

T.C.
YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

FARKLI AZOT DOZLARININ ARI OTU (*Phacelia tanacetifolia* Bentham)'NDA
VERİM VE BAZI TARIMSAL KARAKTERLERE ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Veysi DAĞ

DANIŞMAN: Yrd. Doç. Dr. Hakkı AKDENİZ

VAN-2013

**T.C.
YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**FARKLI AZOT DOZLARININ ARI OTU (*Phacelia tanacetifolia*)'NDA VERİM
VE BAZI TARIMSAL KARAKTERLERE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Veysi DAĞ

VAN-2013

KABUL VE ONAY SAYFASI

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda Hakkı AKDENİZ danışmanlığında, Veysi DAĞ tarafından sunulan Farklı azot dozlarının arı atu(*Phacelia tanacetifolia*)'nda verim ve bazı tarımsal karakterlere etkisi isimli bu çalışma Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili hükümleri gereğince 18/04/2013 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile başarılı bulunmuş ve Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof.Dr. Vahdettin ÇİFTÇİ

İmza:

Üye:Yrd.Doç.Dr. Bilal KESKİN

İmza:

Üye: Yrd.Doç.Dr. Hakkı AKDENİZ

İmza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 27/05 /2013 tarih ve 2013/15-I sayılı kararı ile onaylanmıştır.

İmza

.....

Enstitü Müdürü

ÖZET

FARKLI AZOT DOZLARININ ARI OTU (*Phacelia tanacetifolia* Bentham)'NDA VERİM VE BAZI TARIMSAL KARAKTERLERE ETKİSİ

Veysi DAĞ

Yüksek Lisans Tezi, Tarla Bitkileri Bölümü

Tez Yöneticisi: Yard. Doç. Dr. Hakkı AKDENİZ

Mayıs 2013, 31 sayfa

Bu çalışma, Van ekolojik şartlarında, 2011 yılı vejetasyon döneminde, farklı azot dozlarının (0,3,6,9 ve 12 N/da) arı otu (*Phacelia tanacetifolia* Bentham)'nun verim ve bazı tarımsal karakterlere etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Deneme Tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur.

Sonuçlara göre; Azot dozlarının arı otunda vejetatif (bitki boyu, yeşil ot, kuru ot ile biyolojik verim) ve generatif (tohum verimi, çiçek kömeci, çiçek salkımı ve kömeçte çiçekçik sayısı) karakterleri önemli derecede etkilemiştir.

Çalışma sonucunda en yüksek değerler, Azot dozunun en yüksek olduğu parsellerden elde edilmiştir. Buna rağmen sürdürülebilir tarım açısından bütün karakterler dikkate alındığında dekara 9 kg N uygulamanın uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

Anahtar sözcükler: Arı otu (*Phacelia tanacetifolia* Bentham), verim, tarımsal karakterler.

ABSTRACT

THE EFFECTS OF DIFFERENT NITROGEN DOSES ON THE YIELD, AND AGRICULTURAL CHARACTERS OF BEE (*Phacelia tanacetifolia* Bentham)'S

Veysi DAĞ

Graduate Thesis, Department of Agronomy

Supervisor : Yard. Doc. Dr. Hakkı AKDENİZ

May 2013, 31 pages

This study was conducted in, Van ecological conditions, in growing season , in 2011 year. Different doses (0, 3, 6, 9 and 12 N/kg) was applied for (*Phacelia tanacetifolia* Bentham) and determined yield and agronomic characters. The study was established at the coincidence of the blocks trial pattern with three replications.

According to the results, the vegetative seed can be doses of nitrogen (plant height, forage, hay and biological yield) and generative (seed yield, flower, flower bunch and floret number) was significantly affected by the characters.

The highest values of the study, the highest dose of nitrogen was obtained from the plots. However, considering all of the characters in terms of sustainable agriculture, 9 kg N per hectare would be appropriate for the application.

Key words: Bee grass (*Phacelia tanacetifolia* Bentham), yield, agronomic traits

TEŐEKKÖR

Tez konumu seçmemde, gerekli bilgileri sağlayan ve her türlü yardımını esirgemeyen Sayın Yrd. Doç. Dr. Hakkı AKDENİZ'e, Lisans eğitimimde çok büyük katkısı olan çok değerli hocalarım Sayın Prof Dr. Vahdettin ÇİFTÇİ ve Sayın Prof Dr. Mehmet ÜLKER'e sonsuz teşekkür ediyorum.

Ayrıca tez çalışmamın yürütülmesinde bana yardımcı olan desteklerini esirgemeyen tüm arkadaşlarıma da teşekkürü bir borç bilirim.

Veysi DAĞ

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET	i
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ	xi
1.GİRİŞ	1
2.LİTERATÜR BİLDİRİŞLERİ	5
3.MATERYAL VE METOD	9
3.1. Materyal	9
3.1.1. Deneme Yeri ve Süresi	9
3.1.2. Deneme Yerinin iklim özellikleri	9
3.1.3. Toprak Özellikleri	10
3.2.Yöntem	11
3.2.1.Deneme Düzeni, Ekim ve Gübreleme	11
3.2.2.Verilerin Elde Edilişi ve Değerlendirilmesi	11
4.BULGULAR ve TARTIŞMA	15
4.1. Bitki Boyu	15
4.2. Yeşil Ot Verimi	16
4.3. Yan Dal Sayısı	17
4.4. Kuru Ot Verimi	19
4.5. Tohum Verimi	20
4.6. Bin Tane Ağırlığı	22
4.7. Ham Protein Oranı.	22
4.8. Ham Kül Oranı	23
4.9. Çiçek Salkımı Sayısı	24
4.10. Kömeçteki Çiçekçik Sayısı	25
4.11. Çiçek Kömeci Sayısı	26
5. SONUÇ	27
KAYNAKLAR DİZİNİ	28
ÖZ GEÇMİŞ	31

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil	Sayfa No
Şekil 1. Arı otu'nun Genel Bir Görünümü	13
Şekil 2. Tohum Olgunluğuna Ulaşmış Arı otu Bitkisinin Genel Görünümü	14
Şekil 3. Bal Arısının Polenle Beslenmesi	14
Şekil 4. Arı otu'nda Yeşil Aksam	16
Şekil 5. Arı otu'nda Yan Dal Görünümü	17
Şekil 6. Arı otu Tohumunun Genel Görünümü	21
Şekil 7. Arı otu'nda Kömeçteki Çiçekçik Görünümü	25

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge	Sayfa No
Çizelge 1. Deneme Yerinin 2011 Yılı yağış, Nem ve Sıcaklık Değerleri	9
Çizelge 2. Araştırma Yeri Toprağının Bazı Kimyasal Özellikleri	10
Çizelge 3. Farklı Azot dozlarının Arı otunda Bitki Boyuna Etkileri	15
Çizelge 4. Farklı Azot dozlarının Arı otu'nda Yeşil Ot Verimine Etkileri	16
Çizelge 5. Farklı Azot dozlarının Arı otunda Yan Dal Sayısına Etkileri	18
Çizelge 6. Farklı Azot dozlarının Arı otu'nda Kuru Ot Verimine Etkileri	19
Çizelge 7. Farklı Azot dozlarının Arı otu'nda Tohum Verimine Etkileri	20
Çizelge 8. Farklı Azot dozlarının Arı otu'nda Bin Tane Ağırlığına Etkileri	22
Çizelge 9. Farklı Azot dozlarının Arı otu'nda Ham Protein Oranına Etkileri	22
Çizelge 10. Farklı Azot dozlarının Arı otu'nda Ham Kül Oranına Etkileri	23
Çizelge 11..Farklı Azot dozlarının Arı otu'nda Çiçek Salkımı Sayısına Etkileri	24
Çizelge 12. Farklı Azot dozlarının Arı otu'nda Kömeçteki Çiçekçik Sayısına Etkileri	25
Çizelge 13. Farklı Azot dozlarının Arı otu'nda Çiçek Kömeci Sayısına Etkileri	26

1. GİRİŞ

Anavatanı Kaliforniya olan arı otu, *Hydrophyllaceae* familyasına ait tek yıllık otsu bir bitki olup dik bir şekilde gelişmekte ve 60–100 cm boylanmaktadır. Sap üzeri dikenimsi tüylerle kaplı, yapraklar sap üzerinde almaşık olarak dizilmiştir. Vejetasyon periyodu ilerledikçe toprağa yakın sap kısmından dallanmakta ve gittikçe yatay bir şekilde gelişmektedir. Çiçek rengi çeşide bağlı olarak eflatun, mavimsi-pembe, açık mavi ve beyaz renkte olabilmektedir. Çiçekler bitki sapı üzerinde tek taraflı olarak dizilmiş, uzun, kıvrık, salkım şeklindedir. Çiçeklenme, çiçek sapının alt kısmından başlamakta, uca doğru ilerlemekte ve bir haftada salkımın tamamı çiçeklenmektedir. Çiçeklenme periyodu boyunca bitkinin farklı dallarında yeni çiçek salkımları açmaktadır.

