

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

**FARKLI FOSFOR DOZLARININ ARI OTU (*Phacelia
tanacetifolia* Bentham.)'NDA TOHUM VERİMİ VE
DİĞER BAZI ÖZELLİKLER ÜZERİNE ETKİLERİ**

Hacı Abdulkadir AKDOĞAN

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Bilim Dalı Kodu: 501.12.02

Sunuş Tarihi: 14.05.2018

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Behçet KIR

Bornova – İZMİR



H. Abdulkadir AKDOĞAN tarafından YÜKSEK LİSANS tezi olarak 'Farklı fosfor dozlarının arı otu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.)'nda tohum verimi ve diğer bazı özellikler üzerine etkileri' başlıklı bu çalışma E.Ü. Lisansüstü eğitim ve öğretim yönetmeliği ile E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesinin İlgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 14/05/2018 tarihinde yapılan tez savunma sınavından aday **OYBİRLİĞİ/OYÇOKLUĞU** ile 'BAŞARILI' bulunmuştur.

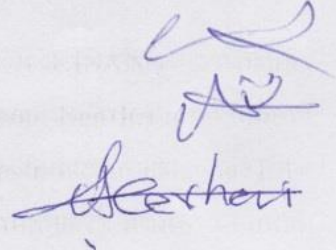
Jüri Üyeleri:

Jüri Başkanı :Doç. Dr. Behçet KIR

Raportör Üye :Dr. Öğr. Üyesi Bülent BUDAK

Üye :Doç. Dr. Abdulcenap CEVHERİ

İmza





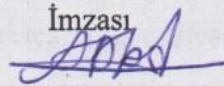
EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

EÜ Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca Yüksek Lisans Tezi / Doktora Tezi olarak sunduğum “Farklı Fosfor Dozlarının Arı Otu (*Phacelia Tanacetifolia* Benth.)'nda Tohum Verimi ve Diğer Bazı Özellikler Üzerine Etkileri” başlıklı bu tezin kendi çalışmam olduğunu, sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgeleri bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara atıf yaptığımı ve bunları kaynaklar listesinde usulüne uygun olarak verdiğimi, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya diğer bir üniversitede başka bir tez çalışması içinde sunmadığımı, bu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda bilimsel etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

15. / 05 / 2018

İmzası



Adı-Soyadı

Hacı Abdülkadir Akdoğan



ÖZET

FARKLI FOSFOR DOZLARININ ARI OTU (*Phacelia tanacetifolia* Benth.)'NDA TOHUM VERİMİ VE DİĞER BAZI ÖZELLİKLER ÜZERİNE ETKİLERİ

AKDOĞAN, H. Abdulkadir

Yüksek Lisans Tezi, Tarla Bitkileri Bölümü

Tez Yöneticisi Doç. Dr. Behçet KIR

Mayıs 2018, 43 sayfa

Bornova/İzmir Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri bölümü deneme tarlalarında 2016-2017 yetiştirme döneminde yürütülen bu araştırmada, arı otu bitkisine ait MİRA çeşidinde farklı fosfor dozlarının tohum verimi ve diğer bazı özellikleri üzerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Araştırma sonuçları değerlendirildiğinde, artan fosfor dozlarını etkisi ile beraber tohum verimi gibi önemli karakterlerde artışlar görülmüştür. 10 kg/da fosfor uygulamasında en yüksek değerlere ulaşılmıştır. Bu durum denemeye artan gübre dozlarıyla devam edilmesinin daha sağlıklı sonuçlara ulaşılmasında fayda sağlayacağını göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Ariotu, tohum verimi, kalite, gübreleme, *Phacelia tanacetifolia* Benth., fosfor



ABSTRACT

**EFFECTS OF DIFFERENT PHOSPHORE DOSES ON
THE SEED YIELD AND SOME OTHER
CHARACTERISTICS OF PHACELIA (*Phacelia
tanacetifolia* Benth.)**

AKDOĞAN, H. Abdulkadir

M.Sc. in Field Crops Department

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Behçet KIR

May 2018, 43 Pages

This study was carried out during the growing season of 2016-2017 in Department of Field Crops of Ege University in Bornova/Izmir. It was aimed to investigate the effects of different doses of phosphorus on seed yield and some other characteristics of the phacelia.

When the results of research were evaluated, there was an increase in important characters such as seed yield with the effect of increased phosphorus doses. At 10 kg/da phosphorus application the highest values were reached. This suggests that continuing with increasing doses of fertilizer in the experiment will be beneficial in achieving healthier results.

Keywords: Phacelia, seed production, quality, fertiliation, *Phacelia tanacetifolia* Benth., phosphorus



TEŐEKKÜR

Bu konuda beni alıŐmaya teşvik eden, alıŐmam sırasında bilgilerinden yararlanmamı sağlayan ve beni her konuda destekleyen danıŐmanım sayın **Do. Dr. Behet KIR**'a, her konuda değerli bilgilerinden yararlandığım sayın **Do. Dr. Gölcan DEMİROğLU TOPCU**, **Dr. Öğr. Üyesi Bülent BUDAK** ve **Arş. Gör. Őükrü Sezgi ÖZKAN**'a beni tarla uygulamalarımda ve laboratuvar analizlerinde hiçbir zaman yalnız bırakmayan **İsmail KARAKAŐ** olmak üzere hayatımın her devresinde benim yanımda olan hiçbir zaman manevi ve maddi desteklerini esirgemeyen aileme en içten teŐekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Bornova, 2018

Zir. Müh. H. Abdulkadir AKDOğAN



XIII

İÇİNDEKİLER

	SAYFA NO
ÖZET.....	VII
ABSTRACT.....	IX
TEŞEKKÜRLER.....	XI
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	XV
ŞEKİLLER DİZİ.....	XVI
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	XVII
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	4
3. ARAŞTIRMA YERİNİN GENEL ÖZELLİKLERİ.....	11
3.1. Araştırma Yeri.....	11
3.2. İklim Özellikleri.....	11
3.3. Toprak Özellikleri.....	12
4. MATERYAL VE YÖNTEM.....	14
4.1. Bitki Materyali.....	14
4.2. Yöntem.....	14
4.2.1. Tohumluk Testleri.....	14
4.2.2. Deneme Faktörleri ve Deseni.....	14
4.2.3. Kültürel İşlemler.....	14
4.2.3.1. Araştırma Yerinin Ekime Hazırlanması ve Parselasyonu..	14
4.2.3.2. Ekim.....	15
4.2.3.3. Bakım.....	15
4.2.3.4. Hasat.....	16
4.2.3.5. Araştırmada İncelenen Özellikler.....	17
4.2.3.6. Verilerin Değerlendirilmesi.....	17
5. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMALAR.....	21
5.1. Bitki Boyu.....	21
5.2. Yan Dal Sayısı.....	23
5.3. Çiçek Kömeci Sayısı.....	25
5.4. Çiçek Salkımı Sayısı.....	27
5.5. Kömeçteki Çiçek Sayısı.....	29
5.6. 1000 Dane Ağırlığı.....	31

XIV

İÇİNDEKİLER (devam)

5.7. Tohum Verimi.....	33
6. GENEL SONUÇLAR.....	35
7. ÖNERİLER.....	37
8. KAYNAKLAR DİZİNİ.....	38
9. ÖZGEÇMİŞ.....	44



ÇİZELGELER DİZİNİ

ÇİZELGE	SAYFA NO
3.2: Araştırma Yeri Ait İklim Verileri.....	12
3.3: Araştırma Yeri Toprağının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	13
4.1: Araştırma Materyali Olarak Kullanılan Arıotu ve Orijini.....	14
4.2.3.3: Araştırmada Kullanılan Gübre Miktarları.....	15
5.1: Farklı Potasyum Oranlarının Arıotunda Bitki Boyuna Etkileri (cm).....	21
5.2: Farklı Potasyum Oranlarının Arıotunda Yan Dal Sayısına Etkileri (adet/bitki).....	23
5.3: Farklı Potasyum Oranlarının Arıotunda Çiçek Kömeci Sayısına Etkileri (adet/bitki).....	25
5.4: Farklı Potasyum Oranlarının Arıotunda Çiçek Salkımı Sayısına Etkileri (adet/bitki).....	27
5.5: Farklı Potasyum Oranlarının Arıotunda Kömeçteki Çiçek Sayısına Etkileri (adet/bitki).....	29
5.6: Farklı Potasyum Oranlarının Arıotunda 1000 Dane Ağırlığına Etkileri(kg/da).....	31
5.7: Farklı Potasyum Oranlarının Arıotunda Tohum Verimine Etkileri (kg/da).....	33

