rekabeti yavaşlatarak boyların kısalmasını sonuçlamıştır. Nitekim bazı araştırmacıların (Uçar ve Tansı, 1996; Karadağ ve Büyükburç, 2001), arıotunda sıra arası mesafesinin artması durumunda, bitki başına düşen yaşama alanı ve besin maddesi miktarının artmasından dolayı, bitkiler arasındaki rekabetin azalarak boyların kısaldığını belirtmeleri bulgularımızı desteklemektedir.

Çizelge 2. Farklı sıra arası uzaklıklarının arıotunda ot verimi ile diğer bazı verim ve kalite özelliklerine etkileri (DEVAMI)

Çeşitler SA-cm	2006			2007			2 Yıl Ortalaması		
	M	B	Ort	M	B	Ort	M	B	G.ort
	Ham Protein Oranı (%)								
17.5	13.4	15.2	14.3	13.2	14.7	13.9	13.3	14.9	14.1
35.0	11.8	14.5	13.2	12.9	14.3	13.6	12.4	14.4	13.4
52.5	10.6	12.5	11.6	12.2	13.3	12.7	11.4	12.9	12.1
Ort.	11.9	14.1	13.0	12.8	14.1	13.4	12.3	14.1	13.2
LSD (.05)	Y:ÖD SA:0.8	Ç:0.7	YxSA:ÖD	YxÇ:ÖD	SAxÇ:ÖD	YxSAxÇ:ÖD			
	Ham Protein Verimi (kg/da)								
17.5	72.6	83.7	78.1	66.6	74.7	70.7	69.6	79.2	74.4
35.0	53.0	76.3	64.7	51.7	69.7	60.7	52.4	73.0	62.7
52.5	37.6	60.6	49.1	35.4	54.4	44.9	36.5	57.5	47.0
Ort.	54.4	73.6	64.0	51.2	66.3	58.7	52.8	69.9	61.4
LSD (.05)	Y:ÖD SA:8.7	Ç:7.1	YxSA:ÖD	YxÇ:ÖD	SAxÇ:ÖD	YxSAxÇ:ÖD			
	Ham Kül Oranı (%)								
17.5	9.7	9.3	9.5	10.0	9.4	9.7	9.8	9.4	9.6
35.0	9.5	10.4	10.0	10.4	10.6	10.5	9.9	10.5	10.2
52.5	10.2	11.0	10.6	10.8	11.1	11.0	10.5	11.1	10.8
Ort.	9.8	10.3	10.0	10.4	10.4	10.4	10.1	10.3	10.2
LSD (.05)	Y:ÖD SA:0.5	Ç:ÖD	YxSA:ÖD	YxÇ:ÖD	SAxÇ:0.7	YxSAxÇ:ÖD			
	Ham Kül Verimi (kg/da)								
17.5	52.7	51.2	51.9	50.3	47.9	49.1	51.5	49.5	50.5
35.0	42.4	54.8	48.6	41.4	51.5	46.4	41.9	53.2	47.5
52.5	35.9	53.1	44.5	31.3	45.5	38.4	33.6	49.3	41.5
Ort.	43.7	53.0	48.3	41.0	48.3	44.6	42.3	50.7	46.5
LSD (.05)	Y:ÖD SA:5.3	Ç:4.4	YxSA:ÖD	YxÇ:ÖD	SAxÇ:7.6	YxSAxÇ:ÖD			

Bitki boyuna ilişkin bulgularımız Sağlamtimur ve ark. (1989), Uçar ve Tansı (1996)'nın bildirdikleri sonuçlar ile benzerlik gösterirken, Karadağ ve Büyükburç (2001)'un sonuçlarından daha düşük bulunmuştur. Bu duruma neden olarak, araştırmalarda kullanılan bitkilerin farklı

ekolojilerde yetiştirilmesinin yanı sıra kullanılan çeşitlerin veya uygulanan agronomik işlemlerin farklı olması gösterilebilir.