Arı otu bitkisinin ekimi ılıman iklim bölgelerinde sonbahar aylarında, soğuk bölgelerde erken ilkbahar aylarında yapılmaktadır. Ülkemizin farklı rakımlara sahip olan bölgelerinde farklı tarihlerde ekimi yapılarak arıların yararlanması sağlanabilmektedir. Bu bitkinin ekimi 20-70 cm aralıklı sıralara, ekim derinliği 1-2 cm olacak şekilde dönüme 600 -1500 g tohum atılarak yapılmaktadır. Toprağa 5–6 kg/da azot ve 5–6 kg/da fosfor gelecek şekilde gübrenmesi önerilmektedir. Bitkinin bölge ve iklim koşullarına göre çiçekte kalma ve arı merası olarak kullanım süresi 1,5-2,5 aydır. Arıcılar tarafından tüm dünyada çok iyi bir nektar kaynağı olarak bilinen arı otu, dünyadaki nektar bitkileri arasında ilk 20 bitki içerisine girmektedir (Crane, 1975). Nektar salgısı 0.80-0.85 mg/çiçek/gün, bal potansiyeli 30-100 kg/da, polen verimi ise 0.5 mg/çiçek düzeyinde olmaktadır (Crane, 1984).

Dünya üzerinde 13 türü bilinen arı otunun en çok yetiştiriciliği yapılan türü, ülkemizde de yetiştirilebilen *Phacelia tanacetifolia* Bentham'dır (Everett, 1963).

Çeşitli Avrupa ülkelerinde nektarı için yetiştirilen arı otu, arıların yararlanması için özellikle arılıklar önüne ekilmekte veya arı yetiştiricileri kolonilerini arı otu bulunan bölgelere taşımaktadırlar (Williams ve Christian, 1991).

Arı otu, bal arısı kolonilerinin yararlanması dışında yeşil gübre, örtü bitkisi, yeşil ve kuru ot, silaj, süs bitkisi, toprak erozyonunu önleyici bir bitki olarak da

yetiştirilmektedir. Son yıllarda çeşitli bitkilerle karışım halinde ekilerek, arı merası oluşturulması konusunda pek çok çalışma yürütülmüş ve olumlu sonuçlar elde edilmiştir (Becker ve Hedtke, 1995). Arı otunun aynı zamanda böcekleri kendine çekme özelliği, çeşitli çalışma konularına kaynak oluşturmuştur. Günümüzde tarımsal uygulamalarda verimliliği artırmak amacıyla yapılan bilinçsiz çalışmalar doğayı tahrip etmekte, yararlı böceklerin beslenme ve yaşam alanlarının azalmasına neden olmaktadır. Geniş alanlarda bilinçsizce veya doğal dengeyi alt üst edecek şekilde yapılan tarımın beraberinde getirdiği olumsuzlukları ortadan kaldırmak amacıyla arı otunun çeşitli bitkilerle olan karışımlarından meralar meydana getirerek, yeni beslenme alanları oluşturulmaktadır. Bu uygulama ile bitkisel ekosistem geliştirilmeye çalışılarak ekosistem üzerinde barınan ve pek çok bitkinin tozlanmasını gerçekleştirebilen yararlı böceklerin de bu süreçte hayatta kalmaları söz konusu olacaktır.

Bazı bitkilerin polinatörler için yeteri derecede çekici olmaması ve yeterli besin kaynağı sağlamaması nedeniyle, doğada tozlanmasında sıkıntı yaşanan bu bitkilere polinatör çekmek amacıyla bu bitkilerin çevresine ve sıra aralarına arı otu ekilmektedir. Bu uygulama ile bal arılarına ek besin kaynağı sağlanmasına paralel olarak bitki üreticileri de ürün artışı sağlayarak karlılıklarını artırmaktadırlar. Ayrıca çiçeklenme periyodu sonunda ekili olan bitkilerin sürülerek toprağa karıştırılması sonucu toprağın yapısının iyileştirilmesine de katkı sağlamaktadır.

Polinatörler için arı otunun bazı bitkilerden oldukça fazla çekici olması nedeniyle arı otu üzerinde tarım yapan, polinatörleri uzaklaştırmak amacıyla çeşitli kimyasalların kullanılması da söz konusu olmaktadır (Long ve ark., 1998). Arı otu bitkisinin böcekleri çekici özelliğinden yararlanılarak kültür bitkilerine beslenme amacıyla giden zararlı bazı böceklere karşı biyolojik savaşında kullanılmaktadır. Bunun için zararlıdan korunmak istenen bitkinin çevresine, zararlı böceklere besin kaynağı sağlaması amacıyla arı otu bitkisi ekilmektedir. Zararlı böcek popülasyonu arı otu üzerinde yoğunlaştıktan sonra bitkiler toplu halde hasat edilerek imha edilmektedir. Böylece ekosisteme tarımsal savaşım ilaçları kullanılarak verilecek zarar ortadan kalkmaktadır (Kahl, 1996).

Arı otu, (*Phacelia tanacetifolia* Benth.), iklim faktörleri yönünden Çukurova'ya çok benzeyen Kaliforniya'nın sahile yakın bölgelerindeki meralarda,

Nevada'nın dağ ve tepe eteklerinde doğal olarak bulunmaktadır. Denizden yüksekliği 500 metreye kadar olan bölgelerde ve çoğunlukla taşlık ve kayalık alanlarda dikkati çekmektedir. Çok iyi bir nektar ve polen kaynağı olması nedeniyle Almanya ve Doğu Avrupa ülkelerinde kaba yem üretiminden ziyade arı merası olarak kullanılmaktadır (Sağlamtimur ve Baytekin, 1993). Genel olarak nektar ve polen kaynağı olan arı otu, silo yemi olarak da kullanılabilir.

Arı otunun silo yemi olarak kullanılması durumunda %50 veya tam çiçeklenme zamanında biçilir. Silaj yapımında melas, hububat kırması gibi enerji açısından yüksek katkı maddeleri kullanmak silaj kalitesini artırmaktadır. Hem polen ve nektar hem de yem kaynağı olarak kullanılması daha ekonomik olmaktadır. Bu durumda çiçeklenmenin iyice azaldığı zaman biçilerek silaj yapılmalıdır. Ayrıca, arı otu fiğ gibi baklagillerle karışım halinde ekilebilir ve 1600–1900 kg/da yeşil ot verimi sağlanabilir. Bazı yıllarda bu verim 2500–3000 kg/da olabilmektedir (Sağlamtimur ve Baytekin, 1993).

Doğu Anadolu Bölgesi ekonomisi tarıma bağlı bir bölgedir. Tarım içerisinde hayvancılık önemli bir yere sahiptir. Ancak yörede tarım teknolojisi gereği gibi kullanılmamakta, bitki yetiştiriciliği ve hayvancılık verimi artırıcı şekilde yapılmamaktadır. Yöre coğrafi konum bakımından % 8 aktif tarımın yapıldığı ekilebilir arazi, % 92, ekim yapılmayan çayır, mera ve ormanlıklardan oluşmuştur (Bakoğlu, 2004; Kutlu ve Bakoğlu, 2004). Bingöl ve çevresinde tarım faaliyeti içerisinde hayvancılığın bir kolu olan arıcılık önemli bir yere sahiptir. Ülke genelinde 4.115.000 adet arı kovanından yaklaşık 39000 adedi yörede bulunmaktadır (Anon, 2002b).

