

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

DEĞİŞİK BİTKİ YOĞUNLUKLARININ
ARIOTU (*Phacelia tanacetifolia* Benth.)’NDA
VERİM VE DİĞER BAZI
ÖZELLİKLERE ETKİLERİ

Dilek KAYMAKKAVAK

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Bilim Dalı Kodu : 501.12.02

Sunuş Tarihi : 26.01.2007

Tez Danışmanı : Yard.Doç.Dr. Hakan GEREN

Bornova - İZMİR

Dilek KAYMAKKAVAK tarafından **YÜKSEK LİSANS** tezi olarak sunulan “**Değişik Bitki Yoğunluklarının Arıotu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) Verim ve Diğer Bazı Özelliklere Etkileri**” başlıklı bu çalışma E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi’nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve **26.01.2007** tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday **OYBİRLİĞİ** ile “**BAŞARILI**” bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:

İmza

Jüri Başkanı	: Yard. Doç. Dr. Hakan GEREN	
Raportör Üye	: Prof. Dr. Rıza AVCIOĞLU	
Üye	: Prof. Dr. Yusuf GEMİCİ	

ÖZET

DEĞİŞİK BİTKİ YOĞUNLUKLARININ ARIOTU (*Phacelia tanacetifolia* Benth.)’NDA VERİM VE DİĞER BAZI ÖZELLİKLERE ETKİLERİ

KAYMAKKAVAK, Dilek
Yüksek Lisans Tezi, Tarla Bitkileri Bölümü
Tez Yöneticisi : Yard.Doç.Dr.Hakan GEREN
Ocak 2007, 71 sayfa

Araştırma, Bornova-İzmir ekolojik şartlarında, 2005-2006 kış ve ilkbahar periyodu süresinde, farklı sıra arası uzaklıklarının (17,5-35,0-52,5 cm) değişik arıotu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) çeşitlerinin (Menemen-Barcelia) verim ve diğer bazı özelliklerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

Sonuçlara göre; sıra arası mesafesi vejetatif (bitki boyu, yeşil ot, kuru ot ile biyolojik verim, vb) ve generatif (tohum verimi, çiçek kömeci, çiçek salkımı ve kömeçte çiçekçik sayısı, vb) karakterleri önemli derecede etkilemiştir. En yüksek değerler, 17.5 cm sıra arası mesafesine ekilen bitkilerden elde edilmiştir.

İncelenen arıotu çeşitleri arasında da önemli farklılıklar saptanmıştır. Barcelia çeşidinin Menemen çeşidinden daha üstün sonuç verdiği belirlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Ariotu, *Phacelia tanacetifolia*, çeşit, sıra arası, yeşil ve kuru madde verimi, tohum verimi, çiçek sayısı

ABSTRACT

**THE EFFECTS OF DIFFERENT PLANT DENSITIES ON
THE YIELD AND SOME OTHER CHARACTERISTICS OF
PHACELIA (*Phacelia tanacetifolia* Bentham.)**

KAYMAKKAVAK, Dilek

M.Sc.in Field Crops Department
Supervisor: Asist.Assoc.Prof. Dr. Hakan GEREN
January, 2007, 71 pages

This study was conducted in order to determine the effects of different row spacing (17.5-35.0-52.5 cm) on the yield and some other agronomical characteristics of 2 various phacelia (***Phacelia tanacetifolia*** Bentham.) varieties (Menemen and Barcelia) under ecological conditions of Bornova-Izmir during winter-spring periods of 2005-2006.

According to the results, row spacings affected significantly vegetative (plant heights, yields of biomass and dry matter, etc) and generative (seed yield, number of flower and floret, etc) characteristics. 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***, variety, row spacing, herbage, dry matter and seed yield, flower number.

TEŞEKKÜR

Bu konuda beni çalışmaya teşvik eden, çalışmam süresince bilgilerinden yararlanmamı sağlayan ve beni her konuda destekleyen danışmanım sayın **Yrd. Doç. Dr. Hakan GEREN**'e, her konuda değerli bilgilerinden yararlandığım sayın **Prof. Dr. Rıza AVCIOĞLU** ve **Prof. Dr. Hikmet SOYA**'ya, her zaman desteklerini ve yardımlarını gördüğüm **Dr. Gülcan DEMİROĞLU**, **Dr. Behçet KIR** ve **Araştırma Görevlisi Tuncer KAVUT**'a, beni tarla uygulamalarında ve laboratuvar analizlerinde hiçbir zaman yalnız bırakmayan sevgili arkadaşlarım **Ercan YILMAZ** ve **Pınar PIHLIS** olmak üzere, hayatımın her devresinde benim yanımda olan, hiçbir zaman manevi ve maddi desteklerini esirgemeyen aileme en içten teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Bornova, 2007**Zir.Müh. Dilek KAYMAKKAVAK**

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET	III
ABSTRACT	IV
TEŞEKKÜR	V
ÇİZELGELER DİZİNİ	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ	X
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	XII
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	4
3. ARAŞTIRMA YERİNİN GENEL ÖZELLİKLERİ	10
3.1. Araştırma Yeri	10
3.2. İklim Özellikleri	10
3.3. Toprak Özellikleri	13
4. MATERYAL VE YÖNTEM	15
4.1. Bitki Materyali	15
4.2. Yöntem	15
4.2.1. Tohumluk Testleri	15
4.2.2. Deneme Faktörleri ve Deseni	15
4.2.3. Kültürel İşlemler	15
4.2.3.1. Araştırma Yerinin Ekime Hazırlanması ve Parselasyonu	16
4.2.3.2. Ekim	16
4.2.3.3. Bakım İşlemleri	17
4.2.3.4. Hasat	17
4.2.3.5. Araştırmada İncelenen Özellikler	17
4.2.3.6. Verilerin Değerlendirilmesi	18
5. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	25
5.1. Bitki Boyu	25
5.2. Yan Dal Sayısı	27
5.3. Yeşil Ot Verimi	29
5.4. Kuru Madde Oranı	31
5.5 Kuru Madde Verimi	33
5.6. Kuru Ot Verimi	35
5.7. Tohum Verimi	37
5.8. Biyolojik Verim	39
5.9. Hasat İndeksi	41
5.10. Bin Tane Ağırlığı	43

VII

5.11. Ham Protein Oranı	45
5.12. Ham Protein Verimi	47
5.13. Ham Kül Oranı	49
5.14. Ham Kül Verimi	51
5.15. Ziyaretçi Arı Sayısı	53
5.16. Çiçek Kömeci Sayısı	55
5.17. Çiçek Salkımı Sayısı	57
5.18. Kömeçteki Çiçekçik Sayısı	59
6. GENEL SONUÇLAR	61
7. ÖNERİLER	65
8. KAYNAKLAR DİZİNİ	66
9. ÖZGEÇMİŞ	71

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa No</u>
3.2: Araştırma Yerine Ait İklim Verileri	10
3.3: Araştırma Yeri Toprağının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri	13
4.1: Araştırma Materyali Olarak Kullanılan Arıotu Çeşitleri ve Orijinleri	15
4.2.3.2: Araştırmada Kullanılan Tohum Miktarları ve Tohumların Tohumluk Özellikleri	16
5.1: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu'nda Bitki Boyuna Etkileri (cm)	25
5.2: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu'nda Yan Dal Sayısına Etkileri (adet/bitki)	27
5.3: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu'nda Yeşil Ot Verimine Etkileri (kg/da)	29
5.4: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu'nda Kuru Madde Oranına Etkileri (%)	31
5.5: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu'nda Kuru Madde Verimine Etkileri (kg/da)	33
5.6: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu'nda Kuru Ot Verimine Etkileri (kg/da).....	35
5.7: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu'nda Tohum Verimine Etkileri (kg/da)	37
5.8: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu'nda Biyolojik Verime Etkileri (kg/da)	39

5.9: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu'nda Hasat İndeksine Etkileri	41
5.10: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu'nda Bin TaneAğırlığına Etkileri (g)	43
5.11: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu'nda Ham Protein Oranına Etkileri (%)	45
5.12: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu'nda Ham Protein Verimine Etkileri (kg/da)	47
5.13: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu'nda Ham Kül Oranına Etkileri (%)	49
5.14: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu'nda Ham Kül Verimine Etkileri (kg/da)	51
5.15: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu'nda Ziyaretçi Arı Sayısına Etkileri (adet/çiçek)	53
5.16: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu'nda Çiçek Kömeci Sayısına Etkileri (adet/bitki)	55
5.17: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu'nda Çiçek Salkımı Sayısına Etkileri (adet/bitki)	57
5.18: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu'ndaKömeçteki Çiçekçik Sayısına Etkileri (adet/kömeç)	59

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekil</u>	<u>Sayfa No</u>
3.2.(a): Araştırma Yerine Ait 2005- 2006 Yılı Walter İklim Diyagramı	12
3.2.(b): Araştırma Yerine Ait Çok Yıllık Walter İklim Diyagramı	12
4.1: 17,5 cm’lik Sıra Arasına Sahip Arıotu Bitkileri	20
4.2: 35,0 cm’lik Sıra Arasına Sahip Arıotu Bitkileri	20
4.3: 52,5 cm’lik Sıra Arasına Sahip Arıotu Bitkileri	20
4.4: Arıotu Denemesinden Genel Bir Görünüm	21
4.5: Bitkilerin Boy Ölçümleri	21
4.6: Denemede Kullanılan Arıotu Çeşitlerinin Yakından Bir Görünümü	22
4.7: Arıotunun Kömeç, Salkım ve Çiçekçik Kısımları	22
4.8: Tohum Olgunluğuna Ulaşmış Arıotu Bitkisinin Genel Görünümü	23
4.9: Arıotu Tohumlarının Genel Görünümü	23
4.10: Arıotu Tohumlarının Genel Görünümü (400x)	24
5.1: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu’nda Bitki Boyuna Etkileri (cm)	26
5.2: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu’nda Yan Dal Sayısına Etkileri (adet/bitki)	28
5.3: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu’nda Yeşil Ot Verimine Etkileri (kg/da)	30

5.4: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu'nda Kuru Madde Oranına Etkileri (%)	32
5.5: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu'nda Kuru Madde Verimi Etkileri (kg/da)	34
5.6: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu'nda Kuru Ot Verimine Etkileri (kg/da)	36
5.7: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu'nda Tohum Verimine Etkileri (kg/da)	38
5.8: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu'nda Biyolojik Verime Etkileri (kg/da)	40
5.9: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu'nda Hasat İndeksine Etkileri	42
5.10: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu'nda Bin Tane Ağırlığına Etkileri (g)	44
5.11: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu'nda Ham Protein Oranına Etkileri (%)	46
5.12: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu'nda Ham Protein Verimine Etkileri (kg/da)	48
5.13: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu'nda Ham Kül Oranına Etkileri (%)	50
5.14: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu'nda Ham Kül Verimine Etkileri (kg/da)	52
5.15: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu'nda Ziyaretçi Arı Sayısına Etkileri (adet/çiçek)	54
5.16: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu'nda Çiçek Kömeci Sayısına Etkileri (adet/bitki)	56

5.17: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu'nda Çiçek Salkımı Sayısına Etkileri (adet/bitki)	58
5.18: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu'nda Kömeçteki Çiçekçik Sayısına Etkileri (adet/kömeç)	60

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Kisaltmalar

X

 Σ

LSD

ÖD

Açıklamalar

Ortalama

Toplam

En küçük önemli fark

Önemli değil

1. GİRİŞ

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 ikinci ürün üretimi devreye kendiliğinden girmektedir. Özellikle kışlık ikinci ürün yetiştiriciliğinde yem üretimi, sulama ve bakım masraflarının da az olmasından dolayı üreticiler açısından tercih sebebidir. Bu seçeneklerden biri de Ariotu yetiştirmektir (Sağlamtimur vd., 1988; Soya vd., 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, hemen hemen çoğu tarla bitkisinde görülmemektedir (Karadağ ve Büyükburç 1999).

Çiçeklerinin bol miktarda polen ve nektar oluşturmaları 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 olarak faydalanılması daha ekonomik olmaktadır (Çabuk, 1982; Sağlamtimur vd., 1988; Sağlamtimur ve Baytekin, 1993).

Avrupa kıtasında ilk defa Almanya’da tarımı yapılmaya başlanmış daha sonra tüm Avrupa’ya yayılmıştır. Ariotu bal arılarının nektar ve polen kaynağı olarak arıcılar tarafından yaygın olarak kabul edilmekte ve ariotunu dünyanın en üstün 20 bal bitkisi arasında sıralamaktadırlar (Crane, 1975; Crane et al., 1984).

ABD, Almanya, Yugoslavya ve Rusya gibi ülkelerde bal arılarının yararlanması amacıyla yetiştirilmektedir (Crane, 1975; Goltz, 1988). Ülkemizde ise, ilk defa 1978 yılında ariotunda çalışmalara başlanmıştır. Ariotunun arılar için son derece uygun özelliklere sahip

olduğu anlaşılmış ve adaptasyon sağlandıktan sonra kışlık ara ürün olarak arı mer'ası teşkili amacıyla başarıyla yetiştirilebileceği saptanmıştır(Anonim, 2001).

Kuzey Amerika orijinli olan bitki, denizden yüksekliği 500 m olan, ılıman iklimli bölgelere adapte olmaktadır. Ariotu, Akdeniz sahil kuşağında başarıyla yetiştirilebilmektedir. Denizden yüksekliği 700 m'den az olan yerlerde sonbaharda ekilebilen ariotu, 700 m'den yüksek alanlarda ise erken ilkbaharda ekilebilmektedir. Ülkemizde Çukurova, Akdeniz, Ege gibi sahil kuşağında kışlık ara ürün olarak yetiştirilebilecek bir bitkidir. Ariotunun yetiştirilmesi, diğer kışlık ara ürünlerin yetiştirilmesine çok benzemektedir. Akdeniz ikliminde Ekim-Kasım aylarında ekimi yapılır. Ancak, tohumları biraz küçük olduğundan, daha titiz bir tohum yatağı hazırlığına gerek vardır. Ekim 20-30 cm aralıklı sıralara yapılmaktadır. Tohum miktarı 1,0-1,5 kg/da, ekim derinliği 1,0-2,0 cm arasında tutulmaktadır. Serpme ekimde tohumluk miktarı biraz daha arttırılmalıdır. Ege ve Akdeniz Bölgelerinde yüksekliği 700 metreyi geçmeyen yerlerde sonbaharda, diğer bölgelerde erken ilkbaharda ekilen ariotu, kış ayları boyunca gelişme göstermekte, Nisan ayı başından itibaren çiçeklenmeye başlamaktadır. Ege ve Akdeniz Bölgelerinde sulamaya ihtiyaç duymayan ariotu, iç bölgelerde yazlık olarak ekildiğinde ve yağışın olmadığı durumlarda sulamaya gereksinim duyabilir (Korkmaz, 2002).

Ariotu çok değişik kullanım alanlarına sahiptir. Ariotu, Almanya ve Doğu Avrupa ülkelerinde yeşil ot, kuru ot ve silaj yapımında kullanılmaktadır. Çiçeklenme başlangıcında silaj üretimi amacıyla biçim yapılabilir.. Ancak bırakılıp 1,0-1,5 ay süreyle arı mer'ası olarak yararlanılması ve çiçeklerinin iyice azaldığı dönemde biçilmesi daha ekonomik olmaktadır. Son yıllarda çeşitli çiçekli bitkilerle karışım haline getirilerek arı mer'ası yapılması konusunda pek çok çalışma yürütülmüş ve olumlu sonuçlar elde edilmiştir (Engels et al., 1994; Becker and Hedtke, 1995). Ariotunun korunga, fiğ ve kolza ile birlikte aynı dönemlerde yetiştirildiğinde, arılar tarafından daha fazla ziyaret edildiği ve en iyi çiçek tozu verimine sahip olduğu ve arıların ariotunu yoncaya tercih ettiği saptanmıştır (Packer, 1973; Peter, 1973). Elde edilen balın oldukça kaliteli olduğu ve dekara 50- 80 kg bal verimi elde edilebileceği bildirilmiştir. 1 dekar alanda kuvvetli 2 koloni beslenebilmektedir. Ariotu bitkisini ziyaret eden bal arılarının yaklaşık %25'nin polen, %75'nin ise nektar için ziyarette bulunduğu

belirlenmiştir. Arıotu, yetiştirilmesine uygun bölgelerde balarıları için son derece elverişli bir nektar ve polen kaynağı olması açısından arı yetiştiricileri tarafından geniş ölçüde ekimi yapılan bir yem bitkisidir.

Bu araştırma; Ege Bölgesi sahil kuşağında kışlık olarak yetiştirilebilecek arıotu çeşitlerinin ot ve tohum verimi ile diğer bazı tarımsal özellikleri yönünden, en uygun sıra arası uzaklığının saptanmasıdır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Bu bölümde, arıotu bitkisiyle yurt dışında ve ülkemizde yapılmış çalışmalardan konu ile ilgili olanlar incelenerek, tarih sırasına göre aşağıda özetlenmiştir.

Browiec and Pawlus (1973), arıotunun baklagillerle birlikte destek bitkisi olarak yetiştirildiğini ve arıotu + baklagil karışımından 1660-1880 kg/da arasında yeşil ot verimi elde edildiğini bildirmektedirler.

Çabuk (1982), Çukurova koşullarında arıotunun tohumluk miktarının verim ve tarımsal karakterlere etkisini incelediği çalışmada, çiçeklenme tarihleri bakımından uygulamalar arasında farklılık gözlenmediğini, tohumluk miktarı arttıkça çiçek kömeci sayısının azaldığını, bitki boyunun tohumluk miktarından etkilenmediğini ve yeşil ot veriminin tohumluk miktarı ile olumlu ilişki içinde olduğunu saptamıştır.

Crane et.al. (1984), önemli bir nektar kaynağı olan arıotunun nektar salgısını 0,80-0,85 mg/çiçek/gün, bal potansiyeli 30-100kg/da, polen verimini ise 0,5 mg/çiçek düzeyinde olduklarını saptamışlardır.

Orsi and Biondi (1987), İtalya’da yaptıkları bir çalışmada, arıotu bitkisinin çiçeklenme süresinin 38-45 gün, çiçeklerdeki ortalama nektar içeriğinin 0,42-0,79 mg/çiçek ve şeker konsantrasyonunun %18-27 arasında olduğunu, arıotunun bal verimi potansiyelinin 44,1 kg/da olarak hesaplandığını, 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 kullanılabilecek değerli bir bitki olduğunu bildirmişlerdir.

Sağlamtimur vd. (1989), Çukurova’da kışlık ara ürün olarak yetiştirilen arıotu (*P.tanacetifolia* Benth.)’nda, biçim zamanının bitki boyu ve ot verimine etkisini saptamak amacıyla yaptıkları çalışmada; arıotundan en yüksek yeşil ve kuru ot verimlerinin sırası ile 3458 ve 768 kg/da ile %50 çiçeklenme döneminde yapılan biçimden elde edildiğini saptamışlardır. Ayrıca daha geç yapılan biçimlerde bitkilerin çok hızlı su kaybetmesi ve alt yapraklarının kuruyup dökülmesi sonucu yeşil ve kuru ot veriminde önemli derecede azalma görüldüğünü belirtmişlerdir.

Williams and Christian (1991), arılar için bir besin bitkisi olan arıotu üzerine Güneydoğu İngiltere’de farklı tarihlerde ekilen parsellerin çiçeklenme fenolojisi, arı yoğunluğu, arı davranışları, arıların bitkide beslenmesi üzerine yaptıkları bir araştırmada, Mayıs başında ekilen parselin Temmuz başından Ağustos sonuna kadar, Mayıs sonunda ekilen parselin Temmuz ortasından Eylül ortasına kadar çiçeklendiğini ve Temmuz sonunda ekilen parseldeki bitkilerin Eylül sonundan itibaren çiçeklenmeye başladığını ve Kasım ayı soğuklarında görülen bitki ölümlerine kadar devam ettiğini, çiçeklenme yoğunluğunun erken, orta ve geç ekim parsellerinde sırasıyla 2000, 4000 ve 3000 çiçek/m²’yi aştığını bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar en yüksek arı yoğunluğunun m²’de 29 arıya ulaştığını, *P.tanacetifolia* bitkisinin ayrılan ve korunan alanlarda arı besin bitkisi kullanımı bakımından büyük bir potansiyele sahip olduğunu, böylece tozlama yapan (Polinatör) populasyonların yaşamlarını sürdürmesine katkıda bulunduğunu bildirmişlerdir.