XVI

ŞEKİLLER DİZİNİ

ŞEKİL	SAYFA NO
3.2: Araştırma Yerine Ait Çok Yıllık Walter İklim Diyagramı.....	11
4.1: Arıotu Tohumu.....	18
4.2: Parsel Hazırlığından Bir Görüntü.....	18
4.3: Bitki Hasat İşlemleri.....	19
4.4: Bitki Boy Ölçümleri.....	19
4.5: Hasat Edilmiş Bir Bitki Görünümü	20
4.6: Arıotunda Çiçek Kömeci, Çiçek salımı ve Çiçekçik.....	20
5.1: Farklı Potasyum Oranlarının Arıotunda Bitki Boyuna Etkileri (cm).....	22
5.2: Farklı Potasyum Oranlarının Arıotunda Yan Dal Sayısına Etkileri (adet/bitki).....	24
5.3: Farklı Potasyum Oranlarının Arıotunda Çiçek Kömeci Sayısına Etkileri (adet/bitki).....	26
5.4: Farklı Potasyum Oranlarının Arıotunda Çiçek Salkımı Sayısına Etkileri (adet/bitki).....	38
5.5: Farklı Potasyum Oranlarının Arıotunda Kömeçteki Çiçek Sayısına Etkileri (adet/kömeç).....	30
5.6: Farklı Potasyum Oranlarının Arıotunda 1000 Dane Ağırlığına Etkileri(kg/da).....	32
5.7: Farklı Potasyum Oranlarının Arıotunda Tohum Verimine Etkileri (kg/da).....	34

XVII

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Kısaltmalar

Açıklamalar

X

Ortalama

LSD

En Küçük Önemli Fark

ÖD

Önemli Değil

Σ

Toplam





Giriş

Arıotu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.), Hydrophyllaceae familyasından Phacelia cinsine ait Kuzey Amerika orijinli, dik olarak gelişen, 60-100 cm'ye kadar boylanabilen, uzun gün ve tek yıllık bir bitkidir. Avrupa'da ve dünyanın birçok yerinde yaygın olarak yetiştirilmektedir (**Sağlamtimur, vd. 1988**). Yapraklar sap üzerinde almaşıklı olarak dizilidir. Çiçekleri çoğunlukla mor renklidir. Arıotunun sarı-beyaz gibi farklı renklerde olduğu da bilinmektedir. Bir bitki için çiçeklenme süresi olarak yaklaşık 1 ay kadar, bir tarla için ise 40-45 gün kadar devam etmektedir. Bu kadar uzun süre devam eden çiçeklenme süresi birçok tarla bitkisinde görülmeyen bir özelliktir (**Karadağ ve Büyükburç 1999**). Çiçekte kalma süresinin oldukça uzun olması (6-8 hafta), bol miktarda polen ve nektar üretebilmesi nedeniyle Avrupa ve Kuzey Amerika'da 'Arı Merası' olarak yararlanılmaktadır. Ayrıca, merada çiçeklenme bittikten sonra kaba yem kaynağı, silaj, yeşil gübre, vb., olarak da değerlendirilmesi ekonomik kullanım olanaklarını arttırmaktadır(**Akkurt, 2013**). Arıotu birçok taşlık, kayalık, verimsiz ve diğer ürünler için uygun olmayan şartlarda yetiştirilebilmektedir. Hem yeşil ot verimi hem de toprak ıslahında kullanılabilecek bir bitkidir. Arıotunun bu özellikleri sayesinde bir ürün ile birçok fayda sağlanabilmektedir. Faydalı böcekleri kendine çeken bir yapıya sahip olması nedeniyle, zararlılara karşı biyolojik mücadelede ve tozlaşma problemi olan bitkilerde arı ve böcek çekici olarak değerlendirilebilir (**Jensen, 1991**).

Bitkilerde kalite ve verim gibi değerleri yükseltmek için kullanılan en etkili uygulamalardan biri de doğru zamanda doğru miktarda yapılan gübrelemedir. Doğru yapılan gübreleme ile hem kalite artmakta hem de %60'ı bulan verim yükselmesi görülmektedir (**Sezer 1991**). Dünyada genellikle arı merası olarak değerlendirilen arı otu üretimi yem bitkileri üretiminde de uygun bir alternatif bitki seçeneği sunulmaktadır (**Sağlamtimur vd. 1988**). Bazı araştırmacılar arıotunun baklagillerle birlikte destek bitkisi olarak yetiştirildiğini ve arıotu + baklagil karışımından 1660-1880 kg/da arasında yeşil ot verimi elde ettiklerini bildirmişlerdir (**Browiec and Pawlus, 1973**). Mısır ve şeker pancarıyla, alt üretim olarak da bağlarda ve meyve bahçelerinde kullanılabilmektedir (**Özkan, 2014**). Polinatörlerin bazı bitkileri yeterince çekici bulmaması ve polinatörler için ihtiyaç

duyulan besin kaynağını istenilen düzeyde üretememesinden dolayı, doğada polinasyonunda sıkıntı yaşanan polinatörleri çekmek amacıyla bu tip bitkilerin aralarına ve çevresine arıotu ekilerek polinasyonun artırılması sağlanmaktadır. Bu şekilde yapılan uygulamalarla hem bal arılarına besin kaynağı sağlanmış olmakta, hem de bitki üreticileri ürün artışından kaynaklı olarak karlılıklarını yükseltmektedir. Ayrıca çiçeklenme periyodu bitiminde ekili olan bitkilerin toprağa karıştırılması suretiyle toprağın yapısı da iyileşmektedir ve polinatörlerin arıotunu diğer bazı bitkilerden daha fazla çekici bulması sebebiyle, polinatörleri azaltmak ve uzaklaştırmak için farklı kimyasalların kullanılması da söz konusu olabilmektedir (**Long et al., 1998**). Arıotu %50 çiçeklenme döneminde hasat edildiğinde yeşil ot verimi 3458 kg/da ve kuru ot verimi 768 kg/da olarak saptanmıştır (**Sağlamtimur vd., 1989**). Ülkemizin 1978 yılında tanıştığı arıotunun her bölgede yetiştirilebileceğini ancak iklim özellikleri nedeniyle Akdeniz ve Ege sahil kuşağında yetiştirilmesinin daha uygun olduğunu ve yeşil ot veriminin bakım ve iklim şartlarına bağlı olarak 332-3458 kg/da aralığında değiştiğini bildirmişlerdir (**Sağlamtimur ve Tansı, 2009; Korkmaz, 2009**).

Polen verimi olarak 0.5 mg/çiçek, nektar salgısı olarak 0.80-0.85 mg/çiçek/gün, bal potansiyeli ise 30-100 kg/dönüm, düzeyindedir (**Crane, 1984**). Tüm dünyadaki arıcılar tarafından tanınan nektar bitkileri arasında nektar üretimi bakımından ilk 20 bitki arasında yer almaktadır (**Crane, 1975**). Bal potansiyeli olarak 200 bal bitkisinden 4. sırada yer alan arıotunun her kolonide verimi 2-3 kat arttırdığı açıklanmıştır (**Crane vd., 1984**). Arıotu hastalıklar ve zararlılar açısından dirençli bir ürün olduğu için yetiştirme aşamasında herhangi bir ilaçlama ihtiyacı duyulmamaktadır. Organik bal, et ve süt üretimi yapan işletmelerde rahatlıkla kullanılabilir. Üreticilere hem organik arıcılık hem de 'Faselya Balı' üretimi olanağı sağlamaktadır (**Sağlamtimur, 1980**).

Her yıl ülkemizde ciddi oranda toprak kaybı olmaktadır. Bu toprak kayıplarının %90'ı su erozyonu şeklinde gerçekleşmektedir. Tarım arazilerinde gerçekleşen erozyonunda %75'inin sebebi yine su kaynaklıdır. Tarım arazilerinin münavebe nedeniyle nadasa bırakılması bu büyük sorunun temel nedenidir. Türkiye'deki erozyon sonucu her yıl 500 milyon ton verimli toprak kaybedilmektedir (**TEMA, 2017**).

Toprakta verimliliği sürekli kılma adına Ege Bölgesi sahil kuşağında, yıl boyunca tarımsal üretimi devam ettirme ve yetiştirme yapılabilme şansı bulunmaktadır. Özellikle kışlık ikinci ürün yetiştiriciliğinde, doğal yağışlardan faydalanma yoluyla masraflarının (bakım ve sulama gibi) az olması üreticiler açısından önemli bir tercih sebebidir. Yem bitkileri açısından arıotu hem arı merası olarak, hem de otundan faydalanma bakımından önemli bir yer tutmakta ve önemini arttırmaya devam etmektedir (**Sağlamtimur vd., 1988; Soya vd., 1997**).

Arıotunda uzun süre devam eden bir çiçeklenme dönemi olmasına rağmen, bazı olumsuz koşullardan dolayı bu sürede kısalma ve çiçek sayısında azalma olabilmektedir. Kuraklığın ve yüksek sıcaklığın etkisiyle bitki gelişimi olumsuz etkilenmekte ve gelişim yeterince sağlanamamaktadır (**Bilgen, 1999**).