Bitkinin ılıman bölgelerde sonbahar ekimi yapılmasının yanında ilkbahar ekimi de yapılmaktadır. Bitki ekildikten 6 – 8 hafta sonra çiçeklenmeye başlamakta ve bu dönem 6–8 hafta devam etmektedir. Bitki 40–100 cm arasında boylanırken, sulu şartlarda 1 m den daha fazla boylanma özelliği gösterir (Gilbert, 2003). Bal arılarının yararlanması için özellikle arılıkların etrafına ekildiği, bazı ülkelerde ise arı yetiştiricilerinin kolonilerini göçer arıcılık sistemi içerisinde arı otu tarlalarına taşıdıkları belirtilmektedir (Crane, 1975; Goltz, 1988). Arı otu bal üretimini artırmak amacıyla yetiştirilmesinin yanı sıra toprağı azotça zenginleştirdiği, azotun uzaklaşmasını önlediği, toprağı erozyondan koruduğu, nematod zararı ve afid yoğunluğunu kontrol etmede önemli etkiye sahip olduğu için de ekimi yapılmaktadır

(Cooke, 1985; Hickman ve Wratten, 1996). Fazelya kuru toprakta hızlı büyüme ve çiçeklenme özelliği göstermesinin yanı sıra değişik toprak ve iklim tiplerine adaptasyon kabiliyetine sahiptir. Ayrıca olağanüstü çekici çiçekleri, güçlü gövdesi ve uzun yapısıyla kesme çiçekçilikte de aranılan bir bitkidir (Gilbert, 2003). Arı otunun değişik iklim ve toprak yapısında veriminin farklı olduğu yapılan çalışmalarla desteklenmiştir. (Jensen 1991)'in Danimarka'da yaptığı çalışmada arı otunun toprak üstü kuru madde veriminin 80 kg/da, ülkemizde (Adana) yapılan çalışmada % 50 çiçeklenme döneminde 3458,34 kg/da yeşil ot, 768.52 kg/da kuru ot elde edilmiştir (Sağlamtimur ve ark. 1989).

2. LİTERATÜR BİLDİRİŞLERİ

Arı otu bitkisinin, bal arıları açısından nektar ve polen kaynağı olarak dünyanın en üstün 20 bal bitkisi arasında yer aldığı; ABD, Almanya, Rusya gibi birçok ülkede bal arılarının yararlanması için özellikle arıcılıkların etrafına ekildiği, bazı ülkelerde ise arı yetiştiricilerinin kolonilerini göçer arıcılık sistemi içerisinde fazelyaya taşıdıkları belirtilmektedir.

Ülkemiz ve bölgemiz için yeni bir bitki olan arı otu konusunda ilk çalımsalar, arı otu çeşitlerinin geliştirilmesi ve yeşil yem üretimi amacıyla yapılmıştır. Bu çalışmalar sonucunda 1500 g/da tohumluk kullanılarak yapılan ekimle en yüksek yeşil ot veriminin elde edildiği belirlenmiştir (Çabuk ve Sağlamtimur, 1982).

Arı otu tarımının öncülüğünü ve arıcılık açısından önemini vurgulayan çalışmalar Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü ile Zootečni Bölümü tarafından ortaklaşa yürütülmüştür. Uzun yıllar süren araştırma çalışmaları sonucunda arı otunun adaptasyonu, değerlendirilmesi ve arıcılık açısından önemi konusunda pek çok çalışma sonuçlandırılmış, bilim dünyası ve ülkemiz çiftçilerinin kullanımına sunulmuştur. Arı otunun arıcılık açısından önemini vurgulayan ilk çalışma Çukurova Bölgesinde ekim-kasım aylarında ekilen arı otunun nisan ayı basına kadar arıların yararlanmasına bırakılıp daha sonra % 50 çiçeklenme döneminde silaj için hasat edilmesinin en ekonomik yararlanma şekli olduğu belirlenmiştir. Bu bölgede arı otu bitkisi; kışlık ara ürün olarak yetiştirilebilmekte, adaptasyon yeteneği açısından çok iyi gelişme göstermekte, çiçeklenme süresinin uzun ve çiçek yoğunluğunun yüksek düzeyde bulunması nedenleriyle bal arılarını çekici bir bitki olmaktadır. Bitkinin % 50 çiçeklenme döneminde yeşil ot verimi 3458.34 kg/dönüm ve kuru ot verimi 768.52 kg/dönüm olarak saptanmıştır (Sağlamtimur ve ark., 1989).

Tansı ve ark., (1995) Çukurova Bölgesinde yeni bir yem bitkisi olan arı otunun arı merası olarak kullanımı konusunda yaptıkları çalışmada 15 Eylül, 30 Eylül, 15 Ekim, 30 Ekim ve 15 Kasım'da ekim yaptıkları parselde çiçeklenmenin en üst düzeyde olduğu dönemde sırasıyla 5950, 6216, 4733, 8933 ve 9250 ad/ m² çiçek bulunduğunu saptamışlardır. Bu parsellerde çiçeklenme ise ilk üç parselde mart ayının basından nisan ayının sonuna kadar sürerken, son iki parselde mart ayı sonundan mayıs ayı ortasına

kadar sürmüştür. Sonuçta arı otunun yöreye çok iyi adaptasyon gösterdiği ve çiçeklenme süresinin uzun olması nedeniyle bal arıları açısından çekici bir bitki olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca bu parsellerde çiçeklenmenin en üst düzeyde olduğu dönemlerde sırasıyla 130, 91, 66, 201 ve 183 adet/m² bal arısı bulunduğunu saptamışlardır. Mono kültür tarımın doğal mera ve eğimli arazilerdeki bitki popülasyonlarını azaltması sonucunda ortaya çıkan boşluğu doldurarak bal arısı kolonilerine destek olabilecek bir bitki konumunda bulunduğunu belirtmektedirler.

Uçar (1995), Çukurova Bölgesinde arı otu bitkisinin 15 Eylül tarihinden başlayarak 15 gün ara ile 5 dönem halinde yaptığı farklı ekim zamanlarının tohum verimine ve arı merası olarak kullanımı üzerine etkinliğini araştırmıştır. Sonuçta 15 Kasım da ektikleri parsellerden 98.56 adet ile en yüksek düzeyde çiçek salkımı elde edilirken diğer parsellerdeki çiçek salkımı sayıları 61.79–71.79 adet salkım/m² olduğu saptanmıştır. Arı sayısı bakımından koloniler parsel bazında karşılaştırıldığında ise yine 15 Kasım ekili parselin 25.99 arı/m² ile en yüksek düzeye ulaştığı, diğer parsellerde bu sayının 11.68-18.84 ad/m² düzeyinde kaldığı belirlenmiştir. Bu durumdan yola çıkılarak birim alandaki arı sayısına bağlı olarak bitkileri geç ekmenin daha avantajlı olduğu saptanmıştır. Sezon sonunda yapılan hasatta ise 15 Kasım parselinden 43.18 kg/dönüm tohum elde edilirken diğer parsellerden 20.11–37.52 kg/da tohum alınmıştır. Çukurova Bölgesinde arı otu bal arısı kolonilerinin popülasyon gelişimini ve kolonide ağırlık artısını önemli ölçüde etkilemekte olduğu ve kolonilerin bal mevsimine güçlü ve sağlıklı bir arı popülasyonu ile girişinin sağlandığı sonucuna varılmıştır.