Gregorova (1992), 1986 ve 1989 yılları arasında yaptığı çalışmada, arıotu, Perko PHV kolza, Silesia yemlik kolza, Leveles şalgam, Zlata hardal çeşitlerini buğday anızına ekerek ve 2-4 gün sonra 60 kg/da N uygulaması yapmıştır. Arıotunun tohum veriminin Temmuz-Eylül ayları arasında yağış ve günlük ortalama sıcaklıklar ile olumlu ilişkilerde bulunduğu, diğer bitkilere nazaran Ca, P, K ve Mg içeriğinin yüksek bulunduğunu, buna karşın Na içeriğinin önemli derecede düşük çıktığını saptamıştır.

Tansı vd. (1996), 1996 yılında Çukurova bölgesinde, arıotunun çiçeklenme fenolojisi konusunda yapılan 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 yaptığı çalışmada, ekimleri 15 Eylül tarihinden başlayarak 15’er günlük arayla yapmış ve sıra arası mesafesini 40, 50, 60 ve 70 cm olarak uygulamıştır. Araştırmacı 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 ettiğini, son ekimlerde birim alanda daha yüksek sayıda çiçek kömeci elde edildiğini, tane verimi için bitkilerin Kasım ayının ilk yarısı içinde ekilmesi gerektiğini, erken ekimlerin tane verimlerinde azalmaya neden olduğunu ve bitkilerin 40-50 cm sıra arası mesafede ekilmesinin uygun olduğunu belirtmiştir. 40 cm sıra arası mesafesinden en yüksek tohum verimini elde ettiğini ve bu değerin de 38 kg/da olduğunu belirtmiştir.

Uçar ve Tansı (1996), 1994 yılı, Çukurova koşullarında farklı ekim zamanı ve sıra aralığının arıotunun tane verimine etkisi üzerine yapmış oldukları bir araştırmada tohum verimlerini en az 30 Eylülde 70 cm sıra aralığında (20 ve 24,6 kg/da), en fazla ise 15 Kasımda 40 cm sıra aralığında (43- 37,5 kg/da) yapılan ekimlerden elde etmişlerdir.

Kumova ve Korkmaz (1999), Çukurova bölgesinde arıotu ekiminin Eylül, Ekim ve Kasım aylarında farklı tarihlerde yapılabilmesi ve çiçeklenme periyodunun Mart, Nisan ve Mayıs ayları içerisinde gerçekleşmesi nedeniyle, bal arısında kuluçka faaliyetlerinin erken başlamasını sağladığını ve nektar kaynağı kısıtlı olan Mart ayı içerisinde bal arılarına sürekli ve bol miktarda nektar desteği sağlayabildiğini belirtmişlerdir.

1997-1998 yıllarında Kazova-Tokat koşullarında arıotuyla yapılan bir adaptasyon çalışmasında, 40 cm sıra arası uzaklığına ekilen bitkilerden, 675 ± 53 kg/da yeşil ot, 197 ± 27 kg/da kuru ot, 338 ± 97 kg/da biyolojik verim ve $8 \pm 1,3$ kg/da tohum verimi elde edildiğini bildiren **Karadağ ve Büyükburç (1999)**, ortalama bitki boyunun 67,8 cm, ana dal sayısının 2,1 adet, m²'de çiçek kömeci sayısının 17,2 adet arasında değiştiğini de ifade etmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca, kuru ot verimi ile bitki boyu, ana dal sayısı, m²'de çiçek kömeci sayısı, yeşil ot verimi, biyolojik verim, tohum verimi arasında olumlu ve önemli; tohum verimi ile biyolojik verim, yeşil ot verimi ve kuru ot verimi arasında yine olumlu ve önemli ilişkiler olduğunu vurgulamışlardır. Ortalama biyolojik verimi 337 kg/da, tohum verimini ise 8 kg/da olarak tespit etmişlerdir.

Yıldız (1999), Ceylanpınar'da yapılan çalışmada, 1 Ekim tarihinden başlayarak 15'er gün ara ile 6 farklı tarihte ekim yaptığı çalışmada çıkış süresinin 9-50 gün, çiçeklenme süresinin 29-33 gün,

bitki boyunun 64-68 cm, bin tane ağırlığının 2,14-2,29 g ve tohum veriminin 21.5-36.5 kg/da arasında değiştiğini belirlemiştir.

Başbağ vd. (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, tohum verimine olan etkileri incelemişlerdir. Araştırmada bitki boylarının 87-90 cm arasında olduğunu ve tohumluk miktarlarının bitki boyuna etkisinin önemsiz olduğunu, tohum verimlerinin 21-27 kg/da arasında değiştiğini ve tohumluk miktarlarının artışına bağlı olarak tohum verimlerinin artış gösterdiğini, yeşil ot verimlerinin 1638-2123 kg/da arasında varyasyon gösterdiğini ve tohumluk miktarlarının yeşil ot verimine etkisinin istatistiki 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-kuru ot ve tohum 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 verimi, biyolojik ve tohum verimlerini önemli ölçüde etkilediklerini saptamışlardır. Bitki boyunun 97-108 cm, yeşil ot verimi 1060-1685 kg/da, kuru ot verimi 334-521 kg/da, biyolojik verim 362-485 kg/da ve tohum verimi 7-12 kg/da arasında değiştiğini saptayan araştırmacılar, en yüksek bitki boyu, yeşil ve kuru ot, biyolojik ve tohum verimlerinin ise 40 cm sıra arası mesafesinden elde edildiğini belirtmişlerdir.

Karadağ ve Büyükburç (2003-a), 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 eklemişlerdir.

Karadağ ve Büyükburç (2003-b), tarafından Tokat ekolojik koşullarında 2001 ve 2002 yetiştirme yıllarında yapılan çalışmada Turan-92 isimli arıotu çeşidi kullanılmıştır. 4 farklı ekim zamanının (5 Mart, 20 Mart, 5 Nisan, 20 Nisan) tohum verimine etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütülen bu çalışmada, ekim zamanlarının tam çiçeklenme süresi, çiçekli kalma süresi, biyolojik ve tohum verimi, saman verimi ve bin dane ağırlıkları bakımından önemli farklar ortaya çıkardığı belirlenmiştir. Tam çiçeklenme süresinin 67-83 gün, çiçekli kalma süresinin 27-39 gün, biyolojik verim 269-477 kg/da, tohum verimi 14-36 kg/da, saman veriminin 254-440 kg/da ve bin tane ağırlığının 1,65-1,93 g arasında değişim gösterdiğini saptayan araştırmacılar, en yüksek biyolojik, tohum ve saman verimi ile en uzun tam çiçeklenme ve çiçekli kalma süresinin 5 Mart tarihinde ekilen bitkilerden aldıklarını vurgulamışlardır.

Kızılimşek 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 kaldığı belirtilmiştir. 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. En yüksek tohum verimini 86 kg/da ile 17 Ekim tarihinde yapılan ekimlerde saptamışlarken, en düşük tohum verimini ise 45 kg/da ile 16 Kasım tarihinde yapılan ekimlerden elde ettiklerini belirtmişlerdir. 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; ana dal sayısı, yan dal sayısı, çiçek dalı sayısı, 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.

3. ARAŞTIRMA YERİNİN GENEL ÖZELLİKLERİ

Bu bölüm; araştırma yeri, iklim ve toprak özellikleri olmak üzere 3 ayrı kısımda ele alınmıştır.

3.1 Araştırma Yeri

Araştırma; 2005-2006 yılı yetiştirme dönemlerinde İzmir ili, Bornova ilçesi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nün Bornova'da bulunan deneme tarlalarında 1 yıl süre ile yürütülmüştür. Araştırma yeri deniz seviyesinde olup, 38° kuzey enlem başlangıcı ile 27°-28° doğu boylamları arasında kesişen koordinatlarda bulunmaktadır.

3.2 İklim Özellikleri

Deneme yerinin iklim özellikleri, Bornova Meteoroloji İstasyonu'ndan elde edilen iklim verilerinden yararlanılarak belirlenmiştir (Anonim, 2006). Denemenin yürütüldüğü yıllara (2005-2006) ve Çok Yıllık Ortalamalar' a ait hava sıcaklığı, toplam yağış, oransal nem ve güneşlenme süresine ilişkin veriler, aylık ortalamalar şeklinde Çizelge 3.2'de sunulmuş, ayrıca yağış ve sıcaklık Şekil:3.2 (a-b)'de gösterilmiştir (Walter, 1962).

Bu verilerden; deneme alanımızın da yer aldığı Ege Bölgesi'nin, Akdeniz ikliminin tipik özelliklerini taşımakta olduğu anlaşılmaktadır.

Çizelge 3.2 : Araştırma Yerine Ait İklim Verileri (Anonim, 2006)

Aylar	Ort. Sıcaklık ---- (°C) ----		Toplam Yağış ---- (mm) ----		Oransal Nem ---- (%) ----		Gün.Sür. --- (saat/gün) ---	
	2005	Çok	2005	Çok	2005	Çok	2005	Çok
	2006	Yıllık	2006	Yıllık	2006	Yıllık	2006	Yıllık
Ekim	17,1	18,0	9,2	46,8	52,6	63,0	7,1	7,3
Kasım	12,3	13,2	129,8	80,3	59,9	68,0	4,4	5,1
Aralık	11,1	9,9	54,3	122,3	54,7	70,0	3,1	3,7
Ocak	6,1	8,1	56,5	109,7	56,7	68,0	4,3	4,0
Şubat	8,8	8,6	98,6	89,8	59,8	67,0	3,4	4,5
Mart	11,6	10,8	129,7	72,3	60,6	65,0	4,9	5,9
Nisan	16,8	15,0	27,0	48,9	55,2	62,0	6,0	7,1
Mayıs	21,0	20,2	-	32,2	44,3	58,0	9,1	9,1
Haziran	26,2	25,0	19,2	8,2	37,9	50,0	9,4	11,3
Temmuz	28,5	27,6	-	3,6	35,8	47,0	10,9	12,3
x- Σ	14,6	14,3	65,5	67,8	53,5	63,4	5,7	6,4

Sıcaklık: Deneme bölgesinde hava sıcaklığı artışı Mart ayında başlamakta, en yüksek değere Temmuz ayında ulaşmaktadır. Çizelge 3.2’de görüldüğü gibi, sıcaklıkların artmaya başladığı aydan itibaren yağışlar azalmakta, sonuçta kurak periyot meydana gelmektedir. Araştırmanın gerçekleştiği 2005 Kasım–2006 Temmuz dönemleri arasında en yüksek sıcaklık ortalama değeri; 2006 Temmuz, en düşük sıcaklık ortalama değeri ise; 2006 Ocak ayında kaydedilmiştir.

Yağış: Bornova yöresinde yağışlar (Çizelge 3.2) Sonbahar, Kış ve İlkbahar aylarında düşmekte, Yaz döneminde ise hiç yağış görülmemekte veya çok az miktarda gözlenen yağışların ise buharlaşma yoluyla hemen kaybolduğu anlaşılmaktadır. Tipik bir Akdeniz iklimi görüntüsü olan bu durum, yıllık ortalama yaklaşık 600 mm ve düzensiz yağış rejimi nedeniyle kültür bitkilerinin sulanması zorunluluğunu ortaya çıkarmaktadır.

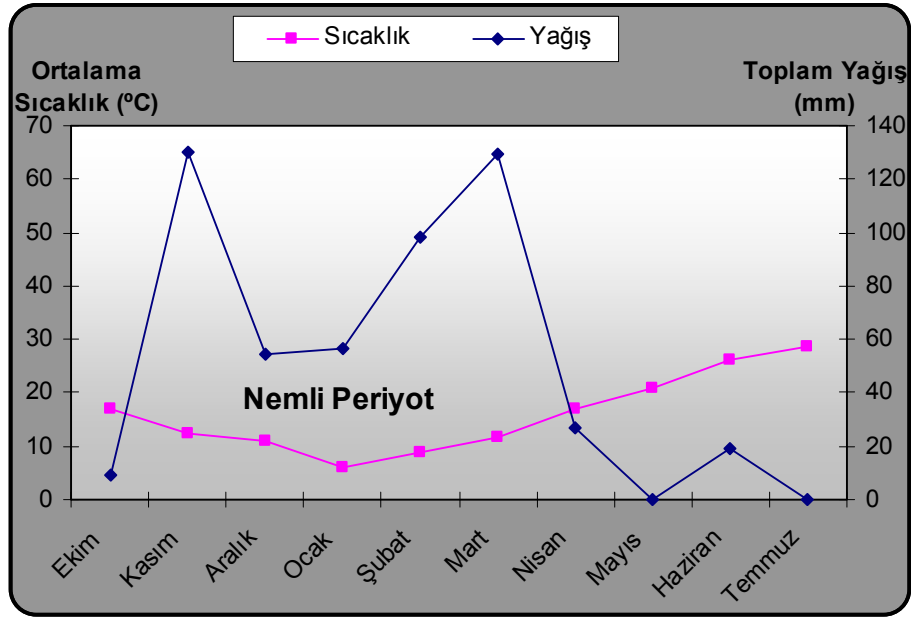
Denemenin yürütüldüğü 2005-2006 döneminde; en yüksek yağış 2005 Kasım ayında 129,8 mm, en düşük yağış ise 3,6 mm ile 2006 Ocak ayında gerçekleşmiştir.

Oransal Nem: Bornova yöresinde oransal nem; kış aylarında düşük sıcaklıklardan dolayı yüksek, yüksek sıcaklıkların görüldüğü yaz aylarında ise yüksek olmaktadır. Yağışların azalıp, sıcaklığın arttığı dönemlerde gerçekleşen bu durum bitkilerin su kayıplarının artmasında önemli bir faktör olarak ortaya çıkmaktadır.

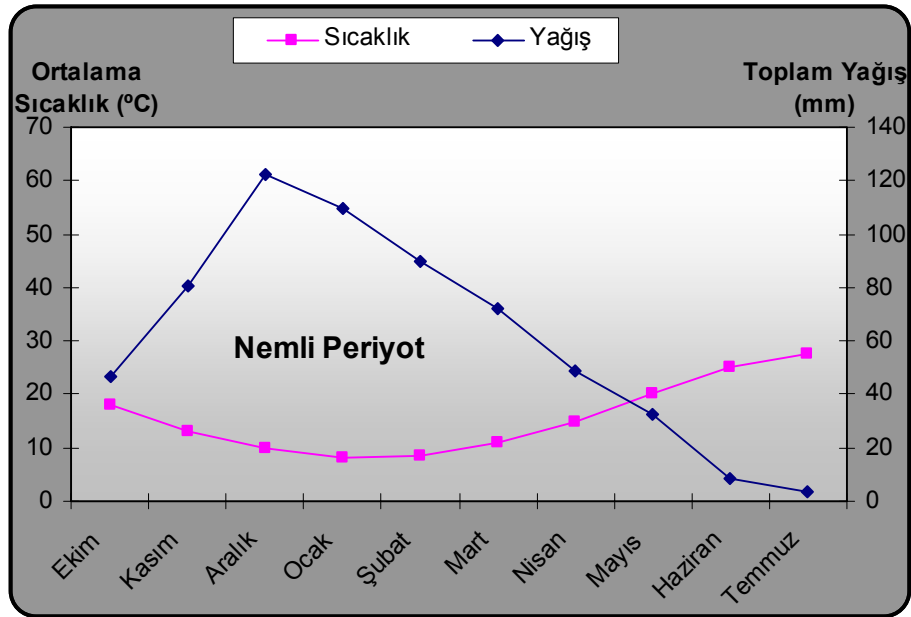
Denemenin yürütüldüğü periyotta oransal nem en fazla 2006 Mart (%60,6) ayında kaydedilmiştir. En düşük oransal nem değeri ise, 2005 Temmuz (% 35,8) ayında tespit edilmiştir (Çizelge 3.2).

Güneşlenme Süresi: Sıcaklık ve yağışla alakalı olarak bitkilerin su harcamasında ve fotosentezin gerçekleşmesinde etkili olan güneşlenme süresi Mayıs ayından Ağustos ayına kadar olan sürede yüksek değerdedir.

Denemenin yürütüldüğü devrede en uzun güneşlenme süresi; 2006 yılında 10,9 saat/gün ile Temmuz ayında, en kısa güneşlenme süresi ise 2005 Aralık yılında 3,1 saat/gün ile Aralık ayında gözlemlendiği saptanmıştır.



Şekil 3.2.(a): Araştırma Yerine Ait 2005- 2006 Yılı Walter İklim Diyagramı



Şekil 3.2.(b): Araştırma Yerine Ait Çok Yıllık Walter İklim Diyagramı

3.3 Toprak Özellikleri

Araştırma yerinin toprak özelliklerini saptamak amacıyla tarlada usulüne göre açılan profilin (Kacar, 1986) 0-20cm ile 20-40cm derinliklerinden alınan toprak örnekleri, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Laboratuvarları'nda fiziksel ve kimyasal analize tabi tutulmuş ve elde edilen sonuçlar Çizelge 3.3 'de belirtilmiştir.

Araştırma yeri toprağı; 0-20 cm derinlikte milli-killi, 20-40 cm derinlikte ise killi-tın bünye özelliklerini taşımaktadır. Bornova Ovası'nın kil içeren bu karakteristik alüvyal toprak yapısı, oldukça ağır toprak niteliğini ifade etmektedir. Deneme alanının 0-20cm derinliğinde tespit edilen 8,2'lik pH değeri, deneme yeri toprağının yüzeyde orta alkali, 20-40cm derinlikteki 7,8'lik pH değeri ise hafif alkali tepkimeli olduğunu göstermektedir (Kovancı,1990).

Çizelge 3.3: Araştırma Yeri Toprağının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Özellikler	Örnek Derinliği (cm)	
	0-20	20-40
Kum (%)	24,72	32,72
Kil (%)	32,56	30,56
Mil (%)	42,72	36,72
Bünye	Milli- Killi	Killi- Tın
pH	8,2	7,8
Eriyebilir Toplam Tuz(%)	0,095	0,075
Kireç (%)	21,52	18,64
Organik Madde (%)	1,130	1,150
Toplam Azot (%)	0,101	0,123
Faydalı Fosfor (ppm)	0,40	0,40
Faydalı Potasyum (ppm)	400	300
Faydalı kalsyum (ppm)	5400	5100
Faydalı Sodyum (ppm)	20	20
Faydalı Demir (ppm)	13,6	16,2
Faydalı Bakır (ppm)	2,6	3,0
Faydalı Çinko (ppm)	1,92	1,54
Faydalı Mangan (ppm)	6,9	5,8

Araştırma alanının her iki katmanındaki topraklarda saptanan kireç yüzdeleri; bunların kireççe zengin olduklarını ve Bünye+Kireç sınıfına girdiklerini göstermektedir. Yapılan analiz sonucunda tespit edilen suda eriyebilir tuz değerleri; tuzun bitki yetiştirmede problem yaratmayacağını göstermektedir. Her iki toprak değerinde tespit edilen organik madde bulguları; bu toprakların organik maddece fakir, toplam azotça orta düzeyde olduğunu, faydalı fosforca fakir ve faydalı potasyumca zengin olduğunu sonuçlamaktadır (Kovancı,1990).

Araştırma yerinin gerek iklim ve gerekse toprak özellikleri, araştırmamızda materyal olarak kullanılan Arıotu bitkisinin yetiştirilmesi açısından kısıtlayıcı bir etki göstermemektedir.

4. MATERYAL VE YÖNTEM

4.1. Bitki Materyali

Araştırmada, Arıotu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) bitkisinde verim ve diğer bazı özellikler incelenmiştir. İncelenen arıotu çeşitlerinin tohumluk özellikleri Çizelge 4.1’de verilmiştir (Şekil 4.6).