ABD, Rusya, Yugoslavya, Almanya gibi ülkelerde bal arılarının faydalanması ve bal üretiminin artırılması amacıyla arı otu yetiştirilmektedir (**Crane, 1975; Goltz, 1988**). Türkiye de yem bitkileri üretimini arttırmak ve sürdürülebilir yapıya getirmek amacıyla Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından teşvikler verilmekte ve ivme kazandırılmaya çalışılmaktadır. Bu tip uygulamalar yem bitkileri ekim alanlarındaki artışa sebep olmakta fakat bu artış desteklerden yararlanma amaçlı olduğundan ve yem bitkileri yetiştiriciliğinin sürdürülebilir bir yapıya kavuşmadığından dolayı yem bitkileri üretimindeki mevcut sorunların devam ettiğini tespit etmişlerdir (**Sabancı vd., 2010**).

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Bu bölümde, arı otu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) bitkisiyle yurt dışında ve ülkemizde yapılmış çalışmalardan konu ile ilgili olanlar incelenerek, tarih sırasına göre özetlenmiştir.

Bazı araştırmacılar, arıotu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.)'nun baklagillerle birlikte destek bitkisi olarak yetiştirildiğini ve arıotu + baklagil karışımından 1660-1880 kg/da arasından yeşil ot verimi elde etmişlerdir (**Browiec and Pawlus, 1973**).

1987 yılında İtalya'da yapılan çalışmada, arıotu(*Phacelia tanacetifolia* Benth.)'nun çiçeklerinin bal arılarını çektiği ve çiçeklerinin zengin nektar içerdiği ve m²'de 15'ten fazla bal arısının ziyaret ettiğini tespit etmişlerdir. Bu nedenle Haziran-Temmuz ayları arasında arılar için ideal bir arı mera bitkisi olarak kullanılabilecek bir ürün olduğunu bildirmişlerdir(**Orsi and Biondi 1987**).

Çomaklı (1990), tarafından Erzurum ekolojik koşullarında sulu şartlarda yetiştirilen çayır üçgülü (*Trifolium pratense* L.)ne uygulanan farklı sıra aralığı, sulama seviyesi ve fosfor gübrelemesinin tohum ve sap verimi ile bazı verim unsurlarına etkilerini araştırdığı çalışmada 0, 7.5 ve 15 kg/da fosfor uygulaması yapılmıştır. Yapılan çalışmada 7,5 ve 15 kg/da fosfor uygulamalarında bitkilerde tohum ve sap verimine önemli bir katkısı olmadığı tespit edilmiştir. Ana saptaki kömeç sayısı 3,66 adet/bitki sayısı kömeçteki tohum sayısı 51,6 adet/kömeç ve tohumların 1000 dane ağırlığında 1,92 gr olarak en yüksek değerleri 15 kg/da fosfor uygulamasında olarak belirlemişlerdir.

Akman, vd., (1999), 1996-1997 yılları arasında Isparta koşullarında arpa (*Hordeum vulgare* L.) üzerinde yaptıkları çalışmada 4 farklı fosfor (0, 4, 8 ve 12 kg/da) P₂O₅ ve 6 farklı azot (0, 4, 8, 12, 16 ve 20 kg/da) dozunun bazı verim ve kalite üzerine etkisini incelenmişlerdir. Uygulanan azot ve fosfor dozlarından arpa (*Hordeum vulgare* L.) da incelenen bütün karakterler etkilenmiş ve artan dozla birlikte bitki boyu, başak boyu, başaktaki tane sayısı ve ham protein oranında artış gözlemlenmiştir. Uygulanan fosfor dozları tane verimi açısından olumlu etkilemiş ancak en yüksek verimi 8 ile 12 kg/da fosfor uygulamalarında istatistiki olarak bir

farklılık ortaya koyamamışlardır. Araştırmada elde edilen verilere göre Isparta yöresinde 8 kg/da fosfora ilave olarak 12 kg/da saf azot uygulamasının yüksek verim için yeterli olabileceği sonucuna varmışlardır.

1997-1998 yılları arasında Kazova-Tokat koşullarında arıotu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.)'nun adaptasyonu ile ilgili yapılan bir çalışmada, 40 cm sıra arası mesafesinde yetiştirilen bitkilerden, 675 kg/da yeşil ot verimi, 197 kg/da kuru ot verimi elde edildiğini ve ortalama bitki boyunun 67,8 cm olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca, kuru ot verimi ile bitki boyu, yeşil ot verimi arasında önemli bir ilişki olduğunu belirlemişlerdir (**Karadağ ve Büyükburç, 1999**).

Ülkemizde ise, ilk defa 1978 yılında arıotu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.)'nda çalışmalara başlanmıştır. Arıotu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.)'nun bal üretiminde arıcılar ve arılar için istenilen ve uygun özelliklerinin olduğu anlaşılmış ve adaptasyon sağlandıktan sonra kışlık ara ürün olarak arı mer'ası teşkili amacıyla başarıyla yetiştirilebileceği saptanmıştır(**Anonim, 2001**).

1996-1997 yıllarında Diyarbakır iklim şartlarında kışlık ara ürün olarak ekimi yapılan arıotu(*Phacelia tanacetifolia* Benth.)'nun bitki boylarının 87-90 cm arasında olduğunu, yeşil ot verimi 1638-2123 kg/da ve kuru ot verimlerinin ise 472-600 kg/da arasında varyasyon gösterdiğini belirlemişlerdir. (**Başbağ vd., 2001**).

Sincik vd., (2002) tarafından **1999-2000** ve **2000-2001** yılları arasında farklı azot ve fosfor dozlarının ak üçgül (*Trifolium repens* L.)'de ot ve tohum verimi ile ilgili bazı verim ve kalite komponentleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırmacılar 3 farklı azot dozunu (0, 5 ve 10 kg/da), alt parselde 3 farklı fosfor dozunu (0, 5 ve 10 kg/da) incelemişlerdir. Yapılan denemede ele alınan sonuçlara göre ot ve tohum verimi ile kalite komponentleri üzerine etkisinin önemsiz olduğunu tespit etmişlerdir.

Tokat koşullarında 2001-2002 yıllarında gerçekleştirilen bir çalışmada, 4 farklı tarihte (5-20 Mart, 5-20 Nisan) arıotu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) ekimi yapılmıştır. Araştırmada yeşil ot verimi ve bazı özelliklerini incelemişlerdir.

Araştırmacıların yaptığı çalışma sonuçlarına göre 4 farklı ekim zamanının bitki boyu, bitkide kömeç sayısı, yeşil ve kuru ot verimleri üzerinde etkili olduğunu belirlemişlerdir. Bitki boyunun, bitkide kömeç sayısının, yeşil ve kuru ot verimlerinin sırasıyla 3.7-54.5 cm, 5.1-13.2 adet, 332-837 kg/da ve 55-221 kg/da arasında olduğunu bildirmiştir. Araştırmacılar, ayrıca incelenen özellikler bakımından en yüksek değerlerin 5 Mart tarihinde yapılan ekimlerinden saptandığını belirtmişlerdir. **(Karadağ ve Büyükburç 2003-a)**

Tokat ekolojik koşullarında 2001-2002 yıllarında yapılan çalışmada Turan-92 isimli arıotu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) çeşidini kullanmışlardır. Farklı ekim zamanlarında (5-20 Mart, 5-20 Nisan) tohum verimine etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütülen bu çalışmada, 4 farklı ekim zamanında 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 **(Karadağ ve Büyükburç, 2003-b)**.

Kızılimişek ve Ateş (2004), yaptığı çalışmada Kahramanmaraş koşullarında, arıotu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) bitkisinin Mart sonu ya da Nisan başında çiçeklenme döneminin başladığını ve ortalama 45 gün süre devam ettiğini bildirmiştir.

Yıldırım vd., (2005), 2001 yılında gerçekleştirilen Van ekolojik koşullarında aspir (*Carthamus tinctorius* L.)’de farklı azot ve fosfor dozlarının verim ve kalite üzerine etkileri incelemişlerdir. 3 farklı (0, 8 ve 16 kg/da) azot ve 3 farklı (0, 8 ve 16 kg/da) fosfor dozu uygulaması yapmışlardır. Yapılan çalışmada bitki boyu, bin dane ağırlığı, tohum verimi, bitki başına düşen tabla sayısı incelenmiştir. Azot dozlarındaki artış bitki boyu bitki başına düşen tabla sayısı, tohum verimi ve ham yağ verimi üzerine olumlu etki yaptığını fark etmişlerdir. Farklı fosfor dozlarında ise bitki boyu ve tabla sayısı olumlu

etkilendiğini tespit etmişlerdir. En yüksek bitki boyu 68,93 cm ile 16 kg/da azot ve 0 kg/da fosfor uygulaması olduğunu tespit etmişlerdir. En yüksek tohum verimi 363,06 kg/da ile 16 kg/da azot ve 8 kg/da fosfor uygulaması olduğunu tespit etmişlerdir. Farklı azot ve fosfor dozları bin dane ağırlığında önemli bir etkiye sahip olmadığını tespit etmişlerdir. Tohum veriminde dekara 16 kg azot ve yine dekara 8 kg fosfor uygulaması en uygun doz olarak tespit etmişlerdir.