Yeşil ot verimi üzerine; yıl, sıra arası ve çeşit faktörleriyle SAxÇ interaksiyonunun önemli etkilerinin olduğu saptanmıştır. En yüksek yeşil ot verimi 3621 kg/da ile 17.5 cm sıra aralığına ekilen Barcellia çeşidinden, en düşük verim ise 1974 kg/da ile 52.5 cm sıra arası mesafesine ekilen Menemen çeşidinden sağlanmıştır. Denemenin ilk yılına ait yeşil ot verimlerinin genel ortalama değeri (3196 kg/da), ikinci yıldan (2847 kg/da) daha yüksek olmuştur. Bunda en önemli unsur; ilk yıla ait yağış miktarı ve rejiminin, ikinci yıldan daha yüksek ve düzenli olmasıdır (Çizelge 1). Sıra arası genişledikçe yeşil ot verimlerinin önemli ölçüde azaldığı ve Barcellia çeşidinin daha yüksek verimli bir çeşit olduğu dikkati çekmiştir. Araştırmadan elde edilen yeşil ot verimi değerleri, Sağlamtimur ve ark. (1989) ve Tansı ve ark. (1996)'nın buldukları değerler ile benzerlik gösterirken, Karadağ ve Büyükburç (1999, 2001, 2003) ve Borowiec ve Pawlus (1973)'un tespit ettikleri değerlerden daha yüksek bulunmuştur. Bu durum, araştırmalarda kullanılan bitkilerin farklı ekolojilerde yetiştirilmesinden, kullanılan çeşitlerden, uygulanan agronomik işlemlerin farklı olmasından veya söz konusu araştırmacıların denemeleri yazlık olarak yürütmelerinden kaynaklandığı söylenebilir.

Yapılan istatistiki analiz sonuçlarına göre; kuru madde (KM) oranı üzerine sadece sıra arası faktörü ve YxSA interaksiyonunun önemli etkisi belirlenmiştir. En yüksek KM oranı (%16.6) birinci yıl 52.5 cm'ye yapılan ekimlerden, %14.3'lük en düşük değer ise yine birinci yıl 17.5 cm'ye yapılan ekimlerden elde edilmiştir. Genel olarak sıra arası uzaklık arttıkça KM oranları da artmıştır. Bu durum, sıra arası uzaklık arttıkça bitki başına düşen yaşama alanının da artması sonucunda, bitkinin bol ışıktan yararlanması, hızlı ve yoğun fotosentezle daha çok biyomas (karbonhidrat, sellüloz, lignin, protein) oluşturabilmesi şeklinde açıklanabilir. Bir başka ifade ile de, bitki boyunun artması ile bitkideki su miktarında gerçekleşen artış sonucunda kuru madde miktarında azalma gerçekleşmektedir. Kuru madde oranına ait bulgularımız, Sağlamtimur ve ark. (1989)'nın buldukları değerlerden daha düşük bulunmuştur. Bu duruma neden olarak, araştırmamızda kullanılan bitkilerin farklı ekolojik koşullar altında yetiştirilmesi ve bununla birlikte kullanılan çeşitlerin veya uygulanan agronomik işlemlerin farklı olması gösterilebilir.

İstatistiki analiz sonuçları, kuru madde verimi üzerine yıl, sıra arası ve çeşit faktörleriyle SAxÇ interaksiyonunun önemli etkileri