Arı otu bitkisine 0, 150, 300 ve 2500 m uzaklıkta yerleştirilen arı kolonilerinin, arılı çerçeve sayıları sırasıyla 9.88 ± 1.34 , 8.35 ± 0.94 , 8.46 ± 0.90 ve 7.15 ± 0.65 adet, kuluçka alanları sırasıyla 3395.14 ± 496.41 , 3138.05 ± 480.14 , 2910.95 ± 426.23 ve 2255.08 ± 334.44 c m²; koloni ağırlıkları ise sırasıyla 12.58 ± 1.69 , 11.03 ± 1.24 , 10.71 ± 1.02 ve 8.45 ± 0.51 kg olarak belirlenmiştir (Korkmaz ve Kumova, 1998). Bal arısı kolonilerinin, bakla (*Vicia faba*), kolza (*Brassica napus*) ve arı otu bitkilerinden yararlanma düzeyini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada, bu bitkilerin çiçeklenme dönemlerinde 3 yıla ait ortalama arılı çerçeve sayıları sırasıyla 7.46 ± 0.65 , 8.83 ± 1.51 ve 9.43 ± 1.73 adet; yavru alanı miktarı sırasıyla 2913.23 ± 823.20 , 3362.87 ± 740.07 ve 4039.73 ± 1032.01 cm²; koloni ağırlıkları ise sırası ile 9.26 ± 1.08 , 11.74 ± 1.97 ve 10.65 ± 1.56 kg olarak saptanmıştır. Her üç bitkiden oluşan parseldeki

çiçeklenme periyodu toplam 54 gün olmuş, çiçek sayıları 16.6–746 adet/ m² arasında, arı yoğunluğu ise 1-64 arı/ m² arasında belirlenmiştir. Ayrıca bal arılarının tozlanma aktivitelerinin kolza ve arı otu bitkilerinde tohum verimini önemli ölçüde artırdığı saptanmıştır (Tansı ve Kumova, 1999).

Yıldız (1999),Ceylanpınar ovasında arı otunun bazı tarımsal özelliklerini saptamak amacıyla yürüttüğü araştırma sonucunda, arı otunun yörede ekim ve aralık aylarında farklı tarihlerde ekim zamanına bağlı olarak nisan ayı içerisinde çiçeklendiğini ve çiçeklenme süresinin 29-33 gün arasında değiştiğini ve yörede en uygun ekim zamanının 1 Ekim-1 Kasım tarihleri arasında olması gerektiğini bildirmektedirler. Ayrıca arı otunun yörede ekim ve aralık aylarında farklı tarihlerde ekim zamanına bağlı olarak tohum verimini 21.52–36.57 kg/da olarak saptamışlardır.

Bal arılarının arı otu çeşitleri arasındaki tercihini saptamak için yapılan bir çalışmada da, Turan 82, T-98/1 ve T-98/2 çeşitlerinin ekili olduğu 3 parselde yürütülmüştür. Çiçeklenme periyodu boyunca her bir çeşide ait parselde belirlenen üç ayrı noktada haftada bir gün, bitkide bulunan çiçek ve bal arısı sayımı yapılmıştır. Bu sayımlarda çiçek yoğunluğu Turan 82, T-98/1 ve T-98/2 çeşitlerinde sırasıyla ortalama 1077.60±231.43, 971.10±283.06 ve 1021.10±403.57 çiçek/ m²; bal arısı sayısı ise ortalama 68.10±17.30, 62.36±14.93 ve 62.23±21.57 bal arısı/ m² olarak belirlenmiş ve çeşitler arasındaki farklılık da önemsiz (P>0.05) bulunmuştur. Çukurova Bölgesinde ekilen arı otu çeşitleri arasında bal arısı tercih yapmamakta ve her üç çeşitten çiçeklenme periyodu boyunca aynı düzeyde yararlanmaktadırlar (Kumova ve ark. 2001).

Coşkun (2001), GAP Bölgesi koşullarında arı otunun buğdayla karışım olarak ekimi konusunda yaptığı çalışmada, buğdayın verimini düşürmeden arı otu yetiştirilebileceğini ve en uygun karışım oranının 25 kg/da buğday+50 g/da arı otu olduğunu belirtmektedir. Sonuç olarak yörede arıcılık ve buğday tarımı yapan üreticilere bu oranda karışımla tarım yapmalarını önermektedir.

İngiltere’de yapılan bir çalışmada (Richards et al. 1996) en yüksek toprak üstü kuru maddenin (128 kg/da) arı otundan elde edildiği, Amerika Birleşik Devletleri’nde yapılan çalışmalarda da 364 kg/da (Wyland et al., 1996) ve 300 kg/da kuru madde tespit edilmiştir (Stivers-Young,1998). Bitkinin ekiminde uygulanan sıra aralığı mesafesi

bitkinin bazı özellikleri üzerinde etkili olmaktadır. Dar sıra aralığında bitki ince ve uzun, yan dal sayısında azalma ve dolayısıyla verimde azalma görülür Buna karşın belli bir seviyeye kadar artan sıra arası mesafesi tersi bir durum sergiler ve artan yan dal ve çiçeklenmeye bağlı olarak verimde de yükselme olmasına etkili olur (Plancqaert ve Werry, 1990; Varshney, 1992; Gökkuş ve ark., 1996; Bakoğlu ve Memiş, 2002). İngiltere’de yapılan bir çalışmada (Williams ve Christian, 1991), farklı tarihlerde ekilen arı otunda çiçeklenme periyodunun her bir ekim tarihinde yaklaşık 1.5 ay sürdüğünü ve m²’de 2000 ile 4000 adet arasında çiçek düştüğünü belirlemişlerdir. Adana da yapılan çalışmada en yüksek çiçek salkımı değerlerinin (55.17–107.11 adet/m²) geniş ekimlerde (60–70 cm), en düşük değerlerin (51.00–94.22 adet/m²) ise dar ekimlerde (40–50 cm) olduğu ifade edilmiştir (Uçar ve Tansı, 1996). Başka bir çalışmada ise (Tansı ve Kumova, 1999) çiçek sayılarını 16.6 - 756 adet/m² arasında, arı yoğunluğunu ise 1 - 64 arı/m² olarak belirlemişlerdir.

Çukurova koşullarında yapılan diğer bir çalışmada ise; arıların arı otunu daha çok nektar kaynağı olarak kullandıkları, bu sayede daha iyi koloni popülasyon gelişimi sağladıkları saptanmıştır. Arılı çerçeve sayısı, yavrulu alan miktarı ve koloni ağırlığı gibi özelliklerde iyileşme sağlanmıştır. Bununla birlikte arıların topladıkları polen miktarlarına arı otunun katkısı % 5,19 gibi düşük düzeylerde kalmıştır

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Deneme yeri ve süresi

Araştırma Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesine ait deneme tarlalarında 3 yıl korunga yetiştirilip 1 yıl nadasa bırakılmış olan ve hafif eğime yakın üretim alanında, sonbaharda derin sürüm yapılmıştır. Deneme ilkbaharda 18.04.2011 tarihinde ekim yapılarak 1 yıl süre ile yürütülmüştür.

3.1.2. Deneme yerinin iklim özellikleri

Denemenin kurulduğu 2011 yılı Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında sırasıyla 133, 68 ve 28 mm yağış, aylık maksimum sıcaklık ise 21,9, 24,5 ve 28,6 °C olarak seyretmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Deneme Yerinin 2011 Yıllık Yağış, Nem ve Sıcaklık Değerleri.

Aylar	Aylık Toplam Yağış Ort. (mm))	Aylık Ortalama Nem (%)	Aylık Maksimum Sıcaklık (°C)	Aylık Minimum Sıcaklık ((°C)
Ocak	14.2	66	8.3	-10.3
Şubat	26.6	67	13.4	-12.9
Mart	30.7	61.5	13.2	- 7.8
Nisan	133	60.3	21.9	-0.9
Mayıs	68.2	59.5	24.5	0.0
Haziran	28.1	46.0	28.6	0.0
Temmuz	11.0	13.0	33.3	13.0
Ağustos	-	39.7	34.3	9.6
Eylül	53.0	43.0	27.9	6.2
Ekim	126.0	61.6	24.0	-1.3
Kasım	18.8	67.0	10.8	- 9.0
Aralık	12.2	70.2	7.7	-7.6

3.1.3. Toprak özellikleri

Araştırma yerinin toprak özelliklerini saptamak amacıyla tarlada usulüne göre açılan profilin (Kaçar, 1986) 0-20 cm derinliklerinden alınan toprak örnekleri, Özel Ağrı Toprak Analiz Laboratuvarları'nda fiziksel ve kimyasal analize tabi tutulmuş ve elde edilen sonuçlar Çizelge 2 'de verilmiştir.