Çukurova koşullarında **Bilgen ve Özyiğit (2005)** tarafından 1999-2001 yılları arasında yürütülen çalışmada, arıotu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.)'nun vejetatif gelişmesinin bitkinin çiçeklenmesi üzerine etkileri konu alınmıştır. Araştırmacılar, vejetatif özelliklerden; bitki boyu ve kuru madde miktarlarını, generatif özelliklerden ise, kömeçte çiçekçik sayısı ve çiçekte kalma sürelerini incelemişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre; vejetatif özelliklerin bitkinin çiçeklenmesi üzerine doğrudan etkilerinin olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca incelenen tüm özelliklerin kömeçteki çiçek sayısı üzerinde etkilerinin olduğunu belirlemişlerdir. En yüksek etkiye sahip özelliğin kuru madde miktarı, en az etkili olan özelliğin ise bitki boyu olduğunu tespit etmişlerdir. Çiçekte kalma süresi, vejetatif özelliklerden etkilenmesine rağmen, bu etki çiçek sayısına olan etkiye oranla daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir.

Bilgin ve Özyiğit (2005), 1999-2001 yılları arasından Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında yaptıkları çalışmada arıotu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.)'nda vejetatif gelişmenin çiçeklenme özellikleri üzerine etkisi incelemişlerdir. Araştırmada ana dal sayısı, yan dal sayısı, çiçek dalı sayısı, bitki boyu ve kuru madde miktarı, çiçekçik sayısı, çiçeklenme başlangıç tarihi çiçekte kalma süreleri incelemişlerdir. Analizlerden elde edilen verilere göre tüm özelliklerin çiçekçik sayısı üzerinde önemli etkileri olduğunu belirlemişlerdir. Çiçekçik sayısını en az etkileyen özellik bitki boyu en fazla etkileyen özellik ise kuru madde miktarı olduğunu tespit etmişlerdir. Çiçekte kalma süresinin vejetatif özelliklerden etkilendiğini tespit etmişlerdir. Fakat çiçek sayısı üzerine olan etkisine oranla daha az olduğunu tespit etmişlerdir. Vejetatif özelliklerden en az etkilenen özellik ise çiçeklenme başlangıç tarihi olduğunu belirlemişlerdir.

Geren ve Kaymakkavak (2007) yılında yaptığı çalışmasında, Bornova-İzmir koşullarında kışlık olarak arıotu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) yetiştiriciliği yapılabileceğini ve bitki boyu (52,5-77,2 cm), yandal sayısı (4,26 – 4,87 adet/bitki), yeşil ot verimi (2507-3811 kg/da), tohum verimi (50,7-74,6 kg/da), bin tane ağırlığı (1,903-2,098 gr) değişen değerler aldığını tespit etmişlerdir.

Yılmaz (2008), tarafından 1999-2000 ve 2000-2001 yılları arasından yapılan çalışmada koca fiğ (*Vicia narbonensis* L.) hatlarında fosfor dozları ve bitki sıklıklarının arttırılmasının verim ve verimle ilişkili özelliklere etkisi incelenmiştir. Yapılan çalışmada 3 farklı fosfor dozu (25, 50 ve 75 kg/ha⁻¹), 4 farkı koca fiğ (*Vicia narbonensis* L.) hattı (2382, 2385, 2387 ve 2561 hatları) ve alt parselde 3 farklı ekim sıklığı (50, 75 ve 100 bitki/m²) incelenmiştir. Tohum verimi, yeşil ot verimi ve kuru madde verimi birim alana düşen bitki sayısına bağlı olarak arttığını belirlenmiştir. En yüksek tohum verimi yeşil ot verimi ve kuru madde verimi 100 adet/m² sıklıkta olan parsellerden elde edilmiştir. Tohum verimi ile bitki boyu (r=0,65), yeşil ot verimi (r=0,54) ve kuru madde verimi (r=0,27 P<0,01) arasında olumlu ilişki bulunmuştur.

Katar vd., (2010), Ankara ekolojik koşullarında Dinçer aspir (*Carthamus tinctorius* L.) çeşidinde yapılan çalışmada 4 farklı (0, 3, 6 ve 9 kg/da) fosfor dozunu incelemişlerdir. Araştırmacılar bitki boyu, bitki başına düşen tabla sayısı, bin dane ağırlığı, tohum verimi, üzerine etkileri araştırmışlardır. Araştırma sonucundan farklı fosfor dozlarında araştırılan özellikler üzerinde olumlu etkileri olduğunu, en yüksek bitki boyunu 9 kg/da fosfor uygulamasında en yüksek tohum verimi ve yağ veriminin yine 9 kg/da fosfor uygulamasında olduğunu tespit etmişlerdir. En yüksek değerler 9 kg/da fosfor uygulamasında alınmış olmasına rağmen 6 kg/da fosfor dozuyla istatistiki olarak aynı grupta yer almasından dolayı kesin bir öneride bulunamamalarına rağmen 6 kg/da fosfor dozunun aspir (*Carthamus tinctorius* L.) uygulanmasında bir sakınca olmadığına karar vermişlerdir.

Acar ve Aşçı (2011), tarafından 2000-2001 yılları arasında Çarşamba ve Kavak'ta fosfor uygulaması ve biçim sırasının ak üçgülün (*Trifolium repens* L.) tohum verimi ve verim bileşenleri üzerine etkilerini incelemişlerdir. Denemede 4

farklı (0, 40, 80 ve 120 kg/ha P₂O₅) fosfor dozu uygulamışlardır. 2001 yılında Çarşamba da yapılan deneme de bazı parselleri doğrudan tohuma bırakmışlar bazı parsellerde ise ikinci gelişmeyi tohuma bırakmışlardır. Çarşamba ve Kavak'ta yapılan iki denemede de P dozları arasında farklılık olmadığını tespit etmişlerdir. Araştırmada tohuma bırakılan Kavak denemesinde 101,2 kg/ha⁻¹ tohum veriminin diğer lokasyona göre daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Yapılan araştırmanın sonuçlarına göre 80 kg/ha⁻¹ fosfor uygulamasını önermişlerdir.

Çetin ve Öztürk (2012) 'ün Konya koşullarında 2009 yılında yaptığı çalışmada farklı fosfor dozlarının soya üzerindeki verim unsurlarına etkisini incelemişlerdir. 5 farklı fosfor dozu (0, 3, 6, 9 ve 12 kg/da P₂O₅) kullanan araştırmacı bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitki başına düşen bakla sayısı, bakla boyu, baklada tohum sayısı, bin dane ağırlığı ve tohum verimini incelemişlerdir. Soya da 6 kg/da fosfor kullanımına kadar tohum veriminde artış olurken daha yüksek fosfor kullanımı arttıkça azalan bir tohum verimi olduğu tespit etmişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre soya (*Glycine max* (L.) Merr.) da 3 kg/da P₂O₅ kullanımının en ekonomik kullanım olduğunu tespit etmişlerdir.

Arslan vd., (2014) farklı azot ve fosfor dozlarının ketencik bitkisi (*Camelina sativa* L. crantz)'nin bazı bitkisel özellikleri üzerine olan etkisinin belirlenmesi için 2011-2012 ve 2012-2013 yılları arasından Ankara ekolojik koşullarında bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada 4 farklı fosfor dozu (0, 3, 6 ve 9 kg/da) ve alt parsellerde 5 farklı azot dozu (0, 5, 10, 15 ve 20 kg/da) uygulaması yapmışlardır. Araştırmada bitki boyu, yandal sayısı, bin dane ağırlığı, dekara tohum verimi incelemişlerdir. Fosfor ve azot dozlarına bağlı olarak 2011-2012 yıllarında ortalama bitki boyu 52,7 – 66,0 cm yandal sayısı 3,7 – 8 adet/bitki, bin dane ağırlığı 1,18 - 1,31 g, tohum verimi 87,53 – 181,13 kg/da arasında olduğunu tespit etmişlerdir. 2012 – 2013 yılları arasında ise ortalama bitki boyu 116,4-129,7 cm, yandal sayısı 5 – 9,7 adet/bitki, bin dane ağırlığı 1,19 – 1,48 g, tohum verimi 106,61 – 419,82 kg/da arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmanın sonuçlarına göre en yüksek tohum verimi için toprakta 9 – 11 kg/da fosfor ve 20 kg/da azot bulunması gerektiği belirlenmiştir.

Yıldız ve Türk (2015), 2014 yılında Uşak koşullarında yürüttükleri çalışmada 5 farklı fosfor dozunun (0, 3, 6, 9 ve 12 kg/da P₂O₅) yaygın fiğ (*Vicia sativa* L.) üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda incelenen bütün değerlerde istatistiki olarak önemli düzeyde etki yaptığını tespit etmişlerdir.