bulduğunu ortaya koymuştur. En yüksek KM verimini 17.5 cm sıra arası mesafesiyle ekilen *Barcelia* çeşidi (527.9 kg/da), en düşük verimi de 52.5 cm sıra arası uzaklığa sahip *Menemen* çeşidi (321.4 kg/da) vermiştir. Denemenin ikinci yılına ait KM verimlerinin ortalaması (433.0 kg/da), ilk yıldan daha düşük (482.0 kg/da) bulunmuştur. Denemenin ikinci yılında kaydedilen yağışın bu durum üzerindeki etkisi çok büyük olmuştur (Çizelge 1). KM verimi açısından *Menemen* çeşidi *Barcelia*'nın gerisinde kaldığı gibi, sıra arası uzaklık azaldıkça, bir başka ifadeyle 52.5 cm'den 17.5 cm'ye doğru yaklaşıldıkça KM verimlerinin de yükseldiği göze çarpmakta olup, bunda en büyük payın yeşil ot verimine ait olduğu açıkça görülmektedir. Yeşil ot verimi ile kuru madde oranı değerlerinin çarpılması ile elde edilen kuru madde veriminin belirtilen iki özelliğin dağılışıma benzer olduğu dikkati çekmektedir. Diğer dağılışlarda da olduğu gibi kuru madde verimi değerlerinde de, çeşitler arasında *Barcelia* çeşidinde yüksek çıktığı görülmektedir. Aynı çizelgeye bitki yoğunluğu açısından bakıldığında ise, kuru madde veriminin bitki yoğunluğunun artması ile azaldığı görülmektedir. Bitki yoğunluğunun fazla olduğu parsellerde bitki boyunun yüksek olması ve buna paralel olarak da yeşil aksamın fazla olması bu durumu açıklar niteliktedir. Bu bölümde elde ettiğimiz bulgular, Sağlamtimur ve ark. (1989)'in buldukları değerlerden daha düşük, Bilgen ve Özyiğit (2005)'in değerlerinden daha yüksek çıkmıştır. Bu duruma neden olarak, araştırmada kullanılan bitkilerin farklı ekolojik koşullar altında yetiştirilmeleri ile farklı agronomik işlemlerin uygulanması ve denememizin kışlık bir çalışma olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Kuru ot verimi üzerinde de, sadece yıl, sıra arası ve çeşit faktörlerinin ve SAxÇ interaksyonunun önemli etkileri olduğu anlaşılmıştır. 586.0 kg/da'lık en yüksek kuru ot verimini 17.5 cm sıra arası uzaklığa ekilen *Barcelia* çeşidi sağlarken, 360.0 kg/da'lık en düşük verimi de 52.5 cm sıra arası mesafeye ekilen *Menemen* çeşidi vermiştir. Denemenin ilk yılına ilişkin kuru ot verimleri genel ortalamasının (537.2 kg/da), ikinci yıldan (482.6 kg/da) daha yüksek bulunmuştur. Bunun nedeni, daha önce de belirtildiği gibi, ilk yıla ait yağış miktarının ikinci yıldan çok daha fazla olmasıdır (Çizelge 1). Kuru ot verimi açısından *Barcelia* çeşidinin *Menemen*'den daha üstün olduğu da açıkça görülmekte olup, KM veriminde olduğu gibi, bu karakterde de sıralar sıklaştıkça verimlerin de yükseldiği izlenmektedir. Yeşil ot verimlerinde olduğu gibi, kuru ot verimlerinde de sıra aralığı mesafesinin artması ile bitki yoğunluğunun azalması ile birlikte azalmanın gerçekleştiği görülmektedir. Denemede elde ettiğimiz kuru ot verimi değerleri, Başbağ