Çizelge 4.1: Araştırma Materyali Olarak Kullanılan Arıotu Çeşitleri ve Orijinleri

Çeşit Adı	Bilimsel Adı	Türkçe Adı	İngilizce Adı	Orijini
MENEMEN	<i>Phacelia tanacetifolia</i>	Arıotu	Phacelia	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü
BARCELIA	<i>Phacelia tanacetifolia</i>	Arıotu	Phacelia	Barenburg

4.2. Yöntem

4.2.1. Tohumluk Testleri

Araştırmada incelenen, Arıotu bitkisinin 2 çeşidine ait tohumluklar Tarla Bitkileri Bölümü Tohumluk Laboratuvarlarında fiziksel ve biyolojik analizlere tabi tutulmuş, incelenen karakterlere ilişkin sonuçlar Çizelge 4.2.3.2’de özetlenmiştir (Şekil 4.9).

Analiz sonuçları, tohumlukların araştırmamızda kullanım açısından uygun olduklarını göstermiş, bu değerlerden ekim aşamasında her parselde atılacak tohum miktarının belirlenmesinde de yararlanılmıştır.

4.2.2 Deneme Faktörleri ve Deseni:

Araştırmamızda 2 faktör incelenmiştir, aşağıdaki gibidir;

a) Çeşit: Çizelge 4.1’de belirtilen farklı 2 çeşit (Menemen ve Barcelona) kullanılmıştır (Şekil 4.6).

b) Sıra Arası Mesafesi: 17,5 cm, 35,0 cm ve 52,5 cm olmak üzere 3 değişik sıra arası mesafesi incelenmiştir.

Deneme 2 faktörlü Tesadüf Blokları Deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak düzenlenmiş, Toplam 18 parselden oluşan bir tarla denemesi kurulmuştur.

4.2.3. Kültürel İşlemler

4.2.3.1. Araştırma Yerinin Ekime Hazırlanması ve Parselasyonu

Deneme yerine ait toprak işleme hazırlıklarına, ekimden 15 gün önce (23.11.2005) başlanmış, tarla öncelikle 20-25 cm derinliğinde pullukla birbirine dik olarak iki kez sürülmüş ve freze çekilmiştir. Yüzeye çıkan taş parçaları elle temizlenmiş, yabancı bitki artıkları tırmıkla ayıklanarak deneme tarlası ekim için hazır hale getirilmiştir. Ekimden önce tekrar el tırmığı ile yüzey düzeltilmiş, çizi açmaya uygun, düzgün bir ekim yatağı hazırlanmıştır.

Bu işlemlerden sonra, parselasyon işlemine geçilmiş ve deneme planına uygun olarak parselasyon yapılmıştır.

Ekim işleminde parsellerin boyu 5 m, eni ise 2.1 m olarak alınmıştır (10.5 m²). Bitkilerin mekanik karışmasını engellemek amacıyla her parsel arasına 40 cm'lik, bloklar arasına da 1'er metrelik yollar bırakılmıştır. Toplam deneme alanı yaklaşık 255 m²'den oluşmuştur.

4.2.3.2. Ekim

Parsellere atılacak tohumluk miktarları burada hesaplanmış (Çizelge 4.2.3.2), buna göre plastik ölçekler hazırlanmış ve materyalini oluşturan arıotu çeşitlerinin tohumları sıcaklık ve toprak hazırlıklarının uygun olduğu 06.12.2005 tarihinde 2 kg/da hesabı üzerinden tohum kullanmak suretiyle ekim işlemleri tamamlanmıştır (Uçar ve Tansı, 1996; Karadağ ve Büyükburç, 2001; Kızılsimşek ve Ateş, 2004).

Çizelge 4.2.3.2: Araştırmada Kullanılan Tohum Miktarları ve Tohumların Tohumluk Özellikleri

Arıotu Çeşitleri	Parsele Atılan Tohum Miktarı (g)	Ekim Normu (kg/da)	Saf Tohumluk (en az %)	Çimlenme (%)
Menemen	21	2	95	92
Barcelia	21	2	97	94

Denemede 17.5 cm'lik sıra arası mesafesi bırakılarak oluşturulan parsellerde, markörle açılan 11 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 (Şekil 4.1, 4.2, 4.3, 4.4).

4.2.3.3. Bakım İşlemleri

Ekimden 1 hafta önce 5 kg/da N-P-K (15-15-15) kompoze gübresi, bitkiler 8-10 yapraklı olunca da 5 kg/da DAP (Diamonyumfosfat) 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.

4.2.3.4. Hasat

%50 çiçeklenme dönemine ulaşan bitkiler (Kızılşimşek ve Ateş, 2004) 17.04.2006 tarihinde yeşil ot, 07.06.2006 tarihinde ise tohum için hasat edilmiştir (Şekil 4.8). Her iki hasat işlemi de 1 m²'lik metal quadrat yardımıyla, quadratın içindeki alanın biçilmesi suretiyle gerçekleştirilmiştir.

4.2.3.5. Araştırmada İncelenen Özellikler

a) Bitki Boyu (cm) : Her parselden çiçeklenme devresinde bitkilerden 10'ar örnek alınarak toprak yüzeyinden bitkinin en üst noktasına kadar olan mesafe cetvel ile ölçülmüştür (Şekil 4.5).

b) Yeşil Ot Verimi (kg/da) : Madde 4.2.3.4'te belirtildiği gibi, %50 çiçeklenme dönemine ulaşan parsellerin orta kısmına denk gelecek şekilde 1 m²'lik quadratın içindeki bitkiler toprak seviyesinden biçilerek tartılmış, sonuç dekara çevrilmiştir.

c) Kuru Ot Verimi (kg/da) : Her parselden alınan 1 kg yeşil ot, 50°C'de 48 saat kurutulduktan sonra tartılıp sonuç dekara çevrilmiştir.

ç) Kuru Madde Oranı ve Verimi (%-kg/da) : Her parselden alınan bitki örnekleri vantilasyonlu etüvde 105°C' de 24 saat bekletilip kuru madde oranları bulunmuş, bulunan oran yeşil ot verimi ile çarpılarak da kuru madde verimi hesaplanmıştır (Bulgurlu ve Ergül, 1978).

d) Ham Protein Oranı ve Verimi (%-kg/da) : Her parselden elde edilen kuru ot 1 mm' lik elekten geçebilecek biçimde öğütüldükten sonra, Kheldahl yöntemiyle azot (N) oranı saptanmış ve bulunan sonuç

6,25 ile çarpılarak protein oranı hesaplanmıştır. (Bulgurlu ve Ergül, 1978).

e) Ham Kül Oranı ve Verimi (%-kg/da) : Her parselden elde edilen kuru ot 1 mm' lik elekten geçebilecek biçimde öğütüldükten sonra, 550°C' de 4-5 saat yakılarak kül oranı belirlenmiş, ham kül oranı ile kuru madde veriminin çarpılmasıyla da ham kül verimi saptanmıştır (Bulgurlu ve Ergül, 1978)..

f) Yan Dal Sayısı (adet/bitki) : Her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin ana dalından çıkan yan dalların sayısı belirlenmiştir (Bilgen ve Özyiğit, 2005).

g) Çiçek Kömeci Sayısı (adet/bitki) : Her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin çiçeklenme sonundaki çiçek kömeçleri sayılmıştır (Şekil 4.7), (Kızılsimşek ve Ateş, 2004).

ğ) Çiçek Salkımı Sayısı (adet/bitki) : Her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin çiçeklenme sonundaki çiçek salkımları sayılmıştır (Şekil 4.7), (Kızılsimşek ve Ateş, 2004).

h) Kömeçteki Çiçekçik Sayısı (adet/kömeç) : Her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin en alttaki çiçek kömecindeki çiçekçik sayısı sayılmıştır (Şekil 4.7), (Kızılsimşek ve Ateş, 2004).

ı) Ziyaretçi Arı Sayısı (adet/çiçek) : %50 çiçeklenme döneminde, 5 gün boyunca, arı faaliyetlerinin en yoğun olduğu zaman aralığında (13.⁰⁰ – 14.⁰⁰), 5 dakika süresince seçilen bitkileri (çiçekleri) ziyaret eden arılar sayılmıştır (Kızılsimşek ve Ateş, 2004).

i) 1000 Tane Ağırılığı (g) : 4 adet 100'lü tohum grubu sayılarak ve ortalamaları alınıp 10 ile çarpılmıştır (Soya ve Geren, 1999).

j) Biyolojik Verim (kg/da) : Madde 4.2.3.4'te belirtildiği gibi, tohum olgunluğuna ulaşan parsellerin orta kısmına denk gelecek şekilde 1 m²'lik quadratın içindeki bitkilerin ağırlıkları saptanmış, sonuç dekara çevrilmiştir (Karadağ ve Büyükburç, 2003).

k) Tohum Verimi (kg/da) : Biyolojik verimi bulunan bitkilerin tohumları harmanlanarak belirlenmiştir (Şekil 4.8, 4.9, 4.10).

l) Hasat Indexi : “Tohum Verimi/Biyolojik Verim” formülü yardımıyla hesaplanmıştır (Karadağ ve Büyükburç, 2003).

4.2.3.6. Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırmada elde edilen veriler Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Çayır- Mer'a ve Yembitkileri Bilim Dalı'nda bulunan kişisel bilgisayarlar ve hazır paket programı (TARİST) kullanılarak değerlendirilmiştir (Açıkgöz vd., 2004). Tesadüf blokları deneme desenine göre yapılan analizlerde farklılıklar En Küçük Önemli Fark (LSD %5) değerleri hesaplanarak her çizelgenin alt bölümünde verilmiştir.



Şekil 4.1: 17,5 cm'lik sıra arasına sahip arıotu bitkileri



Şekil 4.2: 35,0 cm'lik sıra arasına sahip arıotu bitkileri



Şekil 4.3: 52,5 cm'lik sıra arasına sahip arıotu bitkileri



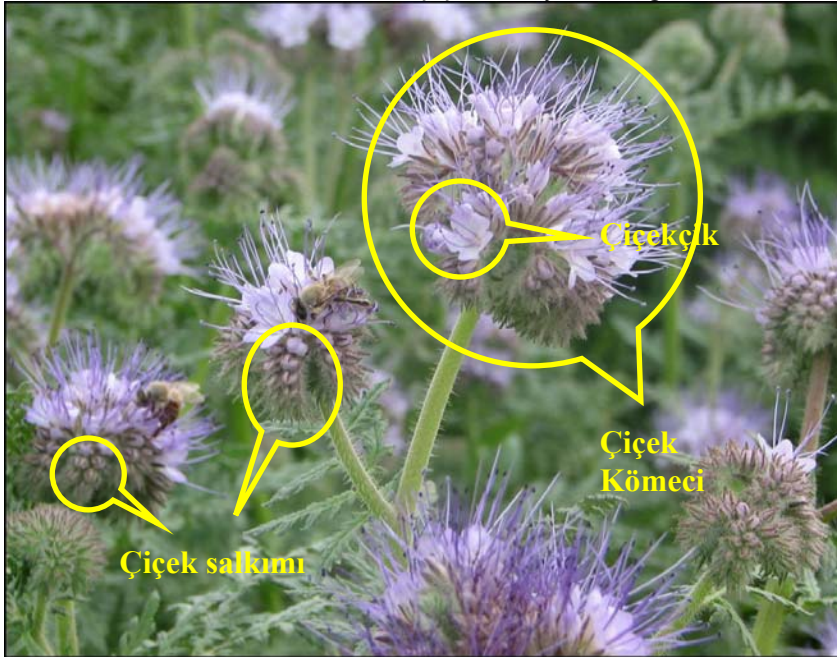
Şekil 4.4: Arıotu denemesinden genel bir görünüm



Şekil 4.5: Bitkilerin boy ölçümleri



Şekil 4.6: Denemede kullanılan arıotu çeşitlerinin yakından görünümü



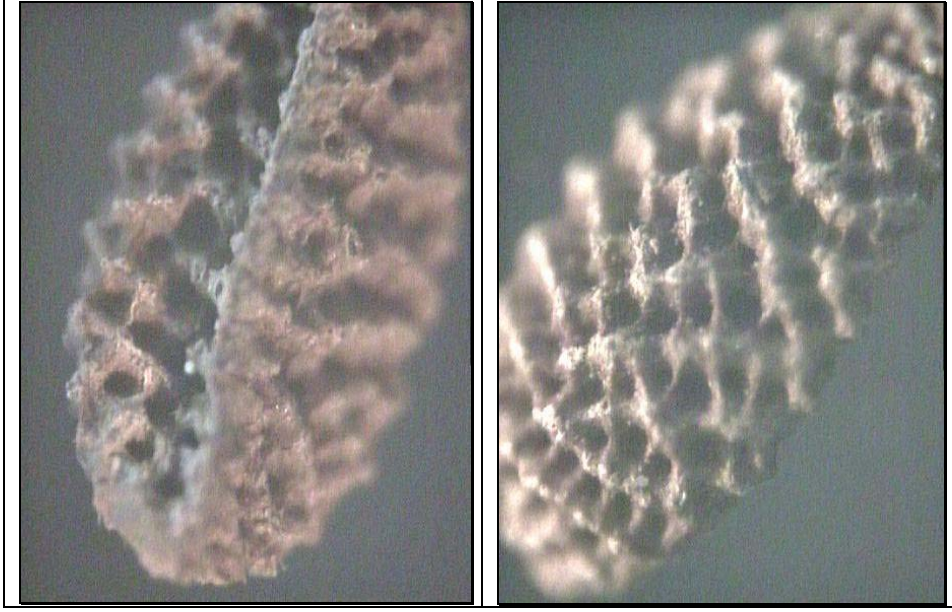
Şekil 4.7 : Arıotunun Kömeç, Salkım ve Çiçekçik kısımları



Şekil 4.8: Tohum olgunluğuna ulaşmış ariotu bitkisinin genel görünümü



Şekil 4.9: Ariotu tohumlarının genel görünümü



Şekil 4.10: Arıotu tohumlarının genel görünümü (400x)

5. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

5.1. Bitki Boyu

Farklı sıra arası uzaklıklarının değişik Arıotu çeşitlerinde bitki boyu özelliğine ait değerleri Çizelge 5.1 ve Şekil 5.1’de gösterilmiştir.

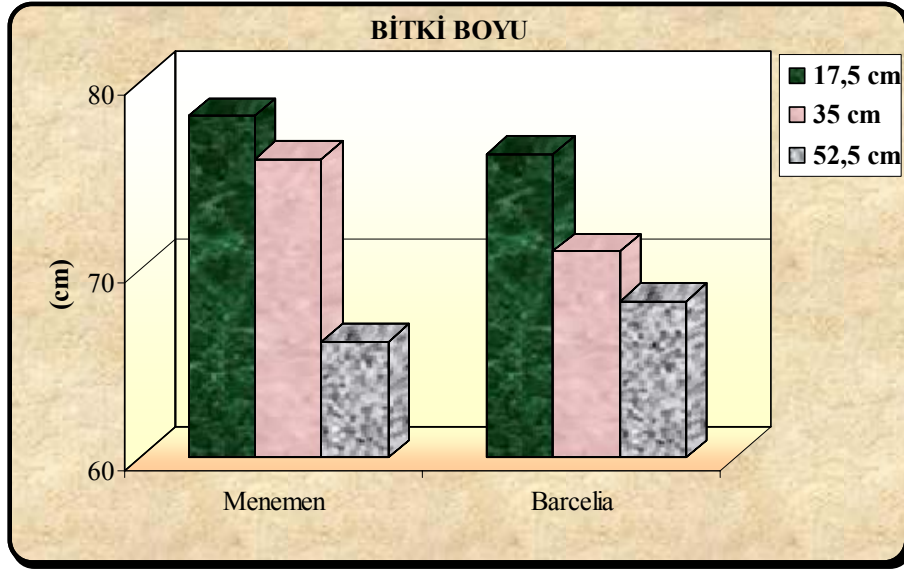
Çizelge 5.1: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu’nda Bitki Boyuna Etkileri (cm)

Sıra Arası Uzaklık (cm)	Çeşitler		Ortalama
	Menemen	Barcelia	
17,5	78,2	76,2	77,2 a
35,0	75,9	71,0	73,5 b
52,5	66,2	68,3	67,7 c
Ortalama	73,4	71,8	
LSD(%5)	Çeşit : ÖD Sıra arası : 3,4 Çeşit x Sıra Arası : ÖD		

Bitki boyu bakımından yapılan istatistiki analizler sonucu; çeşit faktörü ile çeşit x sıra arası interaksyonunun önem taşımadığı, buna karşılık sıra arası mesafesinin bitki boyu üzerinde önemli etkilerinin bulunduğu ortaya çıkmıştır.

Çizelge 5.1 sıra arası mesafesi bakımından incelendiğinde; 3 farklı sıra arası mesafesinde 3 değişik ortalama değerler elde edilmiş ve en yüksek bitki boyunun 77,2 cm ile 17,5 cm sıra arasına ekilen bitkilerde, en düşük (67,2 cm) değer ise 52,5 cm sıra arası uzaklığa ekilen bitkilerde olduğu saptanmıştır.

Arıotu çeşitleri arasında bitki boyu bakımından farklılık saptanmamıştır, ancak rakamsal olarak Menemen çeşidinde belirlenen bitki boyunun (73,4 cm) Barcelia çeşidinden (71,8 cm) daha yüksek olduğu dikkati çekmektedir.



Şekil 5.1: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu'nda Bitki Boyuna Etkileri (cm)

Çizelge 5.1'e bakıldığında, bitki boyu açısından Menemen ve Barcelona çeşitleri arasında farklılık olmamakla birlikte, sıra arası mesafesinin önemli etkiye sahip olduğu izlenmektedir. 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 kısılmasını 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. Bitki boyuna ilişkin bulgularımız Sağlantımur vd. (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.

5.2. Yan Dal Sayısı

Farklı sıra arası uzaklıklarının değişik Arıotu çeşitlerinde yan dal sayısına ait değerler; Çizelge 5.2 ve Şekil 5.2'den izlenmektedir.

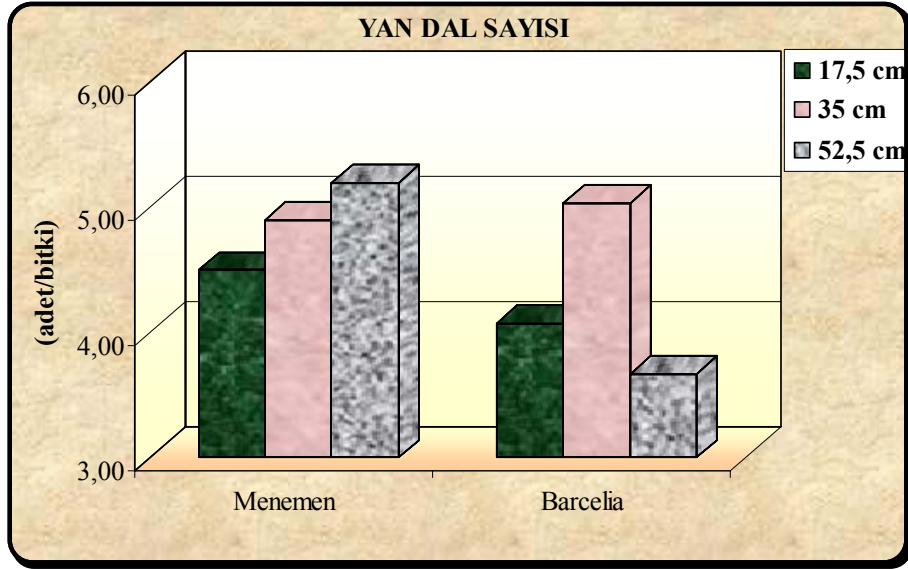
Çizelge 5.2: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu'nda Yan Dal Sayısına Etkileri (adet/bitki)

Sıra Arası Uzaklık (cm)	Çeşitler		Ortalama
	Menemen	Barcelia	
17,5	4,50	4,07	4,28
35,0	4,90	5,03	4,93
52,5	5,20	3,67	4,33
Ortalama	4,87 A	4,26 B	
LSD(%5)	Çeşit : 0,55 Sıra arası : ÖD Çeşit x Sıra Arası : ÖD		

Yan dal sayısı açısından yapılan istatistiki analiz sonuçlarına göre; sıra arası faktörü ile çeşit x sıra arası interaksyonunun önem belirtmediği, çeşit faktörünün ise yan dal sayısı üzerine etkilerinin önemli olduğu bulunmuştur.