3.ARAŞTIRMA YERİNİN GENEL ÖZELLİKLERİ

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

3.1 Araştırma Yeri

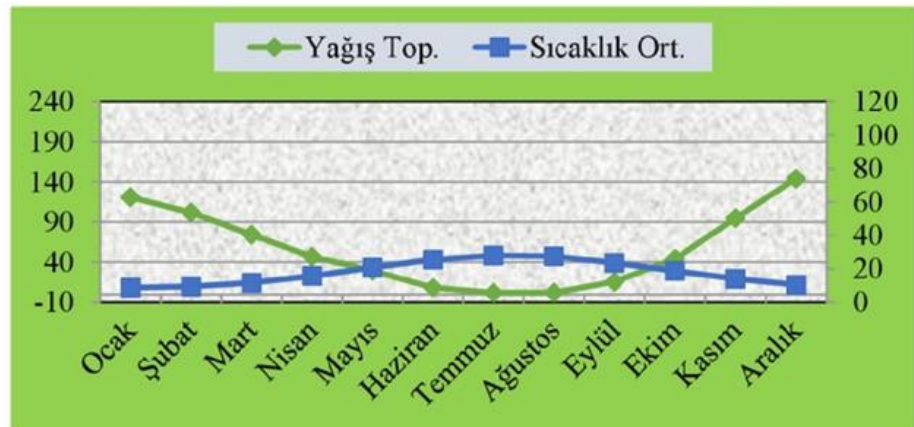
Araştırma; 2016-2017 yılı yetiştirme dönemlerinde İzmir ili, Bornova ilçesi Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nün Bornova'da bulunan deneme tarlalarında 1 yıl süre ile yürütülmüştür araştırma yeri deniz seviyesinde olup 38° kuzey enlem başlangıcı ile 27°-28° doğu boylamları arasında kesişen koordinatlarda bulunmaktadır.

3.2 İklim Özellikleri

Deneme yerinin iklim özellikleri, Bornova Meteoroloji İstasyonu'ndan alınan iklim verilerinden yararlanılarak belirlenmiştir (Anonim, 2017). Denemenin yapılmış olduğu yıllara (2016 - 2017) ait 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'de gösterilmiştir (Walter, 1962).

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

Şekil 3.2:Çok yıllık Walter İklim Diyagramı



Çizelge 3.2: Araştırma Yerine Ait İklim Verileri

2016-2017 Yılı			Çok Yıllık Ort.	
Aylar	Toplam Yağış (mm)	Ortalama Hava Sıcaklığı (°C)	Toplam Yağış (mm)	Ortalama Hava Sıcaklığı (°C)
Eylül	8,6	24,7	15,7	23,6
Ekim	0,5	19,5	44,3	18,8
Kasım	114,8	14,3	95,0	14,1
Aralık	20,2	8,3	144,1	10,5
Ocak	232,2	8,1	121,0	8,8
Şubat	85,1	13,9	101,9	9,5
Mart	122,0	13,3	74,3	11,7
Nisan	28,4	19,0	47,0	15,8
Mayıs	37,1	20,7	29,3	20,8
Haziran	2,8	27,5	8,3	25,6
Temmuz	0,0	29,3	2,0	28,0
Ağustos	0,4	28,9	2,3	27,6
Toplam veya ortalama			685,1	17,9

3.3. Toprak Analiz Özellikleri

Araştırma yerinin toprak özellikleri saptamak amacıyla tarlada usulüne uygun açılan profilin (Kaçar, 1986) 0 – 20 cm derinliklerinden ve 20 – 40 cm derinliklerinden alınan toprak örnekleri, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Laboratuvarları'nda kimyasal ve fiziksel analizi tabii 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 bünyeye sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Bornova Ovası'nın Kil içeren karakteristik alüvyonlu toprak yapısı, oldukça ağır toprak bir yapıya sahip olduğunu ifade etmektedir. Deneme çalışmalarının yapıldığı alanda 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 anlaşılmaktadır (Kovancı,1990).

Araştırma alanının her iki derinlikteki topraklarda saptanan yüzde kireç oranlar; bunların kireç olarak 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 seviyesinin de içerdiği organik madde miktarları; bu toprakların fakir düzeyde organik maddeye sahip olduğu, toplam azot miktarı olarak orta,

faydalı fosfor bakımından fakir ve faydalı potasyum bakımından ise zengin bir yapıya sahip 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 Kalsiyum (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 yerinin iklim ve toprak özellikleri bakımından araştırmamızda materyal olarak kullanılan Arıotu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) bitkisinin yetiştirilmesinde herhangi bir kısıtlayıcı bir etkiye sahip olmadığını göstermektedir.

4. MATERYAL VE YÖNTEM

4.1. Bitki Materyali

Araştırmada, farklı fosfor dozlarının arı otunda tohum verimi ve diğer bazı özellikleri üzerine etkileri incelenecektir. Kullanılacak bitki materyali **Kazak Tarım** firmasına ait **MİRA** çeşididir.

Çizelge 4.1:Araştırma Materyali Olarak Kullanılan Arıotu ve Orijini

Çeşit Adı	Bilimsel Adı	Türkçe Adı	İngilizce Adı	Orijini
MİRA	<i>Phacelia tanacetifolia</i> Benth.	Arıotu	<i>Phacelia</i>	Kazak Tarım

4.2. Yöntem

4.2.1. Tohumluk Testleri

Araştırmada incelenen, Arıotu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) bitkisine ait tohumluklar Tarla Bitkileri Bölümü Tohumluk Laboratuvarlarında fiziksel ve biyolojik analizlere tabi tutulmuştur.

4.2.2. Deneme Faktörleri ve Deseni

Araştırmada tek faktör incelenmiştir. Farklı Fosfor dozları kontrol (0 kg/da), 5 kg/da, 7.5 kg/da ve 10 kg/da dozları kullanılmıştır. Denemede tek faktörlü Tesadüf Blokları Deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak düzenlenmiştir. Toplam 12 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 başlanmıştır, araştırmanın yapıldığı toprak ilk olarak 20-25 cm derinliğinde pullukla birbirine dik olarak iki defa sürülmüş ve freze çekilmiştir. Deneme tarlası ekim için hazır hale getirilmiştir. Ekimden önce düzgün bir ekim yatağı

hazırlanmıştır. Bu işlemlerden sonra, parselasyon işlemine geçilmiştir ve deneme planına uygun olarak parselasyon yapılmıştır. Ekim işleminde parsellerin boyu 5 m, eni ise 2 m olarak alınmıştır. (10 m²). Gübre dozlarının birbirlerinden etkilenmemesi amacıyla her parsel ve bloklar arasında 1 metrelik yollar bırakılmıştır.

4.2.3.2. Ekim

Parsellere atılacak tohumluk miktarları ekim öncesinde hesaplanmıştır. Yapılan tohumluk testleri sonuçlarına göre kullanılacak tohum miktarı belirlenmiş, buna göre plastik ölçekler hazırlanmış ve arıotu tohumları sıcaklık ve toprak hazırlıklarının uygun olduğu tarih 'de 2 kg/da tohumluk kullanılarak ekim işlemi gerçekleştirilmiştir (Kızıışimşek ve Ateş, 2004; Kaymakkavak ve Geren 2007). Denemede 20 cm'lik sıra arası mesafesi bırakılarak oluşturulmuş parsellerde, elle ekim yapılmıştır. Tohumların üzerleri 1-2 cm toprak gelecek şekilde toprakla kapatılmış ve ardından parseller yağmurlama sulama sistemi ile sulanmıştır.

4.2.3.3. Bakım İşlemleri

Ekimden 1 hafta önce azot ve potasyum değerleri sabit olmak üzere her parselde kontrol (0 kg/da), 5 kg/da, 7,5 kg/da ve 10 kg/da fosfor dozları kullanılmıştır. Gübre olarak ÜRE ve TSP gübreleri kullanılmıştır. Ekimden sonra ekim şartlarına göre gerektiğinde deneme alanı sulanmıştır ve vejetasyon süresince su ihtiyacı doğal yağışlarla karşılanmaya çalışılmıştır. Arıotu denememizde, hastalık ve zararlı mücadelesi veya yabancı ot mücadelesine karşı gerektiğinde kimyasal veya bağ bıçağı ile mekanik mücadele yapılmıştır.

Çizelge 4.2.3.3: Araştırmada Kullanılan Gübre Miktarları

Saf Fosfor Miktarı (kg/da)	Saf Azot Miktarı (kg/da)
0	5
5	5
7,5	5
10	5

4.2.3.4. Hasat

Tohum için hasat işlemi çiçek salkımları kahverengimsi bir renk aldığı anda ve bitki gövdesi daha yaş halde iken tohum hasadı yapılmıştır. Düz ve sert bir zemine yığın haline getirilen bitkiler kurutulduktan sonra dövülerek ve daha sonra özel havalı temizleyici cihaz kullanılarak tohumun diğer kısımlardan ayrılması sağlanmıştır (Avcıoğlu vd. 2009). Deneme ile ilgili resimler Şekil 4.1-2-3-4-5-6. da verilmiştir.