ve ark. (2001)'in buldukları değerler ile paralellik gösterirken, Sağlamtimur ve ark. (1989)'un bildirdiği değerlerden daha düşük, Karadağ ve Büyükburç (1999-2001-2003)'un saptadığı değerlerden daha yüksek bulunmuştur. Bu farklılığın, yeşil ot veriminde olduğu gibi, araştırmalarda kullanılan bitkilerin farklı ekolojilerde yetiştirilmesinin yanı sıra kullanılan çeşitlerin veya uygulanan agronomik işlemlerin farklı olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Yapılan istatistiki analiz sonuçlarına göre; ham protein (HP) oranı üzerine sadece sıra arası ve çeşit faktörünün önemli etkiye sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Yıl etkisinin önemiz olduğu HP oranı üzerinde iki yıllık ortalamalara göre; 17.5 cm'lik sıralara yapılan ekimde en yüksek HP oranı (%14.1) belirlenirken, 52.5 cm'lik sıralara yapılan ekimlerde en düşük (%12.1) oran saptanmıştır. Çeşitler arasında da önemli farklılığın olduğu bu karakterde, Barcellia çeşidinin HP oranı %14.1 iken, Menemen çeşidinde bu oran %12.3 olmuştur. Tarla deneme esnasında yıllara göre kaydedilen yağışlardaki farklılığa rağmen yıllarının önemli etkisinin bulunmadığı HP oranında, sıralar yakınlaştıkça bu oranın yükseldiği dikkati çekmektedir. Yem bitkilerinde ilk bakılan kalite kriterlerinden biri olan HP oranı değerlerinin belirtildiği Çizelge 2 incelendiğinde, çeşit ve bitki yoğunluğunun HP oranına etkilerinin önemli olduğu görülmektedir. Çeşitler incelendiğinde, Barcellia çeşidinde HP oranının Menemen çeşidinden biraz daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Bitki yoğunluğu açısından aynı çizelgeye bakıldığında ise, yoğunluğun artmasına paralel olarak HP oranında artış görülmektedir. Bu artışa neden olarak, yeşil aksamın 17,5 cm aralığında yetiştirilen bitkilerde daha fazla olması söylenebilir. Zira pek çok araştırmacı (Sağlamtimur ve ark., 1988; Soya ve ark., 1997; Karadağ ve Büyükburç, 2001) birim alandaki bitki sayısının artışına paralel olarak bitkilerdeki protein oranlarının da artacağına dair ifadeleri, bulgularımızı desteklemektedir.

Ham protein verimi üzerine de, HP oranında olduğu gibi, sadece sıra arası ve çeşit faktörünün önemli etkiye sahip olduğu ancak yıl etkisinin önemli olmadığı anlaşılmıştır. İki yıllık ortalamalara göre; en yüksek HP verimine 74.4 kg/da ile 17.5 cm sıra arasına yapılan ekimlerde ulaşılrken, 47.0 kg/da'lık en düşük verim 52.5 cm'lik sıra arasına gerçekleştirilen ekimlerden elde edilmiştir. Çeşitler arasında Barcellia'nın verimi (69.9 kg/da), Menemen'den (52.8 kg/da) daha yüksek olduğu saptanmıştır. HP verimi özelliğinde de sıra arası mesafe genişledikçe, yani 17.5 cm'den 52.5 cm'ye doğru gidildikçe verimlerde bir azalma söz konusu olmuştur. KM verimi ile pozitif ilişkili olan HP

veriminde yıl etkisinin önemsiz olması açıklanması zor bir durum sergilemektedir. Bilindiği üzere HP verimi, KM verimi ile HP oranının çarpılmasıyla elde edilmektedir. HP verimi, *Barcelia* çeşidinde daha yüksek bulunmuştur. Çıkan sonucun yeşil ot ve HP oranı değerleri ile ilgili olmasından dolayı beklenen bir sonuç olduğu söylenebilir. Çizelge 2'nin HP verimi bölümüne sıra arası uzaklıkları açısından bakıldığında ise, HP oranında sıralanan sonuçlara paralel olduğu görülmektedir. Yani HP verimleri bitki yoğunluğuna bağlı olarak artış göstermiştir. Bunun nedeni, dar sıra arası uzaklığındaki yeşil aksamın fazla olması ve dolayısıyla verimi yükseltmesidir. Bulgularımız sıra arası uzaklığının genişlemesiyle HP verimlerinin azalma gösterdiğini belirten pek çok araştırmacının sonuçlarıyla uyumludur (Williams ve Christian, 1991; Tansı ve ark 1996; Kızılışımşek ve Ateş, 2004).