Çizelge 5.2'nin yan dal sayısı bakımından irdelenmesinden de görüleceği gibi; en fazla yan dal sayısının 4,87 adet/bitki ile Menemen çeşidine ait bitkilerde bulunduğu, Barcelia çeşidine ait bitkilerde ise yan dal sayısının 4,26 adet/bitkiyle, Menemen çeşidine ait bitkilerde bulunan değerden daha düşük olduğu dikkati çekmektedir.

Yan dal sayısı bakımından sıra arası mesafelerinin önemli bulunmadığı istatistiki analiz sonuçlarına karşın, rakamsal olarak en yüksek değer (4,93 adet/bitki) 35,0 cm sıra arası ekimlerde, en düşük değer (4,28 adet/bitki) 17,5 cm sıra arası mesafesinde elde edildiği anlaşılmaktadır..



Şekil 5.2: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu'nda Yan Dal Sayısına Etkileri (adet/bitki)

Arıotunda yan dal sayısına ilişkin bulgularımızı incelemek amacıyla Çizelge 5.2'ye baktığımızda, bitki yoğunluğunun önemsiz olmasına karşın, çeşitler arasında önemli istatistiki farklılıklar olduğu görülmektedir. Yan dal sayısı bakımından Menemen çeşidinin, Barcellia çeşidine göre üstünlük sağladığı da görülmektedir. Sıra arası mesafesinin yan dal sayısı üzerine etkisinin önemsiz olması şaşırtıcı bir sonuç olarak karşımıza çıkmaktadır. Zira pek çok araştırmacının; Uçar ve Tansı, 1995), arıotunda artan sıra arası mesafesinde bitkilerdeki dal sayılarının da arttığını bildirmesi sonuçlarımızla çelişmektedir. Ancak, dal sayısına ilişkin bulgularımız Karadağ ve Büyükburç (1999)'un değerleriyle uyumluyken, Bilgen ve Özyiğit (2005)'in belirttiği değerlerden çok daha düşük gerçekleşmektedir. Bunun nedeninin, denemelerin yürütüldüğü lokasyonlardaki iklim ve toprak özelliklerinin farklılığının yanı sıra, karakterin saptanmasında izlen yoldan kaynaklanabileceği söylenebilir. Nitekim araştırmamızda, sadece ana daldan çıkan yan dalların sayısı belirlenmiştir.

5.3. Yeşil Ot Verimi

Değişik Arıotu çeşitlerinde farklı sıra arası uzaklıklarının yeşil ot verimi özelliğine ait değerleri Çizelge 5.3 ve Şekil 5.3'te belirtilmiştir.

Çizelge 5.3: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu'nda Yeşil Ot Verimine Etkileri (kg/da)

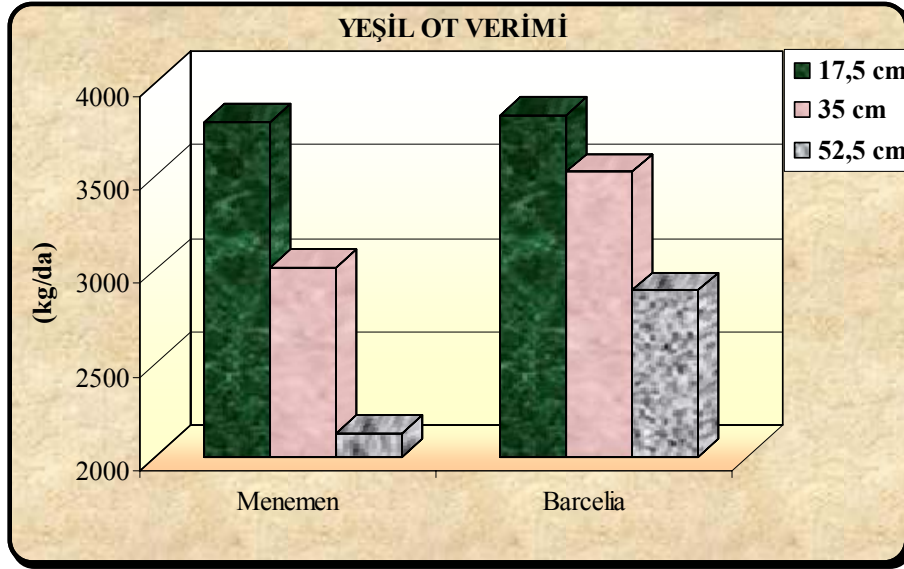
Sıra Arası Uzaklık (cm)	Çeşitler		Ortalama
	Menemen	Barcelia	
17,5	3794	3827	3811 a
35,0	3016	3527	3272 b
52,5	2122	2892	2507 c
Ortalama	2977 B	3415 A	
LSD(%5)	Çeşit : 278 Sıra arası : 341 Çeşit x Sıra Arası : ÖD		

Yeşil ot verimi bakımından yapılan istatistiki analiz sonuçlarına göre; çeşit x sıra arası interaksiyonunun yeşil ot verimine etkisi önemsiz bulunmuşken, çeşit faktörü ile sıra arası mesafesinin yeşil ot verimi üzerinde önemli etkilerinin bulunduğu saptanmıştır.

Çizelge 5.3 incelendiğinde görüleceği gibi, çeşit faktörüne göre yapılan değerlendirmede; çeşitler arasında en fazla yeşil ot verimi 3415 kg/da rakamsal değeri ile Barcelia çeşidinde saptanırken, Menemen çeşidine ait yeşil ot verimi değerinin 2977 kg/da' da kaldığı görülmektedir.

Çizelge 5.3 sıra arası mesafesi bakımından incelendiğinde; en yüksek yeşil ot veriminin 3811 kg/da ile 17,5 cm sıra arası uzaklığa ekilen bitkilerde, en düşük değer 2507 kg/da ile 52,5 cm sıra arası uzaklığa ekilen bitkilerde bulunduğu saptanmıştır.

Çizelge 5.3'teki değerler incelendiğinde; yeşil ot verimi açısından Menemen ve Barcelia çeşitleri arasında farklılık olduğu ve en yüksek yeşil ot veriminin Barcelia çeşidinde ortaya çıktığı izlenmektedir. Yine aynı çizelge sıra arası mesafeleri bakımından irdelendiğinde; sıra arası uzaklıklarının yeşil ot verimine istatistiki



Şekil 5.3: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu'nda Yeşil Ot Verimine Etkileri (kg/da)

olarak önemli etkilerinin olduğu ve en yüksek yeşil ot veriminin 17,5 cm sıra aralığından, en düşük değerin ise 52,5 cm sıra aralığından elde edildiği görülmektedir. Denemede, sıra aralığı arttıkça yeşil ot değerlerinde azalma kaydedilmiştir. Bitki boyu ile yeşil ot verimi arasında olumlu ve önemli bir ilişkinin bulunması, dolayısıyla sıra mesafesinin artması; birim alandaki bitki sayısının ve bitki boyunun azalmasına, buna paralel olarak da yeşil ot verimlerinde düşüşe neden olmuştur. Araştırmadan elde edilen yeşil ot verimi değerleri, Sağlamtimur vd. (1989) ve Tansı vd. (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.

5.4. Kuru Madde Oranı

Farklı sıra arası uzaklıklarının değişik Arıotu çeşitlerinde kuru madde oranına ilişkin değerleri Çizelge 5.4 ve Şekil 5.4'te görülmektedir.

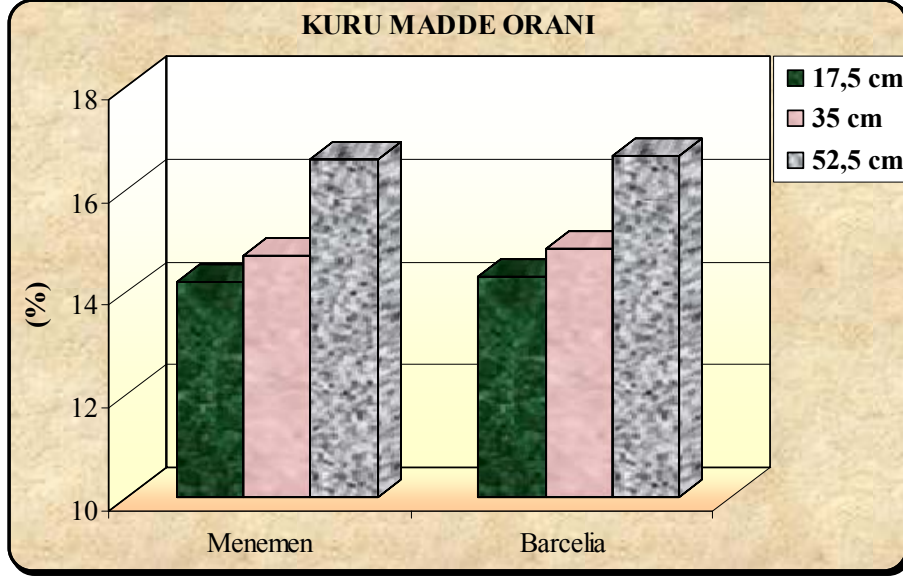
Çizelge 5.4: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu'nda Kuru Madde Oranına Etkileri (%)

Sıra Arası Uzaklık (cm)	Çeşitler		Ortalama
	Menemen	Barcelia	
17,5	14,22	14,30	14,26 b
35,0	14,71	14,86	14,79 b
52,5	16,60	16,65	16,63 a
Ortalama	15,17	15,27	
LSD(%5)	Çeşit : ÖD Sıra arası :0,82 Çeşit x Sıra Arası : ÖD		

Kuru madde oranları bakımından yapılan istatistiki analizlerde; çeşit faktörü ile çeşit x sıra arası interaksiyonunun etkilerinin önemsiz olduğu, sıra arası mesafesinin kuru madde oranı üzerine önemli etkilerinin bulunduğu saptanmıştır.

Çizelge 5.4 incelendiğinde; sıra arası uzaklığa göre yapılan değerlendirmede, en yüksek kuru madde oranının % 16,63'lük oran ile 52,5 cm sıra arasına ekilen bitkilerde saptandığı, 35,0 cm sıra arası mesafesinden elde edilen ortalama değer (%14,79) ile 17,5 cm sıra arası mesafesinden elde edilen ortalama değer (%14,26) istatistiki olarak aynı grupta yer alarak en düşük değere sahip oldukları görülmektedir.

Arıotu çeşitlerinde kuru madde oranı bakımından farklılık olmamasına karşın, rakamsal olarak Barcelia çeşidinde belirlenen kuru madde oranının (%15,27) Menemen çeşidinden (%15,17) daha yüksek olduğu dikkati çekmektedir.



Şekil 5.4: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu'nda Kuru Madde Oranına Etkileri (%)

Çizelge 5.7'deki değerlere bakıldığında; kuru madde oranları bakımından Menemen ve Barçelia çeşitleri arasında farklılık olmamakla birlikte, sıra arası mesafesinin önemli etkiye sahip olduğu izlenmektedir. Sıra arası uzaklığı arttıkça yani 17,5 cm'den 52,5 cm'ye doğru gidildikçe, kuru madde oranlarında artış görülmüştür. 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 vd. (1988)'in 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.

5.5 Kuru Madde Verimi

Yeşil ot verimi ve kuru madde oranı değerlerinin çarpılmasıyla elde edilen kuru madde verimi değerleri Çizelge 5.5 ve Şekil 5.5'ten izlenmektedir.

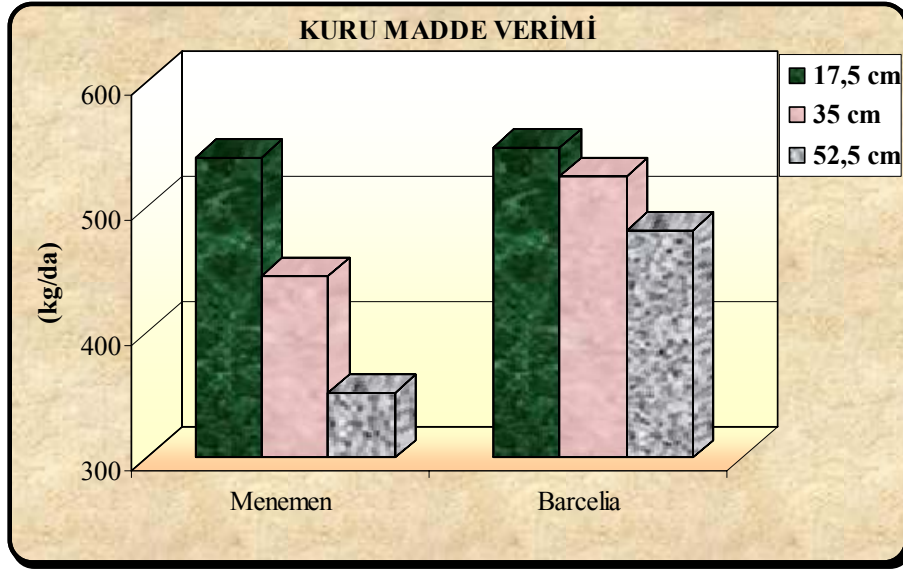
Çizelge 5.5: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu'nda Kuru Madde Verimine Etkileri (kg/da)

Sıra Arası Uzaklık (cm)	Çeşitler		Ortalama
	Menemen	Barcelia	
17,5	540	548	544,2 a
35,0	445	525	484,8 ab
52,5	352	482	417,2 b
Ortalama	445,9 B	518,2 A	
LSD(%5)	Çeşit :57,2 Sıra arası :70,05 Çeşit x Sıra Arası:ÖD		

Kuru madde verimleri bakımından yapılan istatistiki analizler sonucunda; çeşit x sıra arası interaksyonunun önemsiz bulunduğu, çeşit faktörü ile sıra arası mesafesinin kuru madde verimi üzerine önemli etkilerinin olduğu belirlenmiştir.

İncelenen arıotu çeşitlerinin kuru madde verimi bakımından çeşit ortalama değerleri göz önüne alındığında; en yüksek kuru madde veriminin 518,2 kg/da ile Barcelia çeşidine ait olduğu, Menemen çeşidinin ise kuru madde verimi değerinin 445,9 kg/da olduğu saptanmıştır.

Çizelge 5.5 sıra arası mesafesi bakımından irdelendiğinde görüleceği gibi; en yüksek kuru madde verimi 544,2 kg/da ile 17,5 cm'lik sıra arası mesafesine ekilen bitkilerde saptanmışken, onu istatistiki olarak aynı grupta bulunan ve 484,98 kg/da kuru madde verimi sağlamış olan 35,0 cm'lik sıra arasına ekilen bitkilerde saptanmıştır. En düşük kuru madde verimi ise 52,5 cm'lik sıra arasına ekilen bitkilerde (417,2 kg/da) kaydedilirken, 35,0 cm'lik sıra arasına ekilen bitkilerin de en düşük verim değerinden önce geldiği de göze çarpmaktadır.



Şekil 5.5: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu’nda Kuru Madde Verimi Etkileri (kg/da)

Çizelge 5.5’in kuru madde verimleri açısından incelendiğinde anlaşılacağı gibi, çeşit ve bitki yoğunluğunun önemli etkilerinin olduğu izlenebilmektedir. Yeşil ot verimi ile kuru madde oranı değerlerinin çarpılması ile elde edilen kuru madde veriminin belirtilen iki özelliğin dağılışına 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 vd. (1988)’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.

5.6. Kuru Ot Verimi

Ele alınan Arıotu çeşitlerinin farklı sıra arası mesafelerine göre kuru ot verimi değerleri Çizelge 5.6 ve Şekil 5.6'da özetlenmiştir.

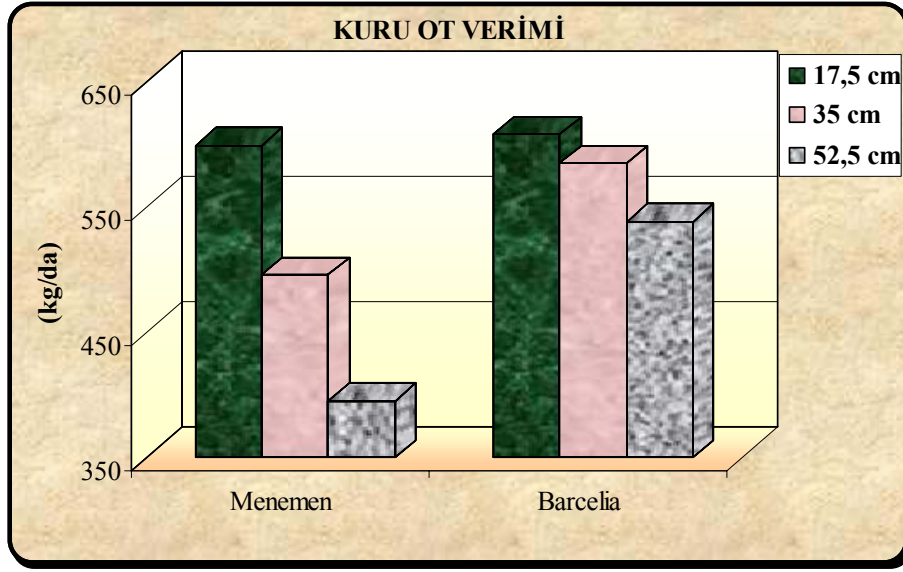
Çizelge 5.6: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu'nda Kuru Ot Verimine Etkileri (kg/da)

Sıra Arası Uzaklık (cm)	Çeşitler		Ortalama
	Menemen	Barcelia	
17,5	599	608	604 a
35,0	496	585	541 ab
52,5	395	539	467 b
Ortalama	497 B	578 A	
LSD(%5)	Çeşit :63,8 Sıra arası :78,13 Çeşit x Sıra Arası : ÖD		

Elde edilen istatistiki analiz sonuçlarına göre ortaya çıkan bulgularda; çeşit x sıra arası interaksiyonunun önemsiz bulunduğu, çeşit faktörü ile sıra arası mesafesinin kuru ot verimi bakımından önem sergilediği gözlenmektedir.

Çizelge 5.6 çeşit faktörü açısından incelendiğinde; Barcelia çeşidi 578 kg/da ortalama değeri ile en yüksek kuru ot verimine ulaşmakta, Menemen çeşidinde ise kuru ot veriminin daha düşük (497 kg/da) olduğu görülmektedir.

Aynı çizelgeye sıra arası bakımından bakıldığında; en yüksek kuru ot veriminin 604 kg/da ortalama değeri ile 17,5 cm'lik sıra arasına ekilen bitkilerde, en düşük ortalama değerin ise 467 kg/da ile 52,5 cm 'lik sıra arasına ekilen bitkilerde ortaya çıktığı saptanmıştır. 35,0 cm sıra arası mesafesinde ortaya çıkan değerin (541 kg/da) ise hem 17,5 cm hem de 52,5 cm sıra arasına ekilen bitkilerde bulunan değer ile ara grubu oluşturduğu görülmektedir.



Şekil 5.6: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu'nda Kuru Ot Verimine Etkileri (kg/da)

Çizelge 5.6 incelendiğinde; kullanılan çeşitlerin ve sıra arası mesafelerinin kuru ot verimi açısından istatistiki farklılıklar ortaya çıkardığı saptanmıştır. Menemen ve Barçelia çeşitleri kuru ot verimi bakımından incelendiğinde, Barçelia çeşidinden elde edilen değerlerin daha yüksek bulunduğu görülmektedir. Sıra arası uzaklıklar açısından irdelendiğinde ise, en yüksek kuru ot veriminin 17.5 cm sıra aralığından elde edildiği, en düşük değerin ise 52.5 cm sıra aralığından elde edildiği saptanmıştır. 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 vd. (2001)'in buldukları değerler ile paralellik gösterirken, Sağlamtimur vd. (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.

5.7. Tohum Verimi

Farklı sıra arası uzaklıklarının değişik Arıotu çeşitlerinde tohum verimine olan etkileri Çizelge 5.7 ve Şekil 5.7’de belirtilmiştir.