Çizelge 2. Araştırma Yeri Toprağının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Özellikler	Değerler
Su ile Doymuşluk (%)	22,44 kumlu
Toplam Tuz (%)	0,292 Hafif Tuzlu
pH	8,15 Hafif Alkali
Kireç(%)	4,82 Kireçli
Fosfor(kg/da)	4,52 Az
Potasyum(kg/da)	78,50 Yeterli
Organik Madde(%)	4,30 Yeterli

Farklı azot dozlarında arı otu (*Phacelia tanacetifolia* Bentham)'da verim ve bazı tarımsal karakterlere etkisi araştırıldı. Çizelge2'de de anlaşılacağı üzere, deneme alanının toprağı kumlu, hafif tuzlu ve hafif alkali olup, fosfor bakımından az, potasyum ve organik madde yeterli bulunmuştur.

3.2.Yöntem

3.2.1. Deneme düzeni, ekim ve gübreleme

Sonbaharda arazi derin sürüldükten sonra, ilkbaharda hafif tırmık ve merdane geçirilerek, tarla ekime hazır hale getirilmiştir. Denemede her parsel 5 metre uzunluğunda ve 30 cm sıra aralığında ve 5 sıradan meydana gelecek şekilde 7,5 m² olarak düzenlenmiş ve dekara 2 kg tohum, 2-3 cm derinliğe el markörü ile açılan

çizilere 18.04.2011 tarihinde ekim yapılmıştır. Araştırma, Tesadüf Blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kuruldu. Ekimde dekara 5 kg P₂O₅ (Triple Süper Fosfat) bütün parsellere eşit olarak verildi ve beş azot gübre dozu (0, 3, 6, 9 ve 12 kg N/da) olarak kullanıldı.

Kıraç koşullarda yetiştirilen arı otu bitkisinde, hastalık ve zararlı olmadığından yabancı bitkilere karşı kimyasal mücadele yapılmamıştır. Bitkiler 8-10 cm boylandığında yabancı otlar elle ve çapa ile alınarak sıra arasındaki yabancı ot mücadelesi yapılmıştır. Hasat 0.50 cm başlardan ve kenar sıralar hariç her parselin yarısı yeşil ot verimi için tam çiçeklenme döneminde (03.07.2011) geri kalan yarısı ise tohum verimi için fizyolojik olumu tamamladıktan sonra 07.08.2011 tarihinde hasat edildi.

3.2.2. Verilerin elde edilişi ve değerlendirilmesi

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

b) Yeşil ot verimi (kg/da) :Yeşil ot verimi için tam çiçeklenme döneminde toprak seviyesinden 2-3 cm yüksekten orta üç sıranın yarısı orakla biçilerek tartılmış, sonuç dekara çevrilmiştir.

c) Kuru ot verimi (kg/da) : Her parselden alınan yaklaşık 750 g ot numunesi, 65°C'de 48 saat fırında kurutulduktan sonra tartılıp % kuru ot oranı bulunmuş ve yaş ot ile çarpılarak kuru ot hesaplanmıştır.

d) Ham protein oranı (%) ve verimi (kg/da) : Her parselden elde edilen ot numunesi 1 mm'lik elekten geçebilecek biçimde öğütüldükten sonra, Kjeldahl yöntemiyle azot (N) oranı saptanmış ve bulunan sonuçlar kuru ot verimi ile çarpılarak ham protein verimi hesaplanmıştır (Bulgurlu ve Ergül,1978).

e) Ham kül oranı ve verimi: parsellerden alınan numuneler, 550°C' de 5-6 saat yakılarak kül oranları bulunmuş, ham kül oranı ile kuru madde veriminin çarpılmasıyla da ham kül verimi bulunmuştur (Bulgurlu ve Ergül, 1978).

- f) Yan dal sayısı (adet/bitki) :** Her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin ana dalından çıkan yan dalların sayısı ortalaması alınarak belirlenmişti (Bilgen ve Özyiğit, 2005).
- g) Çiçek kömeci sayısı (adet/bitki) :** Her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin çiçeklenme sonundaki çiçek kömeçleri belirlenmiştir (Şekil 5.12; (Kızılsimşek ve Ateş, 2004.)
- ğ) Çiçek salkımı sayısı (adet/bitki) :** Her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin çiçeklenme sonundaki çiçek salkımları sayılmıştır (Şekil5.10), (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 5.11), (Kızılsimşek ve Ateş, 2004).
- ı) 1000 Tane ağırlığı (g) :** 4 adet 100'lü tohum grubu sayılarak ve ortalamaları alınıp 10 ile çarpılmıştır (Soya ve Geren, 1999).
- i) Tohum verimi (kg/da) :** Biyolojik verimi bulunan bitkiler harmanlanarak belirlenmiştir



Şekil 1: Arı otu çiçeğinin genel görünümü



Şekil 2: Tohum olgunluğuna gelmiş arı otunun genel görünümü



Şekil 3:Bal Arısının polenle beslenmesi

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Bitki Boyu

Kontrol dahil beş ayrı gübre dozunun arı otu bitkisinin bitki boyuna olan etkisi Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3. Farklı Azot Dozlarının Arı Otunda Bitki boyuna Etkileri (cm)

Gübre dozları (kg/da)	Bitki Boyu (cm)
N0	38.8 c*
N1	42.2 ab
N2	43.5 b
N3	44.5 b
N4	54.1 a

*Değişik harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir($p<0.05$)

Farklı gübre dozlarının uygulandığı denemede yapılan Duncan çoklu karşılaştırmasına göre en yüksek bitki boyu (54.1cm) dekara 12 kg N uygulanan parsellerden elde edilmiştir. Bunu sırayla N3, N2 ve N1 gübre dozları (44.5,43.5 ve 42.2 cm) izlemiş olup en düşük bitki boyu ise (38.8 cm) hiç gübre verilmeyen N0 (kontrol) parsellerinden elde edilmiştir. Burada da anlaşılacağı gibi arı otu bitkisinde azot gübresinin kullanımının bitkinin vejetatif aksamı artırıcı yönünden etkisi olduğu söylenebilir. Başbağ ve ark. (2001), farklı bir bölge olan Diyarbakır'da kışlık ara ürün olarak yetiştirdikleri arı otunda bitki boylarının 87-90 cm arasında olduğunu belirtmişlerdir.

4.2. Yeşil Ot Verimi



Şekil 4: Arı otunun yeşil aksamı

Farklı azot dozlarında arı otunun yeşil ot verimine ait değerler Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 4. Farklı Azot Dozlarının Arı Otunun Yeşil Ot Verimine Etkileri

Gübre dozları (kg/da)	Yeşil Ot Verimi (kg/da)
N0	583.8 c*
N1	698.3 c
N2	939.1 b
N3	1203.2 a
N4	1366.4 a

*Değişik harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir(p<0.05)

Çizelge 4 incelendiğinde görüleceği gibi bitki boyunda da olduğu gibi en yüksek yaş ot verimi 1366.4 kg/da ile N4 azot dozundan elde edilmiştir. N3 azot dozunda 1203.2 kg/da yaş ot alınmasına ve yaklaşık 150 kg verim farkına rağmen N3 ve N4 arasındaki karşılaştırma istatistiksel açıdan önemli olmamıştır. Bu durumun bloklar arası varyasyonlardan kaynaklanabileceği söylenebilir. Aynı şekilde hiç gübre verilmeyen (N0) parseli ile 3 kg N verilen N1 parselleri arasında da istatistiksel olarak

bir fark olmamıştır. Bu durumum özellikle deneme yeri toprağını organik madde bakımından (% 4,30) yeterli seviyede olmasından kaynaklanabilir ve bulgularımız bölge farklılığı olan Sağlamtimur ve ark., 1989 yılında Çukurova koşullarında dekara 3458.34 kg yeşil ot aldıkları verimlerden düşük çıkmış olup araştırmacılar, arı otunun fiğ gibi baklagillerle karışım halinde ekilebileceğini ve bazı yıllarda ise verimin değişebileceğini ifade etmişlerdir (Sağlamtimur ve Baytekin, 1993). Aynı bitki türlerinin farklı yer ve yıllarda farklı olacağını çok sayıdaki çalışmalarla ortaya konulmuştur. Azotlu gübreler genelde bitkilerin sap, yaprak vs. vejetatif aksamalarını artırmaktadır. Ancak gübre dozlarının etkisi başta su olmak üzere azalan verim kanununa göre belli bir devreye kadar hızlı artmakta ondan sonraki gübre dozlarındaki artış ise azalan oranda artmaktadır.