4.2.3.4. Araştırmada İncelenen Özellikler

- a) **Bitki Boyu (cm)** : Her parseldeki bitkilerden çiçeklenme devresinde 10'ar örnek alınarak toprak yüzeyinden bitkinin en üst noktasına kadar olan mesafe cetvel ile ölçülmüştür.
- b) **Yan Dal Sayısı (adet/bitki)** : Her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 adet bitkinin ana dalından çıkan yan dalların sayısı belirlenmiştir (Bilgen ve Özyiğit, 2005).
- c) **Çiçek Kömeci Sayısı (adet/bitki)** : Her parselden tesadüfi olarak seçilen 10'ar adet bitkinin çiçeklenme sonundaki çiçek kömeçleri sayılarak belirlenmiştir (Kızılsimşek ve Ateş, 2004).
- d) **Çiçek Salkımı Sayısı (adet/bitki)** : Her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin çiçeklenme sonundaki çiçek salkımları sayılarak belirlenmiştir (Kızılsimşek ve Ateş, 2004).
- e) **Kömeci Çiçekçi Sayısı (adet/kömeci)** : Her parselden tesadüfi olarak seçilen 10'ar adet bitkinin en alttaki çiçek kömecindeki çiçekçi sayısı sayılmıştır (Kızılsimşek ve Ateş, 2004).
- f) **Tohum Verimi (kg/da)** : Biyolojik verimi bulunan bitkilerin tohumları harmanlanarak belirlenmiştir.

- g) **1000 Tane Ağırlığı (g)** : 4 adet 100'lü tohum grubu sayılmış ve ortalamaları alınıp 10 ile çarpılmıştır (Soya ve Geren, 1999).

4.2.3.6. Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırmada elde edilen veriler Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Çayır - Mera ve Yem bitkileri Bilim Dalı'nda bulunan kişisel bilgisayarlar ve hazır paket programı (TARİST) kullanılarak değerlendirilmiştir(Açıköz vd., 2004). Tesadüf blokları deneme desenine göre yaptığımız analizlerde farklılıklar en küçük önemli fark (LSD %5) değerleri hesaplanıp her çizelgenin alt bölümünde verilmiştir.





4.1: Ariotu Tohumu



4.2: Parsel hazırlığından Bir Görüntü



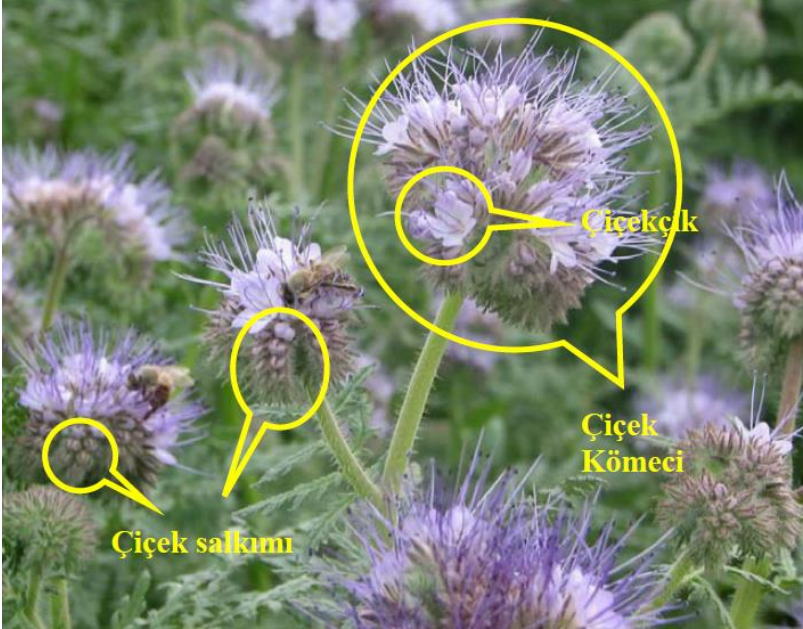
4.3: Bitki Hasat İşlemleri



4.4: Bitki Boy Ölçümleri



4.5: Hasat Edilmiş Bir Bitki Görünümü



4.6: Ariotunun çiçek kömeci, çiçek salkımı ve çiçekçik kısımları

5. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMALAR

5.1. Bitki Boyu

Farklı Fosfor dozlarında MİRA çeşidinde bitki boyu özelliklerine ait değerleri Çizelge 5.1. ve Şekil 5.1’de görülmektedir.

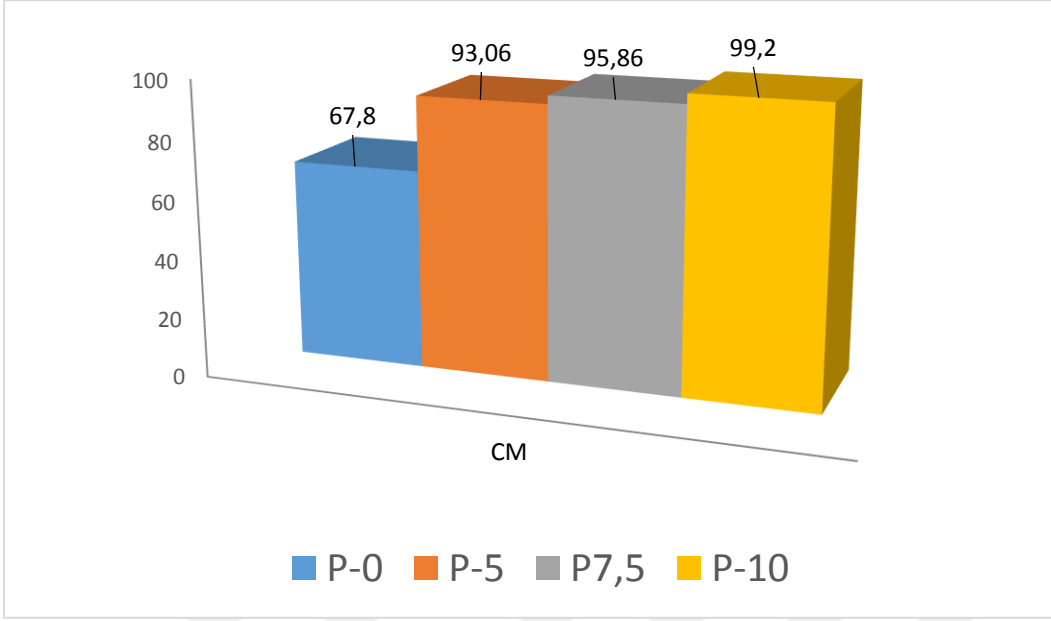
Çizelge 5.1:Farklı Fosforlu Gübre Dozlarının Arıotu’nda Bitki Boyuna Etkileri (cm)

	P-0	P-5	P-7,5	P-10	Ort.
Bitki Boyu	67,8b	93,1a	95,9a	99,2a	89
	LSD 5%		Dozlar: 10.4		

Bitki boyu bakımından yapılan istatistiki analizler sonucunda; Fosforlu gübre dozlarında fark görülmüştür.

Çizelge 5.1 farklı fosforlu gübre dozları bakımından incelendiğinde 4 farklı fosforlu gübre dozunda 4 değişik ortalama değer elde edilmiş ve en yüksek bitki boyunun 99,2 cm ile P-10 gübre atılan bitkilerde, ikinci sırada 95,9 cm bitki boyu ile P-7,5 gübre dozunda, üçüncü sırada 93,1 cm ile P-5 gübre atılan bitkilerde ve en düşük bitki boyunun 67,8 cm ile P-0 gübre dozunda gübre uygulaması yapılan bitkilerde olduğu saptanmıştır.

Farklı fosfor gübre dozlarında bitki boyu bakımından farklılıklar istatistiki olarak önemli olmuştur, rakamsal olarak P-0 gübre dozundan 67,8 cm boyu ile diğer fosforlu gübre kullanılan bitkilerden oldukça kısa olduğu dikkat çekmektedir. Elde edilen verilere göre P-0 kg/da gübre dozu ile diğerleri arasında ortalama boy bakımından fark vardır. diğer yandan P-5, P7,5 ve P-10 arasındaki fark önemli değildir.