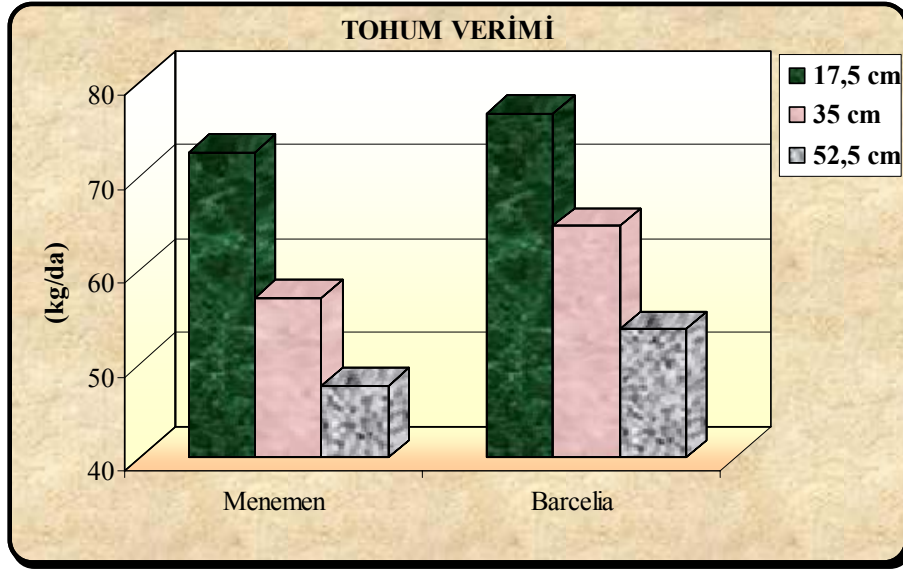
Çizelge 5.7: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu’nda Tohum Verimine Etkileri (kg/da)

Sıra Arası Uzaklık (cm)	Çeşitler		Ortalama
	Menemen	Barcelia	
17,5	72,5	76,7	74,6 a
35,0	57,0	64,7	60,8 b
52,5	47,7	53,7	50,7 c
Ortalama	59,1 B	65,0 A	
LSD(%5)	Çeşit : 4,70 Sıra arası : 5,7 Çeşit x Sıra Arası : ÖD		

Çizelge 5.7’de izlenen istatistiki analiz sonuçlarına göre; çeşit x sıra arası interaksiyonunun tohum verimine etkileri önemsiz bulunmuşken, çeşit faktörü ile sıra arası mesafesinin tohum verimi etkilerinin önemli olduğu saptanmıştır.

İncelenen Arıotu çeşitlerinin kuru madde verimi bakımından çeşit ortalama değerlerine bakıldığında; Barcelia çeşidi 65,0 kg/da ortalama değeri ile en yüksek tohum verimine sahip olmakta, Menemen çeşidinde ise bu değer 59,1 kg/da ile daha düşük kalmıştır.

Çizelge 5.7 sıra arası mesafesi bakımından incelendiğinde; 17,5 cm sıra arası uzaklığa ekilen bitkilerde 74,6 kg/da ile en yüksek tohum veriminin bulunduğu, en düşük değerin ise 50,7 kg/da ile 52,5 cm sıra arasına ekilen bitkilerde olduğu saptanmıştır.



Şekil 5.7: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu’nda Tohum Verimine Etkileri (kg/da)

Çizelge 5.7’deki değerlere bakıldığında; tohum verimi açısından çeşitlerin ve sıra arası uzaklıklarının önemli etkiye sahip oldukları izlenebilmektedir. Denemede kullanılan Barcelia çeşidinin Menemen çeşidine oranla daha yüksek tohum verimine sahip olduğu saptanmıştır. Farklı sıra aralığının tohum verimine etkisinin önemli bulunduğu araştırmamızda, sıra arası uzaklığı arttıkça yani 17,5 cm’den 52,5 cm’ye doğru gidildikçe, tohum verimi ortalamasının düştüğü görülmüştür. Denemede en yüksek tohum verimlerinin 17,5 cm sıra aralığından elde edilmesinin nedeni olarak, birim alanda bitki sayısının fazlalığından ve dolayısıyla çiçek kömeci sayısının artmasından kaynaklandığı söylenebilmektedir. Tohum verimi ile ilgili olarak elde ettiğimiz bulgular, Kızılşimşek ve Ateş (2004)’in bildirdikleri sonuçlar ile benzerlik gösterirken; Uçar ve Tansı (1996), Yıldız (1999) ve Karadağ ve Büyükburç (1999, 2001)’un elde ettikleri değerlerden daha yüksek bulunmuştur. 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.

5.8. Biyolojik Verim

El alınan Arıotu çeşitlerinin farklı sıra arası mesafelerine göre biyolojik verim değerleri Çizelge 5.8 ve Şekil 5.8’de özetlenmiştir.

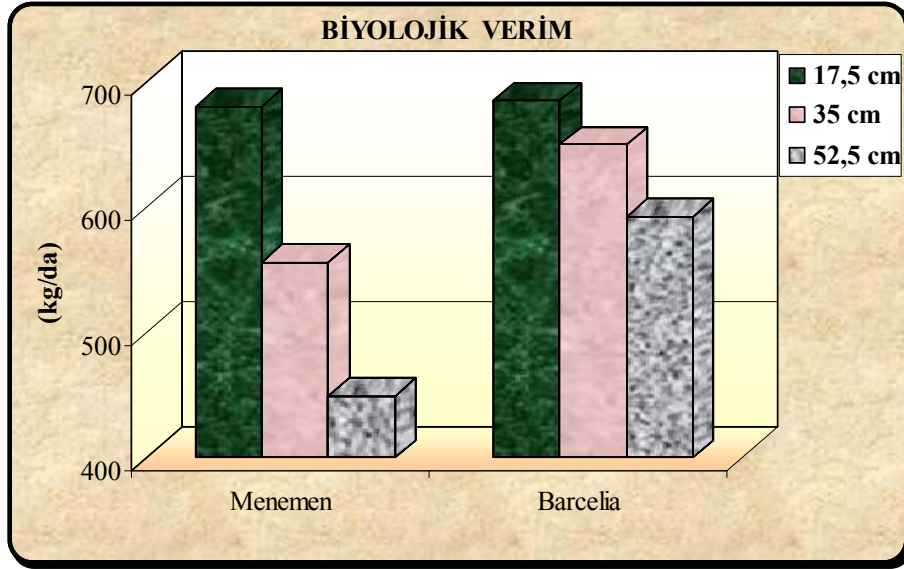
Çizelge 5.8: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu’nda Biyolojik Verime Etkileri (kg/da)

Sıra Arası Uzaklık (cm)	----- Çeşitler -----		Ortalama
	Menemen	Barcelia	
17,5	680	685	682,5 a
35,0	556	650	602,3 b
52,5	449	593	521,2 c
Ortalama	561,8 B	642,6 A	
LSD(%5)	Çeşit : 62,7 Sıra arası : 76,8 Çeşit x Sıra Arası :ÖD		

Elde edilen istatistiki analiz sonuçlarına göre ortaya çıkan bulgularda; çeşit x sıra arası interaksyonunun önemsiz bulunduğu, çeşit faktörü ile sıra arası mesafesinin biyolojik verim açısından önem arz ettiği gözlenmektedir.

Çizelge 5.8 incelendiğinde; Arıotu çeşitleri arasında Barcelia çeşidinin 642,6 kg/da değeri ile Menemen çeşidinden (561,8 kg/da) daha yüksek biyolojik verime sahip olduğu dikkati çekmektedir.

Aynı çizelge sıra arası mesafesi bakımından irdelendiğinde görüleceği gibi; 17,5 cm sıra arası uzaklığa ekilen bitkilerde 682,5 kg/da ile en yüksek biyolojik verim değerinin elde edildiği, en düşük (521,2 kg/da) değer ise 52,5 cm sıra arasına ekilen bitkilerde ortaya çıktığı saptanmıştır.



Şekil 5.8: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu'nda Biyolojik Verime Etkileri (kg/da)

Çizelge 5.8 irdelendiğinde; biyolojik verim açısından çeşitlerin ve sıra arası uzaklıklarının önemli etkiye sahip oldukları görülebilmektedir. Biyolojik verim açısından Barcelia çeşidinin daha yüksek değere sahip olduğu açıkça anlaşılmaktadır. Sıra arası mesafesinin de önemli etkilerinin bulunduğu çalışmamızda, sıra arası uzaklığı arttıkça yani 17,5 cm'den 52,5 cm'ye doğru gidildikçe, biyolojik verim değerlerinin azaldığı görülmüştür. Denemede en yüksek biyolojik verimlerin 17,5 cm sıra aralığından elde edilmesinin nedeni olarak da, birim alanda bitki sayısının fazla olması söylenebilmektedir. Araştırmadan elde edilen biyolojik verim değerleri, Karadağ ve Büyükburç (2003)'ün saptadıkları değerlere yakın, yine aynı araştırmacıların 1999 ve 2001 yıllarında yaptıkları çalışmalardan elde ettikleri sonuçlardan, Uçar ve Tansı (1996) ve Yıldız (1999)'ın saptadıkları değerlerden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu duruma neden olarak, araştırmalarda kullanılan bitkilerin farklı ekolojilerde yetiştirilmesinin yanı sıra kullanılan çeşitlerin veya uygulanan agronomik işlemlerin farklı olması gösterilebilir.

5.9. Hasat İndeksi

Değişik Arıotu çeşitlerinde farklı sıra arası uzaklıklarının hasat indeksi özelliğine ait değerleri Çizelge 5.9 ve Şekil 5.9'da belirtilmiştir.

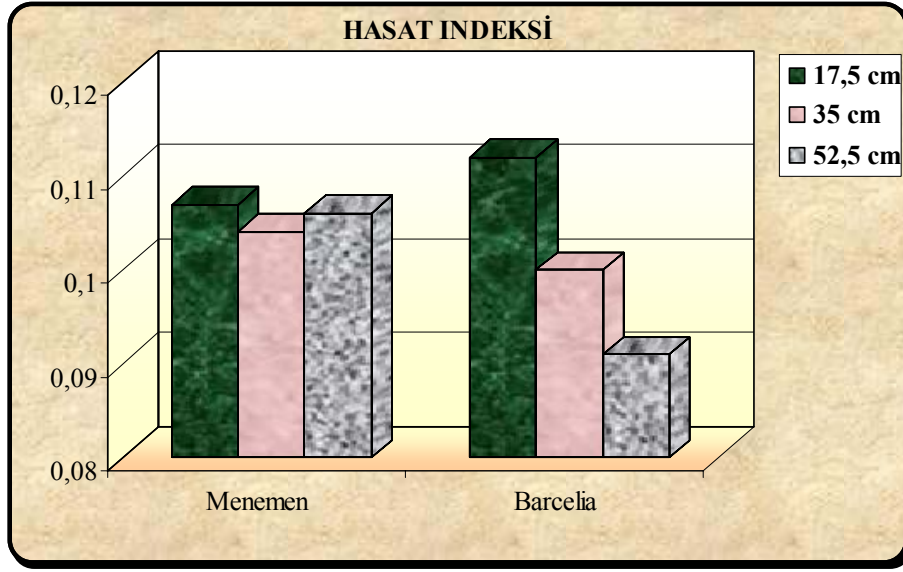
Çizelge 5.9: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu'nda Hasat İndeksine Etkileri

Sıra Arası Uzaklık (cm)	----- Çeşitler -----		Ortalama
	Menemen	Barcelia	
17,5	0,107	0,112	0,110
35,0	0,104	0,100	0,102
52,5	0,106	0,091	0,098
Ortalama	0,106	0,101	
LSD(%5)	Çeşit : ÖD Sıra arası : ÖD Çeşit x Sıra Arası : ÖD		

Hasat indeksi bakımından yapılan istatistiki analiz sonuçlarına göre; çeşit faktörü ile sıra arası mesafesinin ve çeşit x sıra arası interaksiyonunun ortalamalarda önemli herhangi bir farklılık ortaya çıkarmadığı görülmektedir.

Çizelge 5.9 incelendiğinde; arıotu çeşitleri arasında farklılık olmamasına karşın, rakamsal olarak Menemen çeşidinde belirlenen hasat indeksi (0,106) değerinin Barcelia çeşidinden (0,101) daha yüksek olduğu dikkati çekmektedir.

Yine aynı çizelge sıra arası mesafeleri açısından irdelendiğinde; bulunan değerlerin herhangi bir farklılık yaratmamasına karşın, en yüksek değer 17,5 cm sıra arası mesafesine ekilen bitkilerde ortaya çıktığı, en düşük (0,098) değer ise 52,5 cm sıra arası mesafesine ekilen bitkilerde bulunduğu saptanmıştır.



Şekil 5.9: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu’nda Hasat İndeksine Etkileri

Çizelge 5.9’den görüldüğü gibi, kullanılan çeşitler ile farklı sıra aralığının hasat indeksi üzerinde herhangi bir etkiye sahip olmadığı bulunmuştur. Çalışmamızda çeşit ve sıra arası mesafelerinin önemsiz bulunmasına karşın, bitki yoğunluğunun artış göstermesi ile birlikte hasat indeksi değerlerinde artış olduğu dikkati çekmektedir. 17,5 cm’den 52,5 cm’ye doğru gidildikçe tohum verimi değerlerindeki azalmanın olması bu sonucun ortaya çıkmasında etkindir. Nitekim bazı araştırmacılar (Karadağ ve Büyükburç; 2001-2003), arıotunda sıra arası mesafesinin artması durumunda tohum verimde gerçekleşen azalma sonucu hasat indeksi değerlerinde azalmanın gerçekleştiğini belirtmeleri bulgularımızı desteklemektedir. Tohum veriminin biyolojik verime bölünmesi ile elde ettiğimiz hasat indeksi değerleri, Karadağ ve Büyükburç (2001-2003)’un bulduğu değerlerden daha yüksek çıkmıştır.

5.10. Bin Tane Ağırlığı

Farklı sıra arası uzaklıklarının değişik Arıotu çeşitlerinde bin tane ağırlığına olan etkileri Çizelge 5.7 ve Şekil 5.7’de gösterilmiştir.

Çizelge 5.10: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu’nda Bin Tane Ağırlığına Etkileri (g)

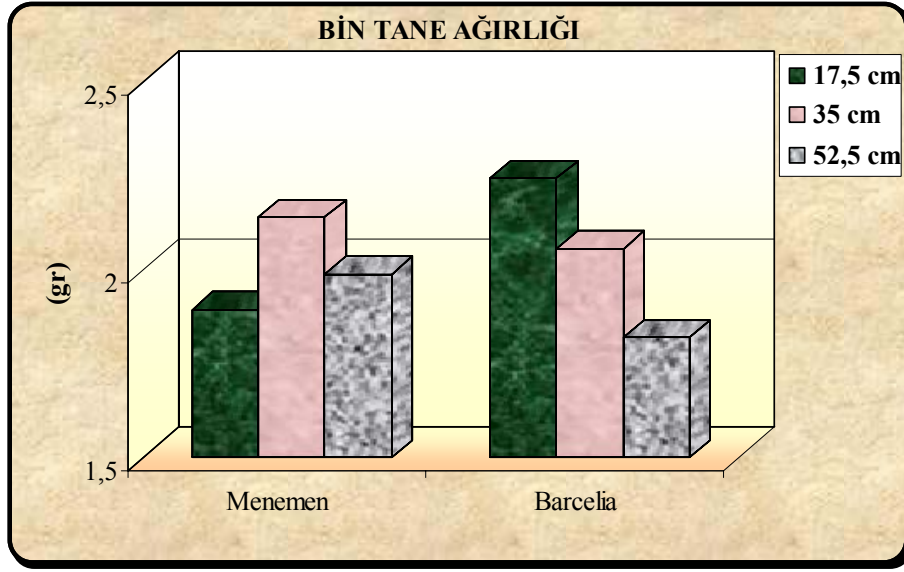
Sıra Arası Uzaklık (cm)	Çeşitler		Ortalama
	Menemen	Barcelia	
17,5	1,893 bc	2,243 a	2,068
35,0	2,140 ab	2,057 abc	2,098
52,5	1,987 abc	1,820 c	1,903
Ortalama	2,007	2,040	
LSD(%5)	Çeşit : ÖD Sıra arası :ÖD Çeşit x Sıra Arası : 0,272		

Bu bölümde; bin tane ağırlığını gösteren verilere uygulanan istatistiki analizler sonucu, çeşit ve sıra arası faktörlerinin önemsiz olduğu, çeşit x sıra arası interaksiyonunun önem belirttiği bulunmuştur.

Arıotu çeşitleri arasında bin tane ağırlığı bakımından farklılık olmamasına karşın, rakamsal olarak Barcelia çeşidinde bulunan bin tane ağırlığı değerinin (2,040 g) Menemen çeşidinden elde edilen değerden (2,007 g) daha yüksek olduğu dikkati çekmektedir.

Çizelge 5.10’nun incelenmesinden de görüleceği gibi; sıra arası mesafelerinin bin tane ağırlığına olan etkilerinin önemsiz bulunmasına karşın, en yüksek bin tane ağırlığı değeri (2,098 g) 35,0 cm sıra arasına ekilen bitkilerde, en düşük değerin (1,903 g) ise 52,5 cm sıra arasına ekilen bitkilerde ortaya çıktığı belirlenmiştir.

Çizelge 5.10’nun incelenmesinden de anlaşılabileceği gibi; çeşit x sıra arası interaksiyonuna göre yapılan incelemede, en yüksek bin tane ağırlığı değerinin 2,243 g ile Barcelia çeşidinin 17,5 cm sıra arasına ekilen bitkilerde ortaya çıktığı, en düşük bin tane ağırlığı değerinin ise (1,82 g) Barcelia çeşidinin 52,5 cm sıra arasına ekilen bitkilerden elde edildiği görülmektedir.



Şekil 5.10: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu'nda Bin Tane Ağırlığına Etkileri (g)

Farklı çeşitler ve değişik sıra arası uzaklıkları kullanarak yaptığımız çalışmada, bin tane ağırlıklarına ait ortalama değerler Çizelge 5.10'da verilmiştir. Bu değerler incelendiğinde, bin tane ağırlıklarına çeşit ve sıra arası uzaklıklarının istatistiki olarak önemli bir etkilerinin olmadığı saptanmıştır. Uçar ve Tansı (1996)'ın farklı ekim zamanında ve değişen sıra aralığında yapmış olduğu bir çalışmada bin tane ağırlığına göre elde ettiği değerlerde ekim zamanı ve sıra aralığının istatistiki olarak önem arz etmediğini belirtmiştir. Nitekim bu sonuçlar bulgularımızı destekler niteliktedir. Bin tane ağırlıkları ile ilgili olarak elde ettiğimiz bulgular, Uçar ve Tansı (1996), Yıldız (1999) ve Coşkun (2001)'in sonuçlarıyla benzerlik gösterirken, Karadağ ve Büyükburç (2003)'ün saptadıkları değerlerden daha yüksek bulunmuştur. Bu farklılığın, araştırmalarda kullanılan bitkilerin değişik ekolojilerde yetiştirilmesinin yanı sıra kullanılan çeşitlerin veya uygulanan agronomik işlemlerin de farklı olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

5.11. Ham Protein Oranı

Araştırmada incelenen değişik Arıotu çeşitlerinde farklı sıra arası uzaklıklarının ham protein oranı değerleri Çizelge 5.11 ve Şekil 5.11'dan izlenmektedir.

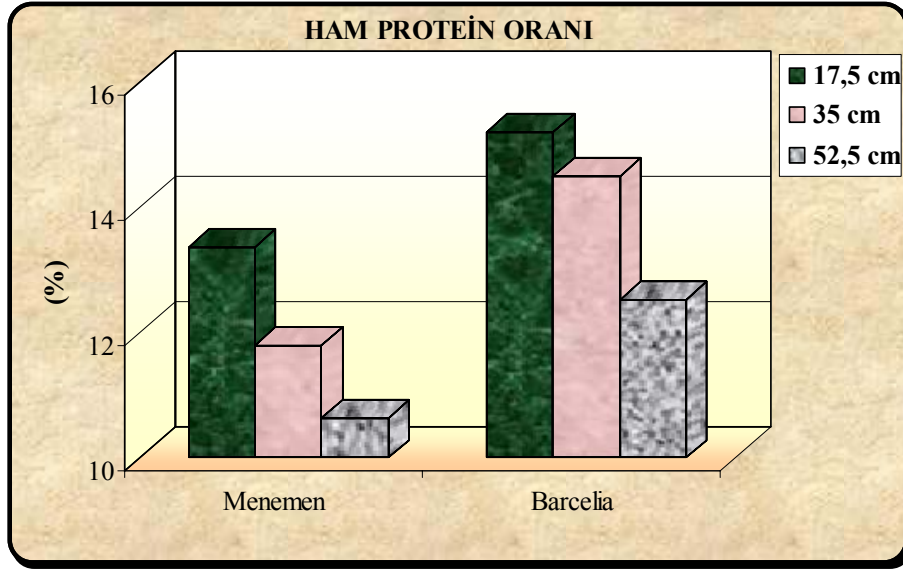
Çizelge 5.11: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu'nda Ham Protein Oranına Etkileri (%)

Sıra Arası Uzaklık (cm)	Çeşitler		Ortalama
	Menemen	Barcelia	
17,5	13,36	15,20	14,28 a
35,0	11,80	14,50	13,15 ab
52,5	10,63	12,53	11,58 b
Ortalama	11,93 B	14,08 A	
LSD(%5)	Çeşit : 1,29 Sıra arası :1,58 Çeşit x Sıra Arası : ÖD		

Ham protein oranı bakımından yapılan istatistiki analiz sonuçları değerlendirildiğinde; çeşit faktörü ile sıra arası mesafesi önemli bulunurken, çeşit x sıra arası interaksiyonunun herhangi bir önem taşımadığı görülmektedir.