İstatistikî analiz sonuçları, sıra arası faktörü ve SAxÇ interaksiyonunun ham kül (HK) oranı üzerinde önemli etkiye sahip olduğunu ancak yıl etkisinin önemli olmadığını göstermiştir. En yüksek HK oranı %11.1 ile 52.5 cm'lik sıra arası uzaklığına ekilen *Barcelia* çeşidinde, en düşük oran ise %9.4 ile 17.5 cm mesafeyle ekilen *Barcelia* çeşidinde kaydedilmiştir. Sıra arası daraldıkça, bir başka ifadeyle, 52.5 cm'den 17.5 cm'ye gidildikçe HK oranları da düşüş göstermiştir. HK içeriğinin yüksek olması bitkide makro elementler ile iz elementlerin yüksek olması anlamına gelmektedir. Bu oranın yüksekliği yemin niteliği açısından büyük bir önem taşımaktadır. Çizelge 2'nin HK oranı bölümü incelendiğinde, Menemen ve *Barcelia* çeşitleri arasında farklılık olmamakla birlikte, sıra arası mesafesinin önemli etkiye sahip olduğu anlaşılmaktadır. Sıra arası uzaklığı arttıkça yani 17.5 cm'den 52.5 cm'ye doğru gidildikçe, HK oranlarının arttığı görülmektedir. Nitekim kimi araştırmacılar sıra arası uzaklığın artması durumunda HK oranlarının da artış gösterdiğini bildirmişlerdir (Sağlamtimur ve ark. 1988; Soya ve ark. 1997). Bulgularımız yukarıdaki araştırmacıların sonuçlarıyla uyum içerisindedir.

Ham kül verimi üzerine, sıra arası ve çeşit faktörüyle birlikte SAxÇ interaksiyonunun da önemli etki yaptığı, ancak yıl etkisinin önemli olmadığı, istatistikî analiz sonuçlarında ortaya çıkmıştır. Buna göre, 53.2 kg/da'lık en yüksek HK verim değerine 35.0 cm sıra arası uzaklığa ekilen *Barcelia* çeşidi, 33.6 kg/da'lık en düşük verim değerine de 52.5 cm'lik sıralara ekilen Menemen çeşidi ulaşmıştır. Ancak genel ortalama sonuçları da, sıra arası genişledikçe yani 17.5 cm'den 52.5 cm'ye doğru gidildikçe HK verimlerinin azaldığını göstermektedir. KM verimi üzerine önemli etkisi olan yıl faktörünün HK verimi üzerinde

önemli etkisinin olmadığı da yine dikkati çekmektedir. HK oranı ile KM veriminin çarpılması ile elde edilen HK verimi *Barcelia* çeşidinde daha yüksek bir ortalama değer göstermiştir. Sıra arası uzaklığın HK verimi üzerinde önemli etkiye sahip olmamasının nedenini, artan sıra arası mesafesine bağlı olarak yeşil ot veriminin ve bundan doğrudan etkilenen KM veriminin düşmesine ve bunlarla zıt ilişkili olan HK içeriğinin yüksek değer içermesine rağmen bu durumu kompanse edememesine dayandırabiliriz. Zira Sağlamtimur ve ark. (1988) ile Soya ve ark. (1997) yukarıdaki benzer nedenlerden dolayı artan sıra arası mesafelerinde HK verimlerinin önemli etki ortaya koymadığını bildirmesi sonuçlarımızı desteklemektedir.

Sonuç

Araştırmadan elde edilen sonuçlar, Akdeniz iklim koşulları altında olan Bornova-İzmir yöresinde, kışlık ara ürün olarak arıotu yetiştiriciliği yapılabileceğini, dekara 3 ton'dan fazla yeşil ot elde edilebileceğini ve Nisan ayı başından itibaren çiçeklenmeye başlayan bitkilerden bal arılarının iyi bir şekilde faydalanabileceğini ortaya çıkarmıştır. İncelenen çeşitlerden *Barcelia*'nın Menemen çeşidinden daha verimli olduğu belirlenen çalışmada, dar sıra aralığına (17.5 cm) yapılan ekimlerin tercih edilmesi gerektiği de anlaşılmıştır.