Şekil 5.1: Farklı Fosforlu Gübre Dozlarının Arıotu'nda Bitki Boyuna Etkileri (cm)

Şekil 5.1'e bakıldığında bitki boyu bakımından P-5, P-7,5 ve P-10 Fosforlu gübre dozlarından istatistiksel olarak farklılık olmamakla birlikte P-0 fosforlu gübre dozundan bitki boyu oldukça kısa olduğu görülmektedir. Fosforlu gübre kullanımının boy bakımından önemli etkiye sahip olduğu gözlemlenmektedir. Fosforlu gübre kullanımı arttıkça azda olsa boy artışı olduğu tespit edilmiştir. Bitki boyu ile ilgili elde ettiğimiz bulgular Katar vd., (2011)'nin aspir (*Carthamus tinctorius* L.) üzerinde, Akman vd., (1999)'nin arpa (*Hordeum vulgare* L.) üzerinde, Arslan vd., (2014)'nin ketencik üzerinde, Yıldırım vd (2005;)'nin aspir (*Carthamus tinctorius* L.) üzerinde Yılmaz (2008)'nin koca fiğ de yaptığı araştırmalarda elde edilen verilerle uyum göstermektedir. Sincik vd., (2002)'nin ak üçgülde yaptıkları çalışmada ise istatistiksel olarak önemsiz bulduğundan farklılık göstermektedir. Bu farklılıklara neden olarak, araştırmada kullanılan bazı bitkilerin farklı olması, çeşit farklılıkları ve değişik ekolojik koşullar gösterilebilir.

5.2. Yandal Sayısı

Farklı Fosfor dozlarında MİRA çeşidinde Yandal Sayısı özelliklerine ait değerleri Çizelge 5.2 ve Şekil 5.2’de görülmektedir.

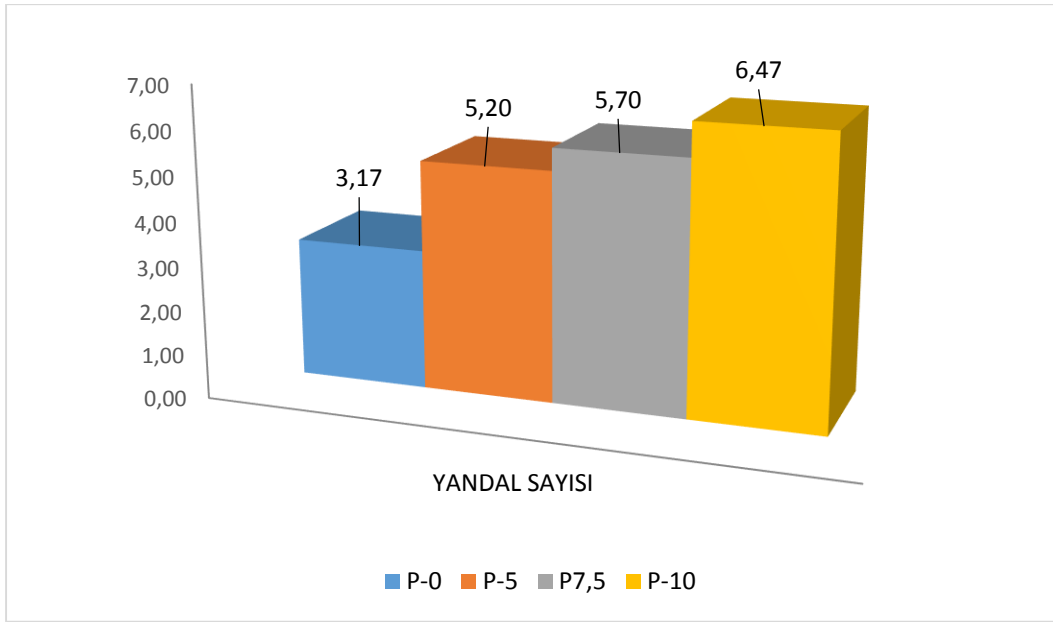
Çizelge 5.2:Farklı Fosforlu Gübre Dozlarının Arıotu’nda Yandal Sayısına Etkileri (adet/bitki)

	P-0	P-5	P-7,5	P-10	Ort.
Yandal Sayısı	3,17c	5,20b	5,70b	6,47a	5,13
	LSD 5%		Dozlar: 0,8		

Yandal sayısı bakımından yapılan istatistiki analizler sonucunda; Fosforlu Gübre dozlarında fark görülmüştür.

Çizelge 5.2 farklı fosforlu gübre dozları bakımından incelendiğinde 4 farklı fosforlu gübre dozunda 4 değişik ortalama değer elde edilmiş ve en fazla yandal sayısı 6,47 adet/bitki ortalama ile P-10 gübre atılan bitkilerde, ikinci sırada 5,70 adet/bitki ortalama yandal sayısı ile P-7,5 gübre atılan bitkilerde, üçüncü sırada 5,20 adet/bitki ortalama yandal sayısı ile P-5 gübre atılan bitkilerde ve en düşük yandal sayısı ise 3,17 adet/bitki ortalama yandal sayısı ile P-0 gübre dozunda gübre uygulaması yapılan bitkilerde olduğu saptanmıştır.

Farklı fosfor gübre dozlarında yandal sayısı bakımından farklılık saptanmıştır, rakamsal olarak P-0 gübre dozundan 3,17 adet/bitki ortalama yandal sayısı ile diğer fosforlu gübre kullanılan bitkilerden oldukça az olduğu dikkat çekmektedir. Elde edilen verilere göre fosforlu gübre kullanımı yandal sayısını arttırmaktadır.



Şekil 5.2: Farklı Fosforlu Gübre Dozlarının Arıotu'nda Yandal Sayısı Etkileri (adet/bitki)

Şekil 5.2'e bakıldığında yandal sayısı bakımından P-0, P-5, P-7,5 ve P-10 fosforlu gübre dozlarından istatistiksel olarak farklılık olmakla birlikte P-0 fosforlu gübre dozundan yandal sayısı oldukça az olduğu görülmektedir. Ayrıca P-10 Gübre dozunda ise 6,47 adet/bitki ortalama ile en yüksek yandal sayısına sahip olduğu gözlenmektedir. Fosforlu gübre kullanımının yandal sayısı bakımından etkiye sahip olduğu gözlemlenmektedir. Fosforlu gübre kullanımı arttıkça yandal sayısı artışı olduğu gözlemlenmiştir. Ketencik bitkisinde Arslan vd., (2014) yaptıkları çalışmada yandal sayısı 8,9 adet/bitki ile en yüksek yandal sayısına 6 kg/da fosfor uygulamasında elde etmişlerdir. Yaptığımız çalışmamızda ise en yüksek yandal sayısına P-10 dozunda elde edilmiştir. Yaptığımız çalışmada en yüksek yandal sayısı en yüksek fosfor uygulamasında ulaşıırken Arslan vd. (2014) yaptıkları çalışmada ise ikinci en yüksek doz olan 6 kg/da fosfor uygulamasında çıkmıştır. Bu farklılıkların nedeni olarak bazılarının farklı tür olmalarından dolayı bitkilerin fizyolojik olarak farklı isteklerinin olması, çeşit farklılığı ve ekolojik olarak farklı iklimlerde yetiştirilmesi gösterilebilir.

5.3. Çiçek Kömeci Sayısı

Farklı Fosfor dozlarında MİRA çeşidinde çiçek kömeci özelliklerine ait değerleri Çizelge 5.3 ve Şekil 5.3’de görülmektedir.

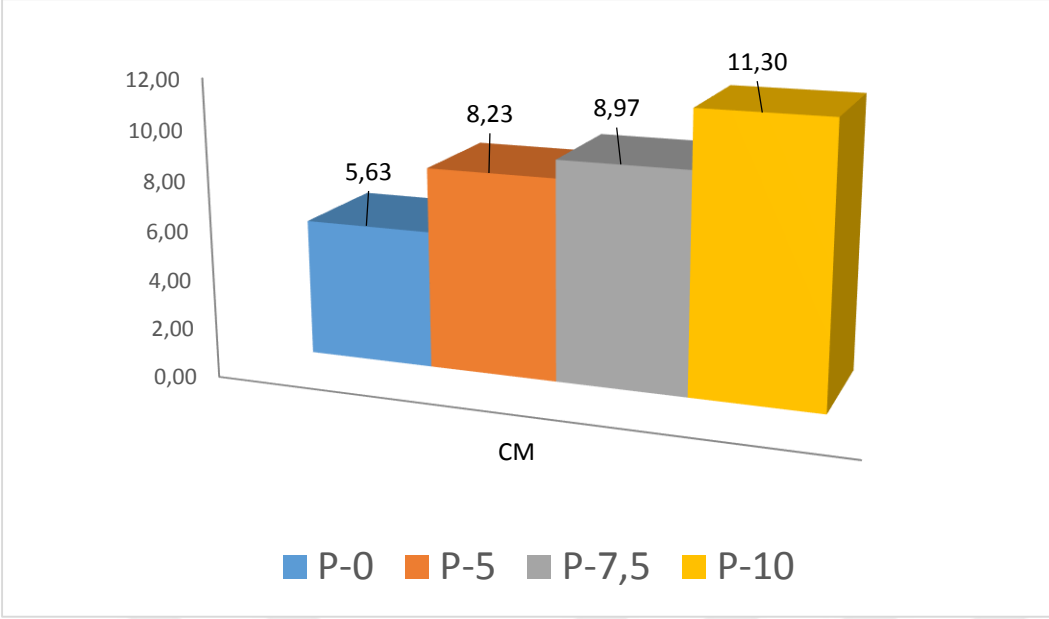
Çizelge 5.3:Farklı Fosforlu Gübre Dozlarının Arıotu’nda Çiçek Kömecine Etkileri (adet/bitki)

	P-0	P-5	P-7,5	P-10	Ort.
Çiçek Kömeci	5,6c	8,2b	9,0b	11,3a	8,5
	LSD 5%		Dozlar: 1,0		

Çiçek kömeci sayısı bakımından yapılan istatistiki analizler sonucunda; Fosforlu Gübre dozlarında fark görülmüştür.