Çizelge 5.11'de; çeşitlere ait ham protein değerlerine bakıldığında, Barcelia çeşidinin %14,08 ile Menemen çeşidinde bulunan değerden (%11,93) daha yüksek olduğu kaydedilmiştir.

Sıra arası mesafelerinde de istatistiki olarak farklılık gözlenmiş ve en yüksek ham protein oranı değerinin %14,28 ile 17,5 cm sıra arasına ekilen bitkilerden elde edildiği, en düşük değer ise % 11,58 ile 52,5 cm sıra arasına ekilen bitkilerde ortaya çıktığı saptanmıştır. 35,0 cm sıra arasına ekilen bitkilerde ise ortaya çıkan değer hem 17,5 cm hem de 52,5 cm sıra arasından elde edilen ham protein oranı değerleri ile aynı grupta yer aldığı görülmektedir.



Şekil 5.11: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu'nda Ham Protein Oranına Etkileri (%)

Yem bitkilerinde ilk bakılan kalite kriterlerinden biri olan ham protein oranı değerlerinin belirtildiği Çizelge 5.11 incelendiğinde, çeşit ve bitki yoğunluğunun ham protein oranına etkilerinin önemli olduğu görülmektedir. Çeşitler incelendiğinde, Barcelia çeşidinde ham protein oranının Menemen çeşidinden biraz daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Bitki yoğunluğu açısından aynı çizelgeye bakıldığında ise, yoğunluğun artmasına paralel olarak ham protein oranında artış görülmektedir. Bu artışa neden olarak, yeşil aksamın 17,5 cm aralığında yetiştirilen bitkilerde daha fazla olması söylenebilir. Zira pek çok araştırmacı (Soya vd, 1997; Açıkgoz, 2001) birim alandaki bitki sayısının artışına paralel olarak bitkilerdeki protein oranlarının da artacağına dair ifadeleri, bulgularımızı desteklemektedir.

Çayır üçgülü (*Trifolium pratense*) ile çalışan Özyağcı ve Manga (1997) bitkilerin genişleyen sıra arası uzaklıklarına (20-40-60 cm) bağlı olarak ham protein oranlarında azalma meydana geldiğini, Anadolu üçgülü (*Trifolium resupinatum*) ile çalışan Tan ve Çelen (2003)'de benzer şekilde 20 cm sıra arası uzaklığı ekilen bitkilerden elde edilen

ham protein oranının 40 cm'ye göre daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Kılçıksız brom (*Bromus inermis*) ile çalışan Serin (1996) ise ham protein oranının, sıra arası 30 cm'den 60 cm'ye gidildikçe önce artış, 90 cm'ye çıkıldığında ise hafif bir düşme gösterdiğini bildirmiştir.

5.12.Ham Protein Verimi

Araştırmada incelenen değişik Arıotu çeşitlerinde farklı sıra arası uzaklıklarının ham protein verimine ilişkin değerler Çizelge 5.12 ve Şekil 5.12'den izlenmektedir.

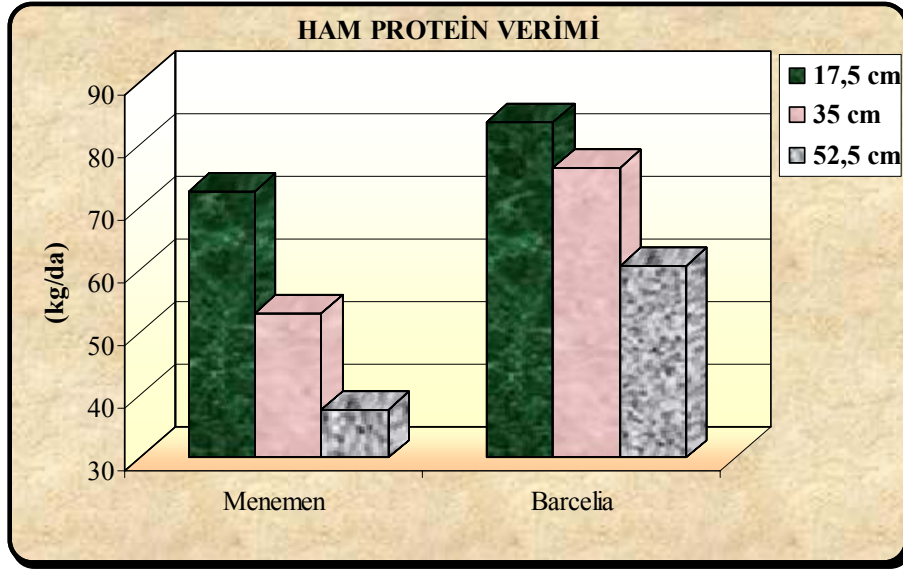
Çizelge 5.12: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu'nda Ham Protein Verimine Etkileri (kg/da)

Sıra Arası Uzaklık (cm)	Çeşitler		Ortalama
	Menemen	Barcelia	
17,5	72,56	83,73	78,15 a
35,0	53,03	76,33	64,68 ab
52,5	37,60	60,63	49,12 b
Ortalama	54,40 B	73,57 A	
LSD(%5)	Çeşit :13,48 Sıra arası:16,51 Çeşit x Sıra Arası :ÖD		

Ham protein verimine ait verilere uygulanan istatistiki analizler sonucu; çeşit x sıra arası interaksiyonunun herhangi bir önem taşımadığı saptanırken, çeşit ve sıra arası faktörlerinin önemli olduğu görülmektedir.

Çizelge 5.12'nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi; çeşitler arasında Barcelia çeşidine ait 73,57 kg/da ham protein verimi değeri Menemen çeşidinden (54,40 kg/da) daha yüksek bulunmuştur.

Sıra arası mesafeleri bakımından da istatistiki olarak farklılık gözlenmiş ve en yüksek ham protein verimi değeri 78,15 kg/da ile 17,5 cm sıra arasına ekilen bitkilerden elde edilmiştir. En düşük değer ise 52,5 cm sıra arasına ekilen bitkilerde 49,12 kg/da olarak belirlenmiştir.



Şekil 5.12: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu'nda Ham Protein Verimine Etkileri (kg/da)

Çizelge 5.12'deki değerlere bakıldığında; ham protein verimi açısından çeşitlerin ve sıra arası uzaklıklarının önemli etkiye sahip oldukları izlenebilmektedir. Ham protein oranı ile yeşil ot veriminin çarpılması ile elde edilen ham protein verimi, Barcelia çeşidinde daha yüksek bulunmuştur. Çıkan sonucun yeşil ot ve ham protein oranları değerleri ile ilgili olmasından dolayı beklenen bir sonuç olduğu söylenebilir. Aynı çizelgeye sıra arası uzaklıkları açısından bakıldığında ise, ham protein oranında sıralanan sonuçlara paralel olduğu görülmektedir. Yani ham protein 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 ham protein verimlerinin azalma gösterdiğini belirten pek çok araştırmacının sonuçlarıyla uyumludur (Serin ,1996; Özyağcı ve Manga, 1997; Tan ve Çelen, 2003).

5.13. Ham Kül Oranı

Farklı sıra arası uzaklıklarının değişik Arıotu çeşitlerinde ham kül oranı değerleri Çizelge 5.13 ve Şekil 5.13'te özetlenmiştir.

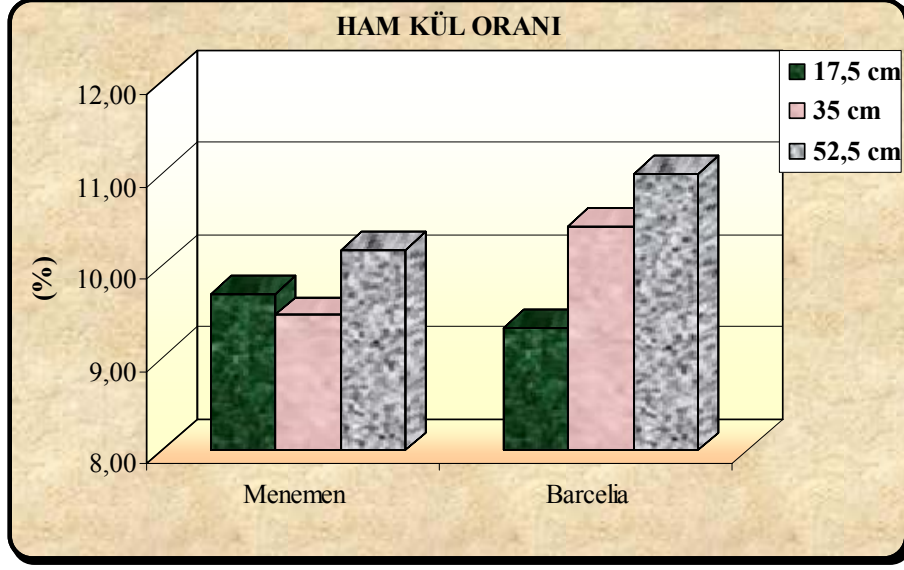
Çizelge 5.13: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu'nda Ham Kül Oranına Etkileri (%)

Sıra Arası Uzaklık (cm)	----- Çeşitler -----		Ortalama
	Menemen	Barcelia	
17,5	9,70	9,33	9,52 b
35,0	9,47	10,43	9,95 ab
52,5	10,17	11,00	10,58 a
Ortalama	9,78	10,26	
LSD(%5)	Çeşit : ÖD Sıra arası : 0,80 Çeşit x Sıra Arası : ÖD		

Ham kül oranlarına uygulanan istatistiki analizler sonucu; çeşit faktörü ile çeşit x sıra arası interaksyonu önemsiz bulunmuş iken, sıra arası mesafesinin etkilerinin önemli bulunduğu gözlenmiştir.

Çizelge 5.13 sıra arası bakımından incelendiğinde; en yüksek ham kül oranı değerinin %10,58 ile 52,5 cm sıra arasına ekilen bitkilerde, en düşük değer ise %9,52 ile 17,5 cm sıra arasına ekilen bitkilerde olduğu saptanmıştır.

Arıotu çeşitleri arasında farklılık olmamasına karşın; rakamsal olarak Barcelia çeşidinde belirlenen ham kül oranının (%10,26) Menemen çeşidinden (%9,78) daha yüksek olduğu dikkati çekmektedir.



Şekil 5.13: Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu'nda Ham Kül Oranına Etkileri (%)

Ham kül içeriğinin yüksek olması bitkide makro elementler ile iz elementlerin yüksek olması anlamına gelmektedir. Bu oranın yüksekliği yemin niteliği açısından büyük bir önem taşımaktadır. Çizelge 5.13'e bakıldığında, ham kül oranı açısından 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, ham kül oranlarının arttığı görülmektedir. Nitekim Tan ve Çelen (2003) Akdeniz iklim koşulları altında yetiştirilen Anadolu üçgülü ile yürüttükleri bir çalışmada; sıra arası uzaklığın artması durumunda ham kül oranlarının da artış gösterdiğini bildirmişlerdir. Tekirdağ koşullarında korunga (*Onobrychis sativa*) ile yürütülen başka bir çalışmada ise benzer şekilde sıra arası mesafesi arttıkça, bir başka ifadeyle, bitkilere tanınan yaşam alanı genişledikçe ham kül oranlarının da arttığını ifade edilmiştir (Altın ve Tuna, 1996). Bulgularımız yukarıdaki araştırmacıların sonuçlarıyla tam bir uyum içerisinde.

5.14. Ham Kül Verimi

Araştırmada incelenen değişik Arıotu çeşitlerinde farklı sıra arası uzaklıklarının ham kül verimine ilişkin değerleri Çizelge 5.14 ve Şekil 5.14'te gösterilmiştir.

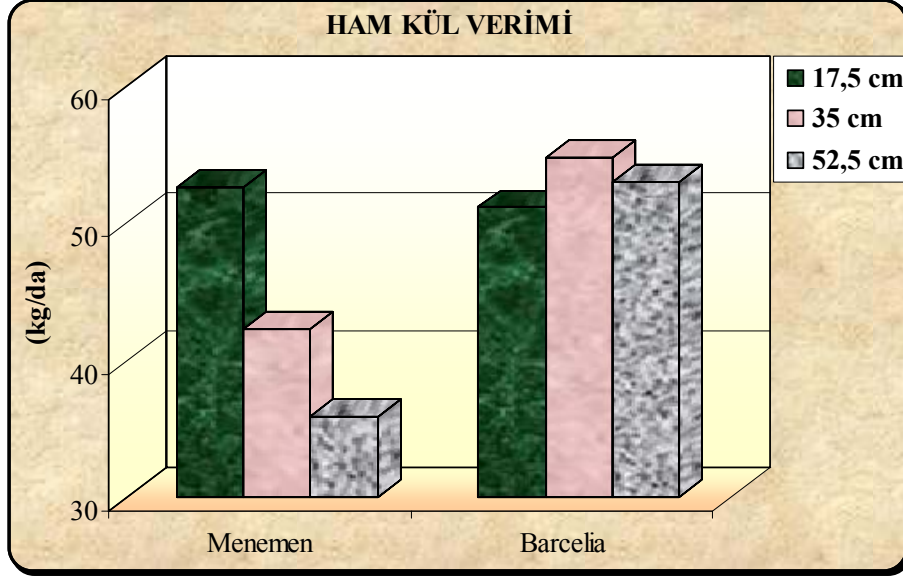
Çizelge 5.14 Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu'nda Ham Kül Verimine Etkileri (kg/da)

Sıra Arası Uzaklık (cm)	Çeşitler		Ortalama
	Menemen	Barcelia	
17,5	52,67	51,20	51,93
35,0	42,37	54,87	48,62
52,5	35,97	53,07	44,52
Ortalama	43,67 B	53,04 A	
LSD(%5)	Çeşit : 8,33 Sıra arası : ÖD Çeşit x Sıra Arası : ÖD		

Ham kül verimine ait verilere uygulanan istatistiki analizler sonucu; sıra arası faktörü ile çeşit x sıra arası interaksyonu önemsiz bulunmuşken, çeşit faktörünün etkilerinin önemli bulunduğu görülmektedir.

Çizelge 5.14'ün incelenmesinden de anlaşılabacağı gibi; çeşitler arasında Barcelia çeşidine ait 53,04 kg/da ham kül verimi değerinin Menemen çeşidine ait 43,67 kg/da değerinden daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

Ham kül verimi bakımından sıra arası uzaklıkları arasında farklılık olmamasına karşın; rakamsal olarak 17,5 cm sıra arasına ekilen bitkilerde belirlenen ham kül verimi (51,93 kg/da) en yüksek değeri almıştır. 52,5 cm sıra arası uzaklığa ekilen bitkilerde ise belirlenen ham kül verimi (44,52 kg/da) en düşük değer olarak saptanmıştır.



Şekil 5.14 Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu'nda Ham Kül Verimine Etkileri (kg/da)

Ham kül verimine ait değerleri içeren Çizelge 5.14 incelendiğinde anlaşılağı gibi, ham kül verimine bitki yoğunluğunun önemli bir etkisinin bulunmamasına karşın, çeşitlerin önemli istatistiki farklılıklar yarattığı görülmektedir. Ham kül oranı ile kuru madde veriminin çarpılması ile elde edilen ham kül verimi Barçelia çeşidinde daha yüksek bir ortalama değer göstermiştir. Sıra arası uzaklığın ham kül verimi üzerinde önemli etkiye sahip olmamasının nedenini, artan sıra arası mesafesine bağı olarak yeşil ot veriminin ve bundan doğrudan etkilenen kuru madde veriminin düşmesine ve bunlarla zıt ilişkili olan ham kül içeriğinin yüksek değer içermesine rağmen bu durumu kompanse edememesine dayandırabiliriz. Zira Tan ve Çelen (2003) yukarıdaki benzer gerekçeden dolayı artan sıra arası mesafelerinde ham kül verimlerinin önemli etki ortaya koymadığını bildirmesi sonuçlarımızı desteklemektedir. Ancak bulgularımız, sıra arası uzaklığı genişledikçe ham kül veriminin azaldığını bildiren Altın ve Tuna (1996)'nın sonuçlarıyla çelişmektedir.

5.15. Ziyaretçi Arı Sayısı

Farklı sıra arası uzaklıklarının değişik Arıotu çeşitlerinde ziyaretçi arı sayısına olan etkileri Çizelge 5.15 ve Şekil 5.15'te belirtilmiştir.

Çizelge 5.15 Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu'nda Ziyaretçi Arı Sayısına Etkileri (adet/çiçek)

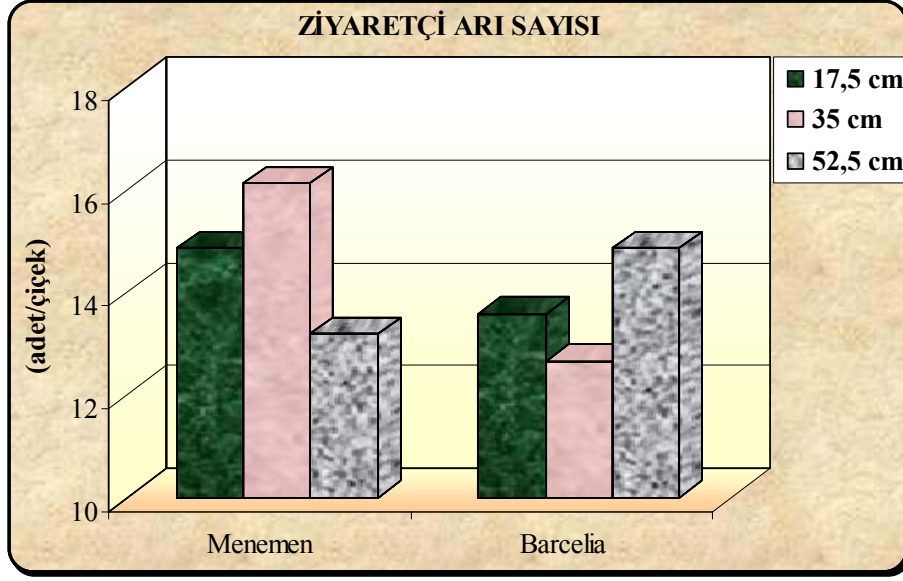
Sıra Arası Uzaklık (cm)	Çeşitler		Ortalama
	Menemen	Barcelia	
17,5	14,87 b	13,60 c	14,23
35,0	16,13 a	12,67 c	14,40
52,5	13,20 c	14,87 b	14,03
Ortalama	14,73	13,71	
LSD(%5)	Çeşit : 0,68 Sıra arası :ÖD Çeşit x Sıra Arası :1,18		

Ziyaretçi arı sayısı bakımından yapılan istatistiki analizler sonucu; sıra arası mesafesi önemsiz bulunmuşken, çeşit faktörü ile çeşit x sıra arası interaksiyonunun önemli etkilerinin olduğu saptanmıştır.

Çizelge 5.15'in incelenmesinden de anlaşılabacağı gibi; en yüksek ziyaretçi arı sayısına çeşitler arasında Menemen çeşidinin 14,73 adet/çiçek değeri ile ulaştığı ortaya çıkmaktadır. Barcelia çeşidinde ise bu değer 13,71 adet/çiçek olarak belirlenmiştir.