Kaynaklar

- Açıkgöz, N., E. İlker, ve A. Gökçöl. 2004. Biyolojik Araştırmaların Bilgisayarda Değerlendirilmeleri, EÜ TOTEM Yay.No:2, İzmir
- Başbağ, M., V. Saruhan ve İ. Gül, 2001. Diyarbakır Koşullarında Farklı Tohumluk Miktarlarının Arıotu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.)'nda Bazı Tarımsal Özellikler Üzerine Etkisi, GAP 2. Tarım Kongresi, 24-26 Ekim 2001, Şanlıurfa, s: 985-992 .
- Bilgen, M. ve Y. Özyiğit, 2005. Arıotunda (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) Vejetatif Gelişmenin Çiçeklenme Özellikleri Üzerine Etkisi, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 18(2) : 235-240.
- Bulgurlu, Ş. ve M. Ergül, 1978. Yemlerin Fiziksel, Kimyasal ve Biyolojik Analiz Metodları, Ege Üniv.Ziraat Fak.Yay.No:127, Bornova-İzmir, 58-76s.
- Çabuk, A. 1982. Çukurova Koşullarında Fazelya (*Phacelia tanacetifolia* Benth.)'nın Tohumluk Miktarının Verim ve Tarımsal Karakterlere Etkisi Üzerine Bir Araştırma, Ç.Ü.Z.F. Tarla Bitkileri Bölümü, Yüksek Lisans Tezi. Adana. 22s.
- Karadağ, Y. ve U. Büyükburç, 1999. Tokat Koşullarında Yetiştirilen Arıotunun (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) Verim ve Adaptasyonu Üzerinde Bir Araştırma, GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi, 16 (1):155-169
- Karadağ, Y. ve U. Büyükburç, 2001. Arıotunda (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) Farklı Sıra Aralığının Ot ve Tohum Verimlerine Etkileri, Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül 2001, Tekirdağ. s: 143-148.

- Karadağ, Y. ve U. Büyükburç, 2003. Tokat Koşullarında Arıotunun (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) Yazlık Ekim Zamanı Üzerinde Araştırmalar. I-Ot Verimi İle İlgili Özellikler, A.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 9 (4), 435-439.
- Kızılsimşek, M. ve F. Ateş, 2004. Kahramanmaraş Şartlarında Arıotunun (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) Değişik Ekim Zamanlarındaki Çiçeklenme Seyri ve Arı Mer'ası Olarak Değerlendirilmesi, KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi 7(11): 96-103.
- Munz, A.P. 1973. A California Flora. Universty of California Press. Berkely and Los Angeles.
- Orsi, S. ve A. Biondi, 1987. *Phacelia tanacetifolia* : It's honey potential. Informatore – Agrario., 43:47, 53-57.
- Sağlamtimur, T. ve H. Baytekin, 1993. Arıcılık İçin İdeal, Silaj Üretimine Uygun Bir Bitki: Arıotu, Teknik Arıcılık Dergisi, 40: 16-17.
- Sağlamtimur, T., V. Tansı ve H. Baytekin, 1988. Yembitkileri Yetiştirme, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:73,Adana.
- Sağlamtimur, T., V. Tansı ve H. Baytekin, 1989. Çukurova Koşullarında Kışlık Ara Ürün Olarak Yetiştirilen Arıotunda (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) Biçim Zamanının Bitki Boyu ve Ot Verimine Etkisi Üzerine Bir Araştırma, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 4(1): 76-83.
- Soya, H., R. Avcıoğlu ve H. Geren, 1997. Yembitkileri, Hasad Yayıncılık Ltd. Şti. PK:212 Kadıköy-İstanbul, 223s.
- Tansı, V., M. Kızılsimşek, U. Kumova ve T. Sağlamtimur, 1996. Çukurova Bölgesinde Yeni Bir Yem Bitkisi Olan *Phacelia tanacetifolia* Bentham'ın Balarılar İçin Kullanılma Olanaklarının Araştırılması, Teknik Arıcılık Dergisi, 52:2-6.
- Uçar, H. ve V. Tansı, 1996. Çukurova Koşullarında Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Aralığının Arıotunun (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) Tane Verimi ve Arı Mer'ası Olarak Kullanılması Bakımından Etkileri, Türkiye 3. Çayır-Mer'a ve Yem bitkileri Kongresi, 17-19 Haziran 1996, Erzurum, s: 415-421.
- Williams, I.H. and D.G. Christian, 1991. Observation on *Phacelia tanacetifolia* Bentham (*Hdyrophyllaceae*) as A Food Plant For Honey Bees and Bumble Bees. Journal of Agric. Research. 30(1), 3-12.