Arı otu çeşitlerinin geliştirilmesi ve yeşil yem üretimi amacıyla yapılmış bir çalışmada, 1500 g/da tohumluk kullanılarak en yüksek yeşil ot veriminin elde edildiği belirlenmiştir (Çabuk ve Sağlamtimur, 1982).

4.3. Yan Dal Sayısı



Şekil 5: Arı otunda yan dal görünümü

Farklı Azot dozlarında arı otunda yan dal sayısına ait değerler; Çizelge 5’de verilmiştir.

Çizelge 5. Farklı Azot dozlarında Arı otunda Yan Dal Sayısına Etkileri

Gübre dozları (kg/da)	Yan Dal Sayısı (adet/bitki)
N0	3.67 c*
N1	4.07 bc
N2	4.28 b
N3	4.33 b
N4	4.93 a

*Değişik harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir(p<0.05)

Çizelge 5’ de yan dal sayısı açısından yapılan istatistiki analiz sonuçlarına göre; en fazla yan dal sayısının 4.93 adet/bitki ile N4 Azot dozu uygulana parsellerden elde edildiği, N1, N2 ve N3 dozları arasındaki parsel karşılaştırmaları aynı grupta olup istatistiksel açıdan önemli olmamıştır. Bitkiler her ne kadar azotlu gübreye reaksiyon gösterse de kıraç koşullarda su yetersizliği, gübrenin çözünürlük ve etkinliğini sınırlandırmaktadır. Bundan dolayı her zaman gübrenin etkisi net olarak görülmeyebilmektedir. Hiç azot kullanılmayan kontrol parsellerinde ise yan dal sayısı 3.67 adet/bitkiyle kendisini göstermiş olup yan dal sayısı bitkilerin azot ihtiyaçları bakımından N0 parsellerdeki bitkiler diğer azot kullanan parsellerdeki bitkilerden daha az dal çıkarması dolayısı ile N0 parsellerde en düşük yan dal sayısı değerinin olduğu tespit edilmiştir. Azotlu gübre dozlarının bitkinin vejetatif aksamının artırması yan dal sayısının artmasından da anlaşılmaktadır. Bitkinin ekiminde uygulanan sıra aralığı mesafesi bitkinin bazı özellikleri üzerinde etkili olmaktadır. Dar sıra aralığında bitki ince ve uzun, yan dal sayısında azalma ve dolayısıyla verimde azalma görülmektedir. Artan sıra arası mesafesi tersi bir durum sergiler ve artan yan dal ve çiçeklenmeye bağlı olarak verimde de yükselme olmasına etkili olmaktadır (Plancqaert ve Werry, 1990; Varshney, 1992; Gökkuş ve ark., 1996; Bakoğlu ve Memis, 2002).

4.4. Kuru Ot Verimi

Denmeye konu olan Arı otu bitkisinin farklı gübre dozların arasındaki kuru ot verim değerleri Çizelge 7’de özetlenmiştir.

Çizelge 7. Farklı Azotlu Gübre Dozlarının Arı otunun Kuru Ot Verimine Etkileri

Gübre dozları (kg/da)	Kuru Ot Verimi (kg/da)
N0	285.2 c*
N1	360.0 bc
N2	378.1 b
N3	384.0 a
N4	395.0 a

*Değişik harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir(p<0.05)

Kuru ot verimleri değerleri yaş ota paralel olarak hemen aynı paralellikte seyretmiş olup, yapılan istatistikî analizler sonucuna göre ortaya çıkan bulgularda; en yüksek kuru ot veriminin 395 kg/da ortalama değeri ile en yüksek azot dozunun uygulandığı (N4) uygulandığı parsellerden elde edilmiştir. N3 azot dozunda 384 kg/da kuru ot alınmasına ve yaklaşık 11 kg verim farkına rağmen N3 ve N4 gübre dozları arasındaki verim farkı karşılaştırması istatistiksel açıdan önemli olmamıştır. En düşük kuru ot verimi ise 285,2 kg/da ile hiç gübre kullanılmayan kontrol (N0) parsellerden elde edilmiştir.

Bitkinin % 50 çiçeklenme döneminde dekara kuru ot verimini 768.5 kg olarak bulmuşlardır (Sağlamtimur ve ark., 1989). İngiltere’de yapılan bir çalışmada (Richards et al., 1996) en yüksek toprak üstü kuru maddenin (128 kg/da) arı otundan elde edildiği, Amerika Birleşik Devletleri’nde yapılan çalışmalarda da 364 kg/da (Wyland et all., 1996) ve 300 kg/da kuru madde tespit edilmiştir (Stivers-Young, 1998). Arı otu kuru toprakta hızlı büyüme ve çiçeklenme özelliği göstermesinin yanı sıra değişik toprak ve iklim tiplerine adaptasyon kabiliyetine sahip olup farklı verim değerler vermektedir.

Başbağ ve ark. (2001), Diyarbakır'da kışlık ara ürün olarak yetiştirdikleri arı otunda farklı tohumluk miktarlarının etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada bitki boylarının 87-90 cm arasında olduğunu, yeşil ot verimlerinin 1638-2123 kg/da arasında değiştiğini, kuru ot verimlerinin ise 472-600 kg/da arasında belirlemişlerdir.

4.5. Tohum Verimi

Farklı Azot dozlarında Arı otunda tohum verimine olan etkileri Çizelge 8'de belirtilmiştir.

Çizelge 8. Farklı Azot dozlarında Arı otunda Tohum Verimine Etkileri

Gübre dozları (kg/da)	Tohum Verimine Etkileri (kg/da)
N0	39,1 c*
N1	41,3 bc
N2	43,2 b
N3	57,1 a
N4	58,8 a

*Değişik harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($p < 0.05$)

Gübre dozlarının tohum üzerine etkileri farklılık olmuştur. Kontrol parselleri ile dekara 6 kg N uygulanan parseller arasında verim bakımından önemli fark ortaya çıkmamıştır. Çizelge 8'de yapılan Duncan çoklu karşılaştırmasına göre arı otunda tohum verimi bakımından incelendiğinde tohum verimi artan gübre dozlarına paralel olarak artmasına rağmen; N3 ve N4 azot dozunun uygulandığı parseller 57,1 kg ve 58,8 kg ile en yüksek tohum veriminin bulunduğu, iki gübre dozu arasındaki karşılaştırma istatistiksel açıdan önemli olmayıp aynı grubu oluşturmuştur. En düşük tohum verimini ise 39,1 kg/da ile hiç gübre verilmeyen parsellerden saptanmıştır.



Şekil 6 : Arı otu tohumunun genel görünümü

Yıldız (1999), Ceylanpınar ovasında arı otunun bazı tarımsal özelliklerini saptamak amacıyla yürüttüğü araştırma sonucunda, arı otunun yörede ekim ve aralık aylarında farklı tarihlerde ekim zamanına bağlı olarak nisan ayı içerisinde çiçeklendiğini ve çiçeklenme süresinin 29-33 gün arasında değiştiğini ve yörede en uygun ekim zamanınının 1 Ekim-1 Kasım tarihleri arasında bildirmektedir. Ayrıca arı otunun yörede ekim ve aralık aylarında farklı tarihlerde ekim zamanına bağlı olarak tohum verimini 21.52-36.57 kg/da olarak saptamıştır. İlkbaharda 18.04.2011 tarihinde kurmuş olduğumuz deneme 06.06.2011 tarihinde çiçeklenmeye başladı ve yaklaşık 15 gün sonra ise % 20-30 çiçeklenme oranına, 03.07.2011 tarihinde ise tam çiçeklenme dönemine ulaştı. Çiçeklenme süresinin yaklaşık 30 gün arasında değiştiği ortaya çıkmıştır. Arıcılık açısından ele alındığında, farklı tarihlerde ekim zamanları ayarlanarak çiçeklenme periyodunu uzatarak ve daha da ileriye yönelik uzman arıcılarla ortaklaşa bal verimi üzerine çalışmanın bölge için son derece önemli olduğunu belirtmek gerekir.