Sıra arası mesafelerinin ziyaretçi arı sayısına olan etkilerinin önemsiz bulunmasına karşın, en yüksek ziyaretçi arı sayısına (14,40 adet/çiçek) 35,0 cm sıra arası uzaklığa ekilen bitkilerde, en düşük değer ise (14,03 adet/çiçek) 52,5 cm sıra arası uzaklıkta ekilen bitkilerde ortaya çıktığı dikkati çekmektedir.

Çizelge 5.15'te elde edilen sonuçlara göre; Menemen çeşidinde en yüksek ziyaretçi arı sayısının 16,13 adet/çiçek değeri ile 35 cm sıra arası uzaklığa ekilen bitkilerden elde edildiği, Menemen çeşidinin 52,5 cm sıra arasına ekilen bitkileri ile Barcelia çeşidinin 17,5 cm ve 35,0 cm sıra arasına ekilen bitkilerle aynı grupta yer alarak en düşük ziyaretçi sayısına sahip oldukları görülmektedir.



Şekil 5.15 Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu'nda Ziyaretçi Arı Sayısına Etkileri (adet/çiçek)

Çizelge 5.15'e bakıldığında, bitki sıklıklarının ziyaretçi arı sayısı üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisinin bulunmadığı, buna karşılık kullanılan çeşit ve çeşit x sıra arası interaksyonunun önemli etkilerinin olduğu saptanmıştır. Saat 13:⁰⁰-14:⁰⁰ arasında 5 dakika süreyle bir çiçeği ziyaret eden arıların sayısını ifade eden bu karakter bakımından Menemen çeşidinin Barcelia'ya göre daha çok ziyaretçi arı çektiği söylenebilir. Ancak sıra arası mesafesi etkisinin önemsiz bulunması doğal karşılanmalıdır, zira 5 dakikalık süre içinde bir çiçeğe odaklanılması ve sayımın yapılması, birim alandaki çiçek yoğunluğuna bağlı kalınmadığını ifade etmektedir. Ziyaretçi arı sayısı bakımından elde ettiğimiz bulgular, Tansı vd. (1996) ile Kızılsimşek ve Ateş (2004)'in elde ettiği değerler ile paralellik göstermekte; Orsi and Biondi(1987) ile Williams and 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 şekillerde yapılması gösterilebilir.

5.16. Çiçek Kömeci Sayısı

Araştırmada ele alınan değişik Arıotu çeşitlerinde farklı sıra arası uzaklıklarının çiçek kömeci sayısına ait değerler Çizelge 5.16 ve Şekil 5.16'da görülmektedir.

Çizelge 5.16 Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu'nda Çiçek Kömeci Sayısına Etkileri (adet/bitki)

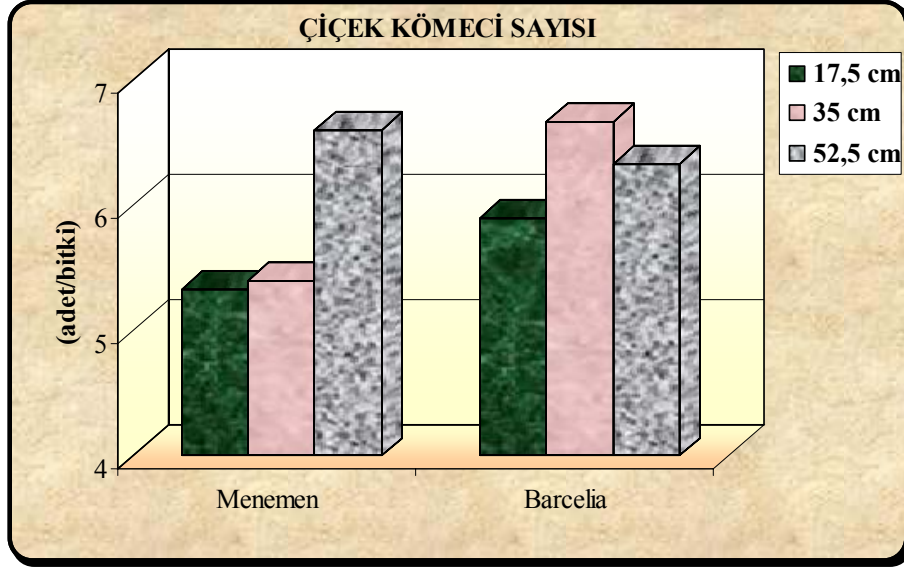
Sıra Arası Uzaklık (cm)	Çeşitler		Ortalama
	Menemen	Barcelia	
17,5	5,33 b	5,90 b	5,62
35,0	5,40 b	6,67 a	6,03
52,5	6,60 b	6,33 b	6,47
Ortalama	5,78	6,30	
LSD(%5)	Çeşit : 0,39 Sıra arası : 0,48 Çeşit x Sıra Arası:0,68		

Çiçek kömeci sayısı bakımından yapılan istatistiki analizler sonucu; çeşit ve sıra arası mesafesi faktörleri ile çeşit x sıra arası interaksiyonunun önemli etkilerinin bulunduğu saptanmıştır.

Çizelge 5.16 irdelendiğinde; çeşit faktörü bakımından, Barcelia çeşidi 6,30 adet/bitki çiçek kömeci değeri ile Menemen çeşidinde elde edilen 5,78 adet/bitki değerine göre üstünlük sağlamıştır.

Aynı çizelge sıra arası mesafesi bakımından incelendiğinde, en yüksek değer 6,47 adet/bitki ile 52,5 cm sıra arası uzaklığa ekilen bitkilerden elde edildiği, en düşük değerin ise 5,62 adet/bitki ile 17,5 cm sıra arası uzaklığa ekilen bitkilerde olduğu saptanmıştır.

Çeşit x sıra arası interaksiyonuna göre; Barcelia çeşidinin 35,0 cm sıra arası uzaklığa ekilen bitkilerde ortaya çıkan 6,67 adet/bitki değeri ile en iyi sonucu verdiği, 17,5 cm'de ise rakamsal olarak en düşük değeri verdiği, Menemen çeşidinin 17,5 cm ve 35,0 cm sıra arası uzaklığa ekilen bitkilerde ortaya çıkan sırasıyla 5,33 adet/bitki ve 5,40 adet/bitki çiçek kömeci sayısı ile en düşük değerde kaldığı buna karşın, 52,5 cm'lik sıra arası mesafesinin 6,60 adet/bitki ile en yüksek değeri verdiği görülmektedir.



Şekil 5.16 Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu’nda Çiçek Kömeci Sayısına Etkileri (adet/bitki)

Çizelge 5.16 incelendiğinde, değişik arıotu çeşitleri ve farklı sıra arası uzaklıkları altında bitkideki çiçek kömeci sayılarının farklı reaksiyon gösterdikleri görülmektedir. Ancak genel olarak ifade edildiğinde, Barcelia çeşidinin çiçek kömeci bakımından Menemen çeşidinden daha üstün olduğu açıkça görülmektedir. Bunun, iki çeşit arasındaki genetik farklılıktan kaynaklanan bir sonuç olduğu söylenebilir. Sıra arası mesafesinin artması ile birlikte bitkide çiçek kömeci sayısında da artışın olduğu görülmektedir. Nitekim Uçar ve Tansı (1996), arıotunda sıra arası mesafesinin artması durumunda çiçek kömeci sayısının da arttığını belirtmeleri bulgularımızı desteklemektedir. Elde ettiğimiz bulgular, Williams and Christian (1991), Uçar ve Tansı (1996) ve Karadağ ve Büyükburç (1999-2003)’un sonuçlarından daha düşük, Kızılşimşek ve Ateş (2004)’ten daha yüksek bulunmuştur. Bu duruma neden olarak, araştırmalarda kullanılan bitkilerin farklı ekolojilerde yetiştirilmesinin yanı sıra kullanılan çeşitlerin veya uygulanan agronomik işlemlerin farklı olması gösterilebilir.

5.17. Çiçek Salkımı Sayısı

Farklı sıra arası uzaklıklarının değişik Arıotu çeşitlerinde çiçek salkımı sayısına olan etkileri Çizelge 5.17 ve Şekil 5.17'den izlenmektedir.

Çizelge 5.17 Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu'nda Çiçek Salkımı Sayısına Etkileri (adet/bitki)

Sıra Arası Uzaklık (cm)	Çeşitler		Ortalama
	Menemen	Barcelia	
17,5	25,13 d	28,73 c	26,93
35,0	26,00 cd	29,87 bc	27,93
52,5	34,07 a	32,47 ab	33,27
Ortalama	28,40	30,36	
LSD(%5)	Çeşit : 1,69 Sıra arası : 2,07 Çeşit x Sıra Arası :2,93		

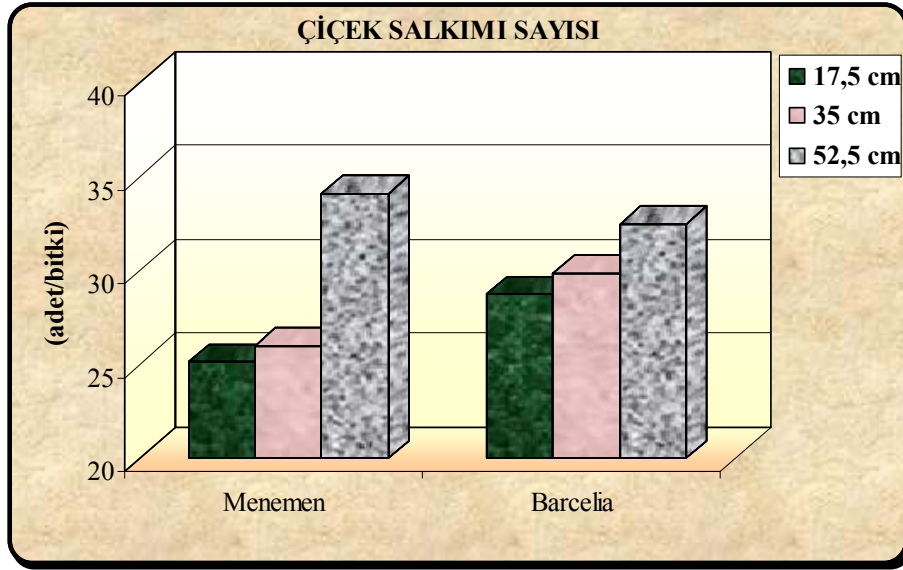
Çiçek salkımı sayısı bakımından yapılan istatistiki analiz sonuçları değerlendirildiğinde; çeşit ve sıra arası mesafesi faktörleri ile çeşit x sıra arası interaksiyonunun etkilerinin önemli bulunduğu görülmektedir.

Çizelge 5.17'den görüldüğü gibi; çeşit faktörüne göre çiçek salkım sayısı irdelendiğinde, 30,36 adet/bitki rakamsal değeri ile Barcelia çeşidinin en iyi sonucu verdiği, Menemen çeşidinin ise 28,40 adet/bitki değeri ile Barcelia çeşidinden daha düşük olduğu dikkati çekmektedir.

Sıra arası faktörüne göre yapılan değerlendirmede; 52,5 cm sıra arası uzaklıkta ekilen bitkilerde çiçek salkımı sayısının 33,27 adet/bitki ile en yüksek değere ulaştığı görülmüştür. Buna karşılık 17,5 cm sıra arası uzaklığa ekilen bitkilerin 26,93 adet/bitki ve aynı grupta yer alan 35,0 cm sıra arası uzaklığa ekilen bitkilerde 27,93 adet/bitki ile en düşük değerde kaldıkları görülmektedir.

Çeşit x sıra arası interaksiyonuna göre; çiçek salkımı sayısı açısından Menemen çeşidinin 52,5 cm sıra arası uzaklıkta ekilmesi sonucu ortaya çıkan 34,07 adet/bitki değeri en yüksek değere ulaştığı saptanmıştır. Buna karşılık Menemen çeşidinin 17,5 cm sıra arası

uzaklığa ekilen bitkilerden elde edilen 25,13 adet/bitki değeri ile en düşük değerde kaldığı belirlenmiştir.



Şekil 5.17 Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu’nda Çiçek Salkımı Sayısına Etkileri (adet/bitki)

Çizelge 5.17’ye bakıldığında, çeşit ve sıra arası mesafesi faktörleri ile çeşit x sıra arası interaksiyonunun önemli etkilerinin bulunduğu saptanmıştır. Barcelia çeşidinin çiçek salkımı bakımından Menemen çeşidinden daha üstün olduğu saptanmıştır. Genetik farklılık bu özellikte de anlaşılabilir. Bitki yoğunluğunun azalması ile birlikte kömeç sayısındaki artış nedeni ile paralel olarak çiçek salkım sayısında da artış gerçekleşmektedir. Nitekim Uçar ve Tansı (1996), arıotunda sıra arası mesafesinin artması durumunda çiçek kömeci sayısının da arttığını belirtmeleri çiçek salkımı sayısında meydana gelen artışı destekler niteliktedir. Elde ettiğimiz bulgular, Kızılsimşek ve Ateş (2004)’ten daha yüksek, Williams and Christian (1991), Uçar ve Tansı (1996) ve Karadağ ve Büyükburç (1999-2003)’un sonuçlarından daha düşük bulunmuştur.

5.18. Kömeçteki Çiçekçik Sayısı

Farklı sıra arası uzaklıklarının değişik Arıotu çeşitlerinde kömeçteki çiçekçik sayısına ait değerler Çizelge 5.18 ve Şekil 5.18’de görülmektedir.

Çizelge 5.18 Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu’nda Kömeçteki Çiçekçik Sayısına Etkileri (adet/kömeç)

Sıra Arası Uzaklık (cm)	Çeşitler		Ortalama
	Menemen	Barcelia	
17,5	107,8 c	100,8 d	104,3
35,0	102,7 d	108,0 c	105,3
52,5	117,0 a	112,2 b	114,6
Ortalama	109,2	107,0	
LSD(%5)	Çeşit : 2,06 Sıra arası : 2,53 Çeşit xSıraArası:3,57		

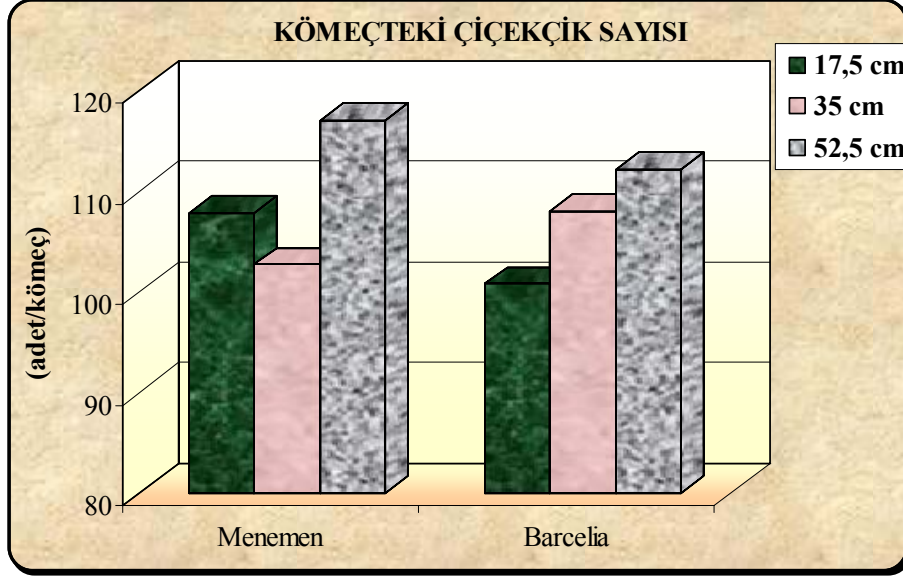
Kömeçteki çiçekçik sayısı açısından yapılan istatistiki analiz sonuçlarına göre; çeşit ve sıra arası faktörleri ile çeşit x sıra arası interaksiyonunun etkilerinin önemli bulunduğu saptanmıştır.

Çizelge 5.18’in irdelenmesinden de görüleceği gibi; çeşit faktörüne göre yapılan değerlendirmede, 109,2 adet/kömeç değeri ile Menemen çeşidinin en iyi sonucu verdiği, Barcelia çeşidinin ise 107,0 adet/kömeç değeri ile Menemen çeşidinden daha düşük değere sahip olduğu ortaya çıkmaktadır.

Aynı çizelge sıra arası mesafesi bakımından incelendiğinde; en yüksek kömeçteki çiçekçik sayısının 114,6 adet/kömeç ile 52,5 cm sıra arası uzaklıkta ekilen bitkilerde, en düşük değerin ise 17,5 cm sıra arası uzaklığa ekilen bitkilerde 104,3 adet/kömeç ve 35,0 cm sıra arası uzaklığa ekilen bitkilerde 105,3 adet/kömeç değeri ile aynı grupta yer aldığı saptanmıştır.

Çeşit x sıra arası interaksiyonuna göre yapılan değerlendirmede; Menemen çeşidinin 52,5 cm sıra arası uzaklıkta ekilen bitkilere ait olan 117,0 adet/kömeç değeri ile en yüksek kömeçteki çiçekçik sayısına sahip olduğu görülmüştür. Buna karşılık Barcelia çeşidinin 17,5 cm sıra arası uzaklığa ekilen bitkilerden elde edilen 100,8 adet/kömeç ile

Menemen çeşidinin 35,0 cm sıra arası uzaklığa ekilen bitkilerden elde edilen 102,7 değeri ile en düşük değerde kaldıkları saptanmıştır.



Şekil 5.18 Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Arıotu’nda Kömeçteki Çiçekçik Sayısına Etkileri (adet/kömeç)

Kömeçteki çiçekçik sayısına ait değerleri içeren Çizelge 5.14 incelendiğinde, çeşit ve bitki yoğunluğu ile çeşit x sıra arası interaksiyonunun kömeçteki çiçekçik sayısına önemli istatistiki etkilerinin olduğu görülmektedir. Menemen çeşidi, incelenen bu özellik bakımından Barcelia çeşidine üstünlük sağlamıştır. Sıra arası uzaklığı arttıkça yani 17,5 cm’den 52,5 cm’ye doğru gidildikçe, kömeçteki çiçekçik sayısında artış görülmektedir. Bazı araştırmacılar, (Bilgen ve Özyiğit, 2005) boylanmanın ve/veya toprak yüzeyinden çıkan ana dalların çiçekçik sayısını önemli ölçüde etkilemediğini, yüksek oranda kuru madde birikimi yapan ve çok sayıda çiçek dalı oluşturabilen bitkilerin, çiçekçik sayısını önemli ölçüde artırdığını belirterek çalışmamızı destekler nitelikte sonuçlar elde etmişlerdir. Elde ettiğimiz bulgular Bilgen ve Özyiğit (2005)’in bildirdikleri sonuçlar ile benzerlik göstermekte, Kızılsimşek ve Ateş (2004)’un sonuçlarından daha yüksek bulunmuştur. Bu duruma neden olarak, araştırmalarda kullanılan bitkilerin farklı ekolojilerde yetiştirilmesinin yanı sıra kullanılan

çeşitlerin veya uygulanan agronomik işlemlerin farklı olması gösterilebilir.

6. GENEL SONUÇLAR

Bornova-İzmir ekolojik koşullarında kışlık ara ürün olarak yetiştirililebilecek uygun arıotu çeşitlerinin ve sıra arası uzaklıklarının saptanması amacıyla yürütülen araştırmamızda aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

1) Bitki Boyu: Sıra arası mesafesinin önemli etkiye sahip olduğu bu özellikte en yüksek bitki boyu 17,5 cm sıra arası uzaklığa ekilen bitkilerde 77,2 cm, en düşük bitki boyu ise 52,5 cm sıra arası uzaklığa ekilen bitkilerde 67,2 cm olarak belirlenmiştir. Çeşitlerin bitki boyuna önemli etkisinin bulunmadığı gözlenmiştir.

2) Yan Dal Sayısı: Sıra arası mesafesinin önemli etkiye sahip olmadığı bu özellikte, en fazla yan dal sayısı 4,87 adet/bitki ile Menemen çeşidine ait bitkilerden elde edilmiştir. Barcelia çeşidine ait bitkilerde ise yan dal sayısının 4,26 adet/bitki değeri ile Menemen çeşidine ait bitkilerde bulunan değerden daha düşük olduğu bulunmuştur.

3) Yeşil Ot Verimi: Çeşit ve bitki yoğunluğunun önemli etkiye sahip olduğu yeşil ot veriminde, en yüksek yeşil ot verimi 3415 kg/da ile Barcelia çeşidinden elde edilmiştir. Sıra arası mesafeleri bakımından ise, en yüksek yeşil ot verimi değeri 17,5 cm sıra arası uzaklığa ekilen bitkilerde (3811 kg/da), en düşük değer ise (2507 kg/da) 52,5 cm sıra arası uzaklığa ekilen bitkilerde saptanmıştır.

4) Kuru Madde Oranı: Kuru madde oranı üzerine çeşitlerin istatistiki olarak önemli etkilerinin bulunmadığı, sıra arası mesafeleri bakımından ise en yüksek değere %16,63 değeri ile 52,5 cm sıra arası uzaklığa ekilen bitkilerde ulaşıldığı belirlenmiştir. En düşük değer ise, %14,26 ile 17,5 cm sıra arsına ekilen bitkilerde elde edilmiştir.

5) Kuru Madde Verimi: Çeşit ve bitki yoğunluğunun önemli etkiye sahip olduğu bu özellikte, çeşitler arasında Barcelia çeşidinin 518,2 kg/da değeri ile en yüksek kuru madde verimine sahip olduğu, Menemen çeşidinde ise bu değer 445,9 kg/da olarak saptandığı, sıra arası mesafeleri bakımından ise, 17,5 cm sıra arsına ekilen bitkilerde 544,17 kg/da değeri ile en yüksek, 417,2 kg/da değeri ile de en düşük kuru madde verimine ulaşıldığı izlenmiştir.

6) Kuru Ot Verimi: Sıra arası mesafesi ve çeşidin kuru ot verimi üzerine önemli etkilerinin bulunduğu saptanmıştır. Çeşitler arasında en yüksek değer 578 kg/da ile Barcellia çeşidinde belirlenmiş; sıra arası mesafeleri bakımından incelendiğinde, 17,5 cm sıra arası uzaklığa ekilen bitkilerde 604 kg/da değeri ile en yüksek kuru ot değeri elde edilmiş, 52,5 cm sıra arası uzaklığa ekilen bitkilerde ise 467 kg/da ile en düşük kuru ot verimine ulaşılmıştır.

7) Tohum Verimi: Tohum verimi bakımından çeşitler dikkate alındığında, Barcellia çeşidi 65,0 kg/da değeri ile en yüksek değere ulaşmıştır. Bitki yoğunlukları bakımından bakıldığında ise, 74,6 kg/da ile en yüksek tohum verimi 17,5 cm sıra arası uzaklığa ekilen bitkilerden elde edilmiş, en düşük (50,7 kg/da) değer ise 52,5 cm sıra arası uzaklığa ekilen bitkilerde saptanmıştır.

8) Biyolojik Verim: Çeşit ve bitki yoğunluğunun önemli etkisinin bulunduğu biyolojik verimde, Barcellia çeşidi 642,6 kg/da ile en yüksek değere ulaşmıştır. Bitki yoğunluğu arttıkça biyolojik verim yükselmiş ve en yüksek biyolojik verim 17,5 cm sıra arasına ekilen bitkilerde ortaya çıkmış ve bu değer 682,5 kg/da olduğu saptanmıştır. En düşük değer ise, 521,2 kg/da ile 52,5 cm sıra arasına ekilen bitkilerden elde edilmiştir.

9) Hasat İndeksi: Elde edilen verilerden çeşit ve sıra arası uzaklığın hasat indeksi üzerinde herhangi bir önemi bulunmadığı saptanmıştır.

10) Bin Tane Ağırlığı: Arıotundan elde edilen bin tane ağırlıkları değerleri üzerine çeşit ve sıra arası faktörlerinin önemli etkisinin bulunmadığı, buna karşılık interaksyonun ise önemli etkisinin olduğu saptanmıştır. Sıra arası uzaklığın önemsiz bulunmasına karşın, en yüksek bin tane ağırlığı değeri 2,098 kg/da ile 35 cm sıra arasına ekilen bitkilerden elde edilmiş, en düşük değer ise 1,903 kg/da ile 52,5 cm sıra arasına ekilen bitkilerde ortaya çıkmıştır.

11) Ham Protein Oranı: Ham protein oranı bakımından Barcellia çeşidi %14,08 ile en yüksek değere ulaşmış, sıra arası mesafeleri bakımından ise 17,5 cm sıra arasına ekilen bitkilerde %14,28 ile en yüksek değere ulaşılmış, en düşük değer (%11,58) ise 17,5 cm sıra arasına ekilen bitkilerde bulunmuştur.

12) Ham Protein Verimi: Barcellia çeşidi 73,57 kg/da ile en yüksek ham protein verimi değerine ulaşmış, bitki yoğunluğu bakımından 17,5 cm sıra aralığına ekilen bitkilerde 78,15 kg/da ile en yüksek ham protein verimi elde edilmiş, 52,5 cm sıra arası uzaklığa ekilen bitkilerde ise en düşük değer 49,12 kg/da olarak saptanmıştır.

13) Ham Kül Oranı: Sıra arası mesafesinin önemli etkiye sahip olduğu bu özellikte en yüksek ham kül oranı 52,5 cm sıra arası uzaklığa ekilen bitkilerde %10,58 olarak belirlenmiş, en düşük değer ise 17,5 cm sıra arası uzaklığa ekilen bitkilerde %9,52 olarak saptanmıştır. Çeşitlerin ham kül oranına önemli etkisinin bulunmadığı gözlenmiştir.

14) Ham Kül Verimi: Ham kül verimi bakımından çeşitler ele alındığında en yüksek değere 53,04 kg/da ile Barcellia çeşidi ulaşmıştır. Bitki yoğunluklarının ise ham kül verimine herhangi bir önemi olmadığı saptanmıştır.

15) Ziyaretçi Arı Sayısı: Sıra arası mesafesinin herhangi bir önemi bulunmadığı çalışmamızda, çeşit ve çeşit x sıra arası interaksiyonun ziyaretçi arı sayısına etkilerinin önemli bulunduğu gözlenmiştir. Çeşitler arasında Menemen çeşidi 14.73 çiçek/adet ile en yüksek değere ulaşmıştır.

16) Çiçek Kömeci Sayısı: Arıotundan elde edilen çiçek kömeci değerleri üzerine çeşit ve sıra arası faktörleri ile çeşit x sıra arası interaksiyonun önemli etkilerinin olduğu saptanmıştır. Barcellia çeşidi 6.30 adet/bitki ile en yüksek değere ulaşmıştır. Bitki yoğunlukları açısından incelendiğinde ise, 52.5 cm sıra arasına ekilen bitkilerde en yüksek (6.47 adet/bitki) çiçek kömeci sayısı elde edilmiştir. En düşük değere 5,62 adet/bitki ise 17,5 cm sıra arasına ekilen bitkilerde ulaşılmıştır.

17) Çiçek Salkımı Sayısı: Çiçek salkımı sayısı bakımından, çeşit ve sıra arası mesafesi faktörleri ile çeşit x sıra arası interaksiyonunun etkileri önemli bulunmuştur. Çeşit faktörüne göre, 30,36 adet/bitki rakamsal değeri ile Barcellia çeşidinin en iyi sonucu verdiği, bitki yoğunlukları bakımından ise, 52,5 cm sıra arası uzaklıkta ekilen bitkilerde çiçek salkımı sayısının 33,27 adet/bitki ile en yüksek değere ulaştığı saptanmıştır.

18) Kömeçteki Çiçekçik Sayısı: Kömeçteki çiçekçik sayısı özelliği incelendiğinde, çeşit ve sıra arası faktörleri ile çeşit x sıra arası

interaksiyonunun etkileri önemli bulunmuştur. 109,2 adet/kömeç değeri ile Menemen çeşidi en yüksek sonucu vermiştir. Sıra arası mesafesi bakımından ise, en yüksek kömeçteki çiçekçik sayısı 114,6 adet/kömeç ile 52,5 cm sıra arası uzaklığa ekilen bitkilerde elde edilmiştir. En düşük değer (104,3 adet/kömeç) ile 17,5 cm sıra arası uzaklığa ekilen bitkilerde saptanmıştır.

7. ÖNERİLER

Bornova-İzmir ekolojik koşullarında, kışlık ara ürün olarak yetiştirilebilmeye uygun arıotu çeşitlerinin ve sıra arası uzaklıklarının saptanması amacıyla yürütülen araştırmamızdan elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, arıotunun bölgemizde kışlık ara ürün olarak başarı ile yetiştirilebileceği saptanmıştır. Aralık ayının başında gerçekleştirilen arıotu ekimleri sonucunda, Nisan - Mayıs süresince arasındam tüm parsellerde bitkide doyurucu bir çiçeklenme olduğu gözlenmiştir.

Elde ettiğimiz sonuçlara göre; araştırmamızda kullanılan *Barcelia* ve *Menemen* çeşitleri bölgeye iyi adapte olmuş ve yüksek ot verimi sağlamışlardır. En yüksek yeşil ve kuru ot verimi ile tohum verimleri **17,5 cm** sıra arasına ekilen bitkilerden elde edilmiştir. **Barcelia** çeşidinin, yüksek ot ve tohum verimi yanında bol çiçek kömecine sahip olması nedeniyle, bölgemizde başarı ile yetiştirilebilecek bir çeşit olduğu saptanmıştır. Bitkinin özellikle kışlık olarak yetiştirilmesi, vejetasyon süresinin kısalığı ve de tarla koşullarında çiçeklenme süresinin yaklaşık olarak 1-1,5 ay olması, arı mer'ası olarak da yararlanılabileceğini göstermektedir. Çiçeklenme sürecinin uzunluğu yanında bol çiçeğe sahip olması, bal arılarına bol polen ve nektar kaynağı sağlaması açısından ayrı bir önem ve değer taşımaktadır.

Tohum verimi amaçlandığında; sık ekimlerin arıotunda daha uygun olduğu, geniş sıralara yapılan ekimlerin tohum verimini azalttığı saptanmıştır.

Bu tür çalışmaların 2-3 yıl süreyle tekrarlanması ve farklı lokasyonlarda denemeler kurulmasıyla devreye sokulmasıyla daha güvenilir sonuçlara varılabileceği kanatına varılmıştır.

8. KAYNAKLAR DİZİNİ

- Açıkgöz, E., 2001,** *Yembitkileri (3.Baskı)*, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi, ISBN:975-564-124-6, Bursa, 584s.
- Açıkgöz, N., İlker, E. ve Gökçöl, A., 2004,** *Biyolojik Araştırmaların Bilgisayarda Değerlendirilmeleri*, E.Ü. TOTEM Yay. No: 2, İzmir.
- Altın, M. ve Tuna C., 1996,** *Tekirdağ Koşullarında Farklı Sıra Aralığı ve Ocağa Ekilen Korunga(Onobrychis sativa L.)'nın Kuru Ot ve Tohum Verimleri ile Otunun Ham Protein ve Ham Kül Oranları*. Türkiye 3. Çyır Mer'a ve Yembitkileri Kongresi, 17-19 Haziran 1996, syf: 422-428.
- Anonim, 2001,** *Ariotu(Faselya)*,T.C. Karaman Valiliği Tarım İl Müdürlüğü, Çiftçi Eğitim ve Yayın Şube Müdürlüğü, Yayın No: 2001 L-5, Karaman
- Anonim, 2006,** *İklim Verileri*, Bornova Meteoroloji İstasyonu, Bornova-İzmir.
- Başbağ, M., Saruhan, V. ve Gül, İ., 2001,** *Diyarbakır Koşullarında Farklı Tohumluk Miktarlarının Ariotu (Phacelia tanacetifolia Benth.) 'nda Bazı Tarımsal Özellikler Üzerine Etkisi*, GAP 2. Tarım Kongresi, 24-26 Ekim 2001, Şanlıurfa, s: 985-992 .
- Becker, K. and Hedtke, C., 1995,** *Foraging of Wild Bees and Honey Bees on a Mixture of Entomo philous Plants on Extensification Areas (Fallow Land)*. Apidologie. 26(4): 344-346.
- Bilgen, M., 1999,** *Ariotunda (Phacelia tanacetifolia Benth.) Farklı Ekim Zamanlarının Çiçeklenme Özellikleri Üzerine Etkisi*, Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Adana, s: 312-317.
- Bilgen, M. ve Özyiğit, Y., 2005,** *Ariotunda (Phacelia tanacetifolia Benth.) Vejetatif Gelişmenin Çiçeklenme Özellikleri Üzerine Etkisi*, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 18(2) : 235-240.
- Browiec, S., Pawlus, M., 1973,** *Changes in Soil Content Under Some Crops Vegetation*. Herbage Abstracts 43(10), 315, No: 2832.

- Bulgurlu, Ş. Ve Ergül, M., 1978,** *Yemlerin Fiziksel, Kimyasal ve Biyolojik Analiz Metodları*, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 127, Ege Üniversitesi Matbaası, Bornova-İzmir, 58-76s.
- Crane, E., 1975,** *Honey. A Comprehensive Survey* Heineman in Co-Operation With International Bee Research Association: London, UK. 608pp.
- Coşkun, M. 2001,** *GAP Bölgesi Koşullarında Ariotu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.)'nın Buğdayla (*Triticum durum* Desf) Karışım Yetiştirme Üzerine Bir Araştırma*, Ç.Ü: Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Crane, E., Walker, P., Day, R. 1984,** *Directory of Important World honey Sources. International Bee Research Association*, London.
- 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.
- Engels, W., Schulz, U., Radle, M., Matheson, A. 1994,** *Use of the Tubinden Mix for Bee Pasture in Germany*. IBRA. Cardiff. UK.
- Gregova, H., 1992,** *Comparasion of the Yield of Tansy Phacelia with Crucifer Stubble Catch Crops in the Maize-Growing Region Without Irrigation*, Field Crops Abstracts 1992 45-8858.
- Goltz, L., 1988,** *Honey and Polen Plants. Part X. Miscellaneous Honey Plants*. American Bee Journal 128(2): 97-100.
- Kumova, U., Korkmaz, A. 1999,** *Çukurova Bölgesinde Ariotu Bitkisinin Bal Arıları için Önemi*, Tigem Dergisi, 68: 28-31.
- Kaçar, B., 1986,** *Bitki Besleme*, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 637, Ankara, s: 318.
- Karadağ, Y. ve Büyükburç, U., 1999,** *Tokat Koşullarında Yetiştirilen Ariotunun (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) Verim ve Adaptasyonu Üzerinde Bir Araştırma*, GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi, 16 (1), 155-169
- Karadağ, Y. ve Büyükburç, U., 2001,** *Ariotunda (*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 Büyükburç, U., 2003(a)**, *Tokat Koşullarında Ariotunun (*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.
- Karadağ, Y. ve Büyükburç, U., 2003(b)**, *Tokat Koşullarında Ariotunun (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) Yazlık Ekim Zamanı Üzerinde Araştırmalar.II- Tohum Verimi İle İlgili Özelliklerin İncelenmesi*, GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi, 20(1), 143-148 .
- Kızılsimşek, M. ve Ateş, F., 2004**, *Kahramanmaraş Şartlarında Ariotunun (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) Değişik Ekim Zamanlarındaki Çiçeklenme Seyri ve Arı Mer'ası Olarak Değerlendirilmesi*, KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi 7(11): 96-103.
- Korkmaz, A., 2002**, *Çukurova Bölgesinde Fazelya (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) Yetiştiriciliği*. Tarımsal Araştırma Genel Müdürlüğü Alata Bahçe Kültürleri Arş. Enst.
- Kovancı, İ., 1990**, *Bitki Besleme ve Toprak Verimliliği* Ders Notları, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Teksir No: 107/3, Bornova-İzmir, s:286
- Munz, A.P. 1973**, *A California Flora*. Universty of California Press. Berkely and Los Angeles.
- Orsi, S., Biondi, A., 1987**, *Phacelia tanacetifolia : It's honey potential*. Informatore – Agrario., 43:47, 53-57.
- Özyağcı, M. ve Manga, İ., 1997**, *Bafra Ovası Sulu Koşullarında Farklı Sıra Aralığı ve Fosforlu Gübrelemenin Çayır Üçgülü (*Trifolium pratense* L.)'nün Bazı Tarımsal Özelliklerine Etkisi Üzerine Bir Araştırma*. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi 22-25 Eylül 1997, Samsun, syf: 406-410.
- Packer, J.1973**, *The Flight and Foraging Behaviour of the Alkali Bee* .
- Peter, J.1973**, *Studies on Floral Nectars, Secration in Field Crops*. Herbage Abstract, 43(10): 333. No: 3013.

- Sağlamtimur, T., ve Baytekin, H., 1993,** *Arıcılık İçin İdeal, Silaj Üretimine Uygun Bir Bitki: Ariotu*, Teknik Arıcılık Dergisi, 40: 16-17.
- Sağlamtimur, T., Tansı, V. ve Baytekin, H., 1988,** *Yembitkileri Yetiştirme*, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:73,Adana.
- Sağlamtimur, T., Tansı, V. ve Baytekin, H., 1989,** *Çukurova Koşullarında Kışlık Ara Ürün Olarak Yetiştirilen Ariotunda (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) Biçim Zamanının Bitki Boyu ve Ot Verimine Etkisi Üzerine Bir Araştırma*, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 4(1): 76-83.
- Serin, Y., 1996,** *Erzurum Sulu Şartlarında Yetiştirilen Kılçıksız Brom (*Bromus inermis* Leyys) Uygulanan Değişik Sıra Aralığı ve Gübrelerin Ot ve Ham Protein Verimi ile Otun Ham Protein Oranına Etkileri Üzerinde Araştırma*, Türkiye 3. Çayır- Mer'a ve Yembitkileri Kongresi, 17-19 Haziran 1996, syf: 564-570.
- Soya, H. ve Geren, H., 1999,** *Tohumluk*, E.Ü.Z.F. Yayınları Ders Notları, No: 56/2, Bornova-İzmir.
- Soya, H., Avcioğlu, R. ve Geren, H., 1997,** *Yembitkileri*, Hasad Yayıncılık Ltd. Şti. PK:212 Kadıköy-İstanbul, 223s.
- Tan, E. ve Çelen, E., 2003,** *Menderes Havzası koşullrında Farklı sıra aralığı ve Fosforlu Gübre Dozlarının Anadolu Üçgülünün (*Trifolium resupinatum* L.) Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi*. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim 2003, Diyarbakır, syf: 308-312.
- Tansı, V., Kızılsimşek, M., Kumova, U., Sağlamtimur, T. 1996,** *Çukurova Bölgesinde Yeni Bir Yem Bitkisi Olan *Phacelia tanacetifolia* Bentham'ın Balarıları İçin Kullanılma Olanaklarının Araştırılması*, Teknik Arıcılık Dergigi, 52:2-6.
- Uçar, H. ve Tansı, V., 1996,** *Çukurova Koşullarında Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Aralığının Ariotunun (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) Tane verimi ve Arı Mer'ası Olarak Kullanılması Bakımından Etkileri*, Türkiye 3. Çayır-Mer'a ve Yembitkileri Kongresi, 17-19 Haziran 1996, Erzurum, s: 415-421.

- Walter, H., 1962,** *Die Vegetation Der Erde, Band I: Die Tropischen Und Subtropischen Zonen*, VEB Gustav Fischer Verlag Jena, p: 27-39.
- Williams, I.H., 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.
- Yıldız, C: 1999,** *Ceylanpınar Ovasında Ariotunun Bazı Tarımsal Özellikleri ve Tohum Verimine Farklı Ekim Zamanlarının Etkileri Üzerinde Bir Araştırma*. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana.

9. ÖZGEÇMİŞ

Dilek KAYMAKKAVAK, 19 Mayıs 1982 yılında, Sinop'ta doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Sinop'ta tamamladı. 2000-2001 öğretim döneminde Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitkisel Üretim Programı'nda eğitime başladı ve 2005 yılında Tarla Bitkileri Alt Programı'ndan mezun oldu. 2005 yılında girdiği sınavlarda başarı göstererek Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans eğitimi almaya hak kazandı. Halen bu bölümde öğrenimine devam etmekte olup, bekardır.