4.6. Bin Tane Ağırlığı

Farklı Azot dozlarında Arı otu çeşitlerinde bin tane ağırlığına olan etkileri Çizelge 8’de verilmiştir.

Çizelge 8. Farklı Azot Dozlarının Arı Otunda 1000 Tane Ağırlığına Etkileri(g)

Gübre dozları (kg/da)	Bin Tane Ağırlığı (g)
N0	1,020 c*
N1	1,265 bc
N2	1,510 b
N3	1,700 ab
N4	1,890 a

*Değişik harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir(p<0.05)

Gübre dozlarının bitkinin diğer tarımsal karakterlerde olduğu gibi 1000 tane ağırlığı üzerine etkileri arasında bariz farklılık ortaya çıkmıştır. Yapılan Duncan çoklu karşılaştırmasına göre en yüksek bin tane ağırlığı değerinin 1,890 g ile dekara 12 kg azot dozunun kullanıldığı parsellerden alınırken. Bunu sırayla N3, N2 ve N1 gübre dozları izlemiş olup en düşük bin tane ağırlığı değerinin ise 1,020 g N0 gübre dozunun olduğu parsellerden elde edilmiştir.

4.7. Ham Protein Oranı

Araştırmada incelenen farklı azot dozlarında arı otu’nda ham protein Oranına Etkileri (%) Çizelge 9 ‘da verilmiştir.

Çizelge 9. Farklı Azot Dozlarının Arı Otunda Ham Protein Oranına Etkileri (%)

Gübre dozları(kg/da)	Ham Protein Oranı (%)
N0	6,80 c*
N1	8,40 b
N2	9,60 ab
N3	10,05 a
N4	10,80 a

*Değişik harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir(p<0.05)

Azotlu gübre uygulamalarının artan dozlara paralel olarak ham arı otu bitkisinin ham protein oranı üzerindeki etkisi bariz bir şekilde belli olmuştur. Ham protein oranı bakımından yapılan istatistiki analiz sonuçları değerlendirildiğinde; farklı azot dozlarının arı otu'nda ham protein oranı en yüksek % 10,80 ile N4 azot dozunun kullanıldığı parsellerde elde edilmiştir. Bunu azalan sırayla N3, N2 ve N1 gübre dozları (% 10.05, % 9.60 ve % 8.4) izlemiştir. Ham protein bakımından N4, N3 ve N2 azot dozları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. En düşük ham protein oranı değerinin ise % 6.80 ile hiç gübre kullanılmayan (N0) parsellerinden elde edilmiştir.

4.8. Ham Kül Oranı

Farklı Azot dozlarının arı otunda ham kül oranı değerleri Çizelge 10'da verilmiştir.

Çizelge 10. Farklı Azot dozlarında Arı otunda Ham Kül Oranına Etkileri (%)

Gübre dozları (kg/da)	Ham Kül Oranı (%)
N0	7,12 b*
N1	7,01 b
N2	7,21 b
N3	7,60 ab
N4	8,01 a

*Değişik harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir($p < 0.05$)

Yapılan Duncan çoklu karşılaştırmasına göre sonuçlar değerlendirildiğinde; en yüksek ham kül oranı değerinin % 8,01 ile N4 azot dozunun uygulandığı parsellerden elde edilmiştir, N1 ve N2 arasındaki karşılaştırma istatistiksel açıdan önemli olmamıştır. Bu durumun bloklar arası varyasyonlardan kaynaklanabileceği söylenebilir. En düşük değer ise % 7,12 hiç gübre kullanılmayan (N0) parsellerde görülmüştür.

4.9. Çiçek Salkımı Sayısı

Farklı Azot dozlarının Arı otunda çiçek salkımı sayısına olan etkileri Çizelge 11’de verilmiştir.

Çizelge 11. Farklı Azot dozlarının Arı otunda Çiçek Salkımı Sayısına Etkileri

Gübre dozları (kg/da)	Çiçek Salkım Sayısı (adet/bitki)
N0	25,13 d*
N1	26,00 cd
N2	28,73 d
N3	29,87 bc
N4	32,47 ab

*Değişik harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($p<0.05$)

Çizelge 11’de görüldüğü gibi; Yapılan Duncan çoklu karşılaştırmasına göre Azot dozuna göre çiçek salkım sayısı irdelendiğinde, 32,47 adet/bitki rakamsal değeri ile N4 Azot dozuna ait bitkilerde en iyi sonucu verdiği, N0 Azot dozuna ait bitkilerde ise çiçek salkım sayısına 25,13 adet/bitki değeri ile daha düşük olduğu dikkati çekmektedir. Azot kullanımı bitkilerdeki toprak üstü bütün aksamaları artırdığı, dolayısıyla çiçek salkım sayısında da kullanılan azot miktarına bağlı olarak artış olduğu söylenebilir.

4.10. Kömeçteki Çiçekçik Sayısı



Şekil 7: Arı otunda kömeçteki çiçekçik görünümü

Farklı Azot dozlarının Arı otunda kömeçteki çiçekçik sayısına ait değerler Çizelge 12 'de verilmiştir.

Çizelge 12. Farklı Azot dozlarının Arı otu'nda Kömeçteki Çiçekçik Sayısına Etkileri

Gübre dozları (kg/da)	Kömeçteki Çiçekçik Sayısı (adet/kömeç)
N0	100,8 c*
N1	102,7 c
N2	107,8 bc
N3	108,0 b
N4	112,2 a

*Değişik harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir($p < 0.05$)

Çizelge 12'de görüldüğü gibi; Yapılan Duncan çoklu karşılaştırmasına göre yapılan değerlendirmede 112,2 adet/kömeç değeri ile N4 Azot dozuna ait parseller bitkilerde en iyi sonucu verdiği, N0 Azot dozuna ait parsellerdeki bitkilerde ise Kömeçteki çiçekçik sayısının 100,8 adet/kömeç değeri ile düşük değere sahip olduğu ortaya çıkmaktadır.

4.11. Çiçek Kömeci Sayısı

Araştırmada ele alınan çiçek kömeci sayısına farklı Azot dozlarının Arı otunda ait değerler Çizelge 13'te verilmiştir.

Çizelge 13.Farklı Azot dozlarının Arı otu'nda Çiçek Kömeci Sayısına Etkileri

Gübre dozları (kg/da)	Çiçek Kömeci Sayısı (adet/bitki)
N0	5,33 c*
N1	5,40 b
N2	5,90 b
N3	6,33 ab
N4	6,60 a

*Değişik harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir(p<0.05)

Çiçek kömeci sayısı bakımından yapılan Duncan çoklu karşılaştırmasına göre; Farklı Azot dozlarının kullanıldığı Arı otu denemesinde en yüksek değere 6,60 adet/bitki N4 Azot dozunun kullanıldığı parsellerdeki bitkilerde olduğu N1 ve N2 arasındaki karşılaştırma istatistiksel açıdan önemli olmamıştır. Bu durumun bloklar arası varyasyonlardan kaynaklanabileceği söylenebilir. Çiçek kömeci sayısı bakımından En az ise hiç gübre kullanılmayan N0 parsellerde kendisini göstermiştir.

5. SONUÇ

Van ekolojik şartlarında, 2011 ilkbahar ve yaz periyodu süresinde, farklı Azot dozlarında arı otu (*Phacelia tanacetifolia*. Benth.)'nun verim ve tarımsal karakterlere etkisini belirlemek amacıyla yürütülen çalışma neticesinde en yüksek değerler N4 Azot dozlarının kullanıldığı parsellerde elde edilmiştir. Sonuç olarak kullanılan azot dozlarıyla paralel olarak arı otunda verim ve tarımsal karakterlerin arttığı görülmüştür. Bu denemenin farklı yer ve yıllarda yürütülerek genel bir sonuca varmanın bilimsel açıdan uygun olacaktır. Bununla birlikte bütün tarımsal karakterler dikkate alındığında, sürdürülebilir tarım açısından arı otu bitkisine 9 kg/da N kullanılmasının ideal olacağı sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Anonymous, 2002a. T.C. Başbakanlık Devlet Meteoroloji işleri Genel Müdürlüğü, ***Bingöl İl Müdürlüğü Kayıtları.***
- Anonymous, 2002b. Türkiye istatistik Yıllığı, ***T.C. Başbakanlık Devlet istatistik Enstitüsü Yay.*** Ankara.
- Bakoğlu, A., 2004. Bingöl ve Elazığ illerinde Tarımsal Yapı, ***Fırat Üniversitesi Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları Dergisi***, **2** (3), 138-143.
- Bakoğlu, A., Memiş, A., 2002. Farklı Oranlarda Ekilen Adi Fiğ (*Vicia sativa L.*) ve Arpa (*Hordeum vulgare L.*) Karışımlarında Tohum Verimi ve Bazı Özelliklerin Belirlenmesi, ***Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi***, **14** (1), 29-35.
- Bakoğlu, A. , M.,2005. Bingöl Ekolojik Koşullarında Bazı Nohut (*Cicer arietinum L.*) Çeşitlerinin Verim ve Verim Ögeleri Üzerine Bir Araştırma. ***Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi***, **17** (1), 107-113
- Becker, K.,Hedtke, C., 1995. Foraging of Wild Bees on a Mixture of Entomophilous Plants on Intensification Areas. ***Apidologie*** **26** (4):4, 344-346.
- Başbağ ,M.,Saruhan, V.,Gül, İ., 2001. Diyarbakır Koşullarında Farklı Tohumluk Miktarlarının Arıotu (*Phacelia tanacetifolia Benth.*)’nda Bazı Tarımsal Özellikler Üzerine Etkisi, ***GAP 2. Tarım Kongresi***, 24-26 Ekim,Şanlıurfa,s:985-992
- Cooke, D.A., 1985. TheEffect of resistant cultivars of catch crops on the hatching of *heteroderaschachtii*, ***Ann. Appl. Biol.*** **106**, 111-117.
- Coşkun, M., 2001. ***GAP Koşullarında Arı otu (Phacelia tanacetifolia Bentham)’nun Buğdayla Karışım Yetiştirilme Olanakları Üzerinde Bir Araştırma.*** Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. Adana.

- Crane, E., 1975. Honey. A Comprehensive Survey. Heinemann in Cooperation with International Bee Research Association. *London. UK.608 pp.*
- Crane, E., Walker, P., Day, R., 1984. *Directory of Important World Honey Sources.* International Bee Research Association. London.
- Çabuk, A., Sağlamtimur, T., 1982. *Çukurova Koşullarında Arı Otu (Phacelia tanacetifolia)'nun Tohumluk Miktarlarının Verim ve Tarımsal Karakterlere Etkisi Üzerinde Bir Araştırma.* Yüksek Lisans Tezi. Adana
- Everett, T. H., 1963. New Illustrated Encyclopedia of Gardening. *The Greenstones Press.* New York.USA.
- Kahl, H., 1996. Border Strip Planting to Enhance Biological Control of the Cabbage Aphid, *Brevicoryne brassicae* (L.) by Hoverflies *Diptera: Syrphidae*). Christchurch Polytechnic. Institute of Technology. <http://www.cpit.ac.nz/hort/res3.htm>. New Zealand.
- Korkmaz, A. 1977. *Çukurova Bölgesi koşullarında yetiştirilen fazelya (Phacelia tanacetifolia Bentham) bitkisinin balarısı (Apis mellifera L.) kolonilerinin popülasyon gelişimine, nektar ve polen toplama etkinliğine olan etkilerinin araştırılması.* Sonuç raporu. Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü.
- Korkmaz, A., Kumova, U., 1998. Çukurova Bölgesi Koşullarında Yetiştirilen Arı otu (*Phacelia tanacetifolia* Bentham) Bitkisinin Balarısı (*Apis mellifera* L.) Kolonilerinin Popülasyon Gelişimine, Nektar ve Polen Toplama Etkinliğine Olan Etkilerinin Araştırılması. *Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Dergisi 2* (13) 121-130.
- Kumova, U., Sağlamtimur, T., Korkmaz, A., 2001. Fazelya (*Phacelia tanacetifolia* Bentham) Çeşitlerinde Bal Arısının (*Apis mellifera* L.) Tarlacılık Tercihinin Araştırılması. *Mellifera 1* (1):27-32.
- Long, R. F., Corbett, A., Lamb, C., Reberg-Horton, C., Chandler, J., Stimmann, M., 1998. Beneficial Insects Move from Flowering Plants to Nearby Crops. *California Agriculture. 52* (5):23-26.

- SağlamTimur T., Tansı, V., Baytekin H., 1989. Çukurova Koşullarında Kışlık Ara Ürün Olarak Yetiştirilen Arıotu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.)'nda Biçim Zamanının Bitki Boyu ve Ot Verimine Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. **Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi** 4 (1)76-83).
- SağlamTimur, T., ve H. Baytekin. 1993. Arıcılık için ideal, silaj üretimine uygun bir bitki: Arı otu. **Teknik Arıcılık** Sayı:40 Sayfa No: 1 6-1 7
- Tansı, V.,Kumova, U., 1999. Bazı Yem Bitkilerinin Arı Merası Olarak Kullanılma Olanakları ve Tohum Verim Kalitelerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. **Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi** 14 (4): 81-90.
- Tansı, V.,Sağlamtimur, T., Kumova, U., Kızılışımşek, M., 1995. Observation on *Phacelia tanacetifolia* Benth as a Food Plant Honey Bees in Southern Turkey. APIMONDIA 34thInternational Agricultural Congress. 15th-19th August 1995. **Lausanne. Switzerland.** 95:286.
- Tansı, V., U. Kumova., T. Sağlamtimur ve M. Kızılışımşek. 1996. Çukurova Bölgesinde yeni bir yem bitkisi olan *Phacelia tanacetifolia* Bentham'ın arı merası olarak kullanma olanakları. **Teknik Arıcılık Sayı:52** Sayfa No: 2-6
- TÜİK,Türkiye İstatistik Yıllığı 2011 yılı iklim verileri
- Uçar, H., 1995. **Çukurova Koşullarında Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Aralığının Arı otu (*Phacelia tanacetifolia* Bentham)'nun Tane Verimi ve Arı Merası Olarak Kullanılması Bakımından Etkileri.** Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. Adana.
- Williams, I. H.,Christian, D. G., 1991. Observations on *Phacelia tanacetifolia* Benth (Hydrophyllaceae) as a Food Plant for Honey Beesand Bombus Bees. **Journal of Apicultural Research** 30 (1): 3-12.
- Yıldız, C., 1999. **Ceylanpınar Ovasında Arı Otu (*Phacelia tanacetifolia* Bentham) Bazı Tarımsal Özellikleri ve Tohum Verimine Farklı Ekim Zamanlarının Etkileri Üzerinde Bir Araştırma.** Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. Adana.

ÖZ GEÇMİŞ

Veysi DAĞ, Van Erciő Kozluca köyünde 1985 yılında doğdu. İlkokulu aynı köyde ortaokulu Muradiye Lisesi, liseyi Erciő Endüstri Meslek Lisesinde tamamladıktan sonra 2002 yılında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitkisel Üretim bölümünde lisan eğitime başlayıp 2008 yılında aynı bölümden mezun olmuştur. Evli ve halen Muradiye İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğünde Ziraat Mühendisi olarak çalışmaktadır.