Çizelge 5.3 farklı fosforlu gübre dozları bakımından incelendiğinde 4 farklı fosforlu gübre dozunda 4 değişik ortalama değer elde edilmiş ve en fazla çiçek kömeci sayısı 11,3 adet/bitki ortalama çiçek kömeci ile P-10 gübre atılan bitkilerde, ikinci sırada 9,0 adet/bitki ortalama çiçek kömeci sayısı ile P-7,5 gübre atılan bitkilerde, üçüncü sırada 8,2 adet/bitki ortalama çiçek kömeci sayısı ile P-5 gübre atılan bitkilerde ve en düşük çiçek kömeci sayısı 5,6 adet/bitki ortalama çiçek kömeci ile P-0 gübre dozunda uygulaması yapılan bitkilerde olduğu saptanmıştır.

Farklı fosfor gübre dozlarında çiçek kömeci bakımından farklılık saptanmıştır, rakamsal olarak P-0 gübre dozundan 5,6 adet/bitki çiçek kömeci sayısı ile diğer fosforlu gübre kullanılan bitkilerden oldukça az olduğu dikkat çekmektedir. Ayrıca 11,3 adet/bitki ortalama çiçek kömeci sayısı ile P-10 çiçek kömeci sayısı ile P-0 gübre dozundan yaklaşık 2 kat daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen verilere göre fosforlu gübre kullanımı çiçek kömeci sayısını arttırmaktadır.



Şekil 5.3: Farklı Fosforlu Gübre Dozlarının Arıotu'nda Çiçek Kömeci Sayısına Etkileri (adet/bitki)

Şekil 5.3'e bakıldığında çiçek kömeci sayısı bakımından P-5 ve P-7,5 Fosforlu gübre dozlarından istatistiksel olarak farklılık olmamakla birlikte P-0 fosforlu gübre dozundan çiçek kömeci sayısı oldukça az olduğu görülmektedir. Fosforlu gübre kullanımının çiçek salkımı sayısı bakımından önemli etkiye sahip olduğu gözlemlenmektedir. Fosforlu gübre kullanımı arttıkça 2 kata kadar çiçek kömeci sayısında artış olduğu gözlemlenmiştir. Sincik vd., (2002)'in ak üçgülde yaptığı çalışmada m² deki çiçek kömeci sayısı 248,3-293,2 adet arasında değişiklik göstermektedir. Çomaklı (1990)'nın çayır üçgülünde yaptığı çalışmaya göre 0, 7,5 ve 15 kg/da fosfor denemesinde en yüksek kömeç sayısına 3,66 kömeç/bitki ortalama ile 15 kg/da fosfor uygulamasında görülmüştür. Fakat 0 ve 7,5 kg/da fosfor uygulamalarında ortalama ise sırasıyla 3,65 ve 3,66 kömeç/bitki değerler ile 15 kg/da fosfor uygulamasında istatistiki bir fark görülmemiştir. En yüksek değer bakımından uyumlu gözükmesine rağmen istatistiki olarak fark olmamasının sebebi ise bitkinin farklı olması ve ekolojik koşulların farklılığı olduğu düşünülmektedir.

5.4. Çiçek Salkımı Sayısı

Farklı Fosfor dozlarında MİRA çeşidinde çiçek salkımı özelliklerine ait değerleri Çizelge 5.4 ve Şekil 5.4’de görülmektedir.

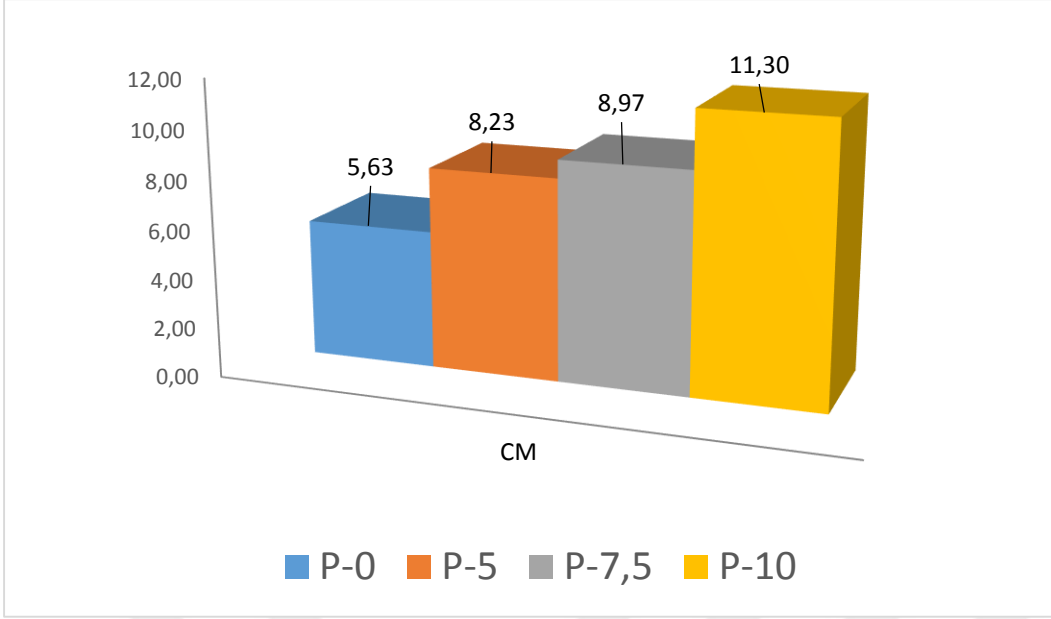
Çizelge 5.4:Farklı Fosforlu Gübre Dozlarının Arıotu’nda Çiçek Salkımına Etkileri (adet/bitki)

	P-0	P-5	P-7.5	P-10	Ort.
Çiçek Salkımı	16,9c	24,7b	30,1ab	35,0a	26,7
	LSD 5%		Dozlar: 5,8		

Çiçek salkımı sayısı bakımından yapılan istatistiki analizler sonucunda; Fosforlu Gübre dozlarında fark görülmüştür.

Çizelge 5.4 farklı fosforlu gübre dozları bakımından incelendiğinde 4 farklı fosforlu gübre dozunda 4 değişik ortalama değer elde edilmiş ve en fazla çiçek salkımı sayısı 35,0 adet/bitki ortalama çiçek salkımı sayısı ile P-10 gübre atılan bitkilerde, ikinci sırada 30,1 adet/bitki ortalama çiçek salkımı sayısı ile P-7,5 gübre atılan bitkilerde, üçüncü sırada 24,7 adet/bitki ortalama çiçek salkımı sayısı ile P-5 gübre atılan bitkilerde ve en düşük çiçek salkımı sayısı ise 16,9 adet/bitki ortalama çiçek salkımı ile P-0 gübre dozunda uygulaması yapılan bitkilerde olduğu saptanmıştır.

Farklı fosfor gübre dozlarında çiçek salkımı sayısı bakımından farklılık saptanmıştır, rakamsal olarak P-0 gübre dozundan 16,9 adet/bitki çiçek salkımı sayısı ile diğer fosforlu gübre kullanılan bitkilerden oldukça az olduğu dikkat çekmektedir. Ayrıca 35,0 adet/bitki ortalama çiçek salkımı sayısı ile P-10 çiçek salkımı sayısı ile P-0 gübre dozundan 2 katından fazla fark olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen verilere göre fosforlu gübre kullanımı çiçek salkımı sayısını arttırmaktadır.



Şekil 5.4: Farklı Fosforlu Gübre Dozlarının Arıotu'nda Çiçek Salkımı Sayısına Etkileri (adet/bitki)

Şekil 5.4'e bakıldığında çiçek salkımı sayısı bakımından P-0 ile P-5 Fosforlu gübre dozlarında 1,5 kat daha fazla çiçek salkımı oluşmaktadır. P-5 ile P-7,5 fosforlu gübre dozlarında 1,25 kat daha fazla çiçek salkımı oluşmuştur. P-0 ile P-10 Fosforlu gübre kullanımı karşılaştırıldığında ise 2 kattan daha fazla bir çiçek salkımı oluşumu gözlenmiştir. Fosforlu gübre kullanımının çiçek salkımı sayısı bakımından önemli etkiye sahip olduğu gözlemlenmektedir. Fosforlu gübre kullanımı arttıkça 2 kata kadar çiçek kömeci sayısında artış olduğu tespit edilmiştir. Karadağ ve Büyükburç (1999)'un tarafından Arıotunda Tokat koşullarında yapılan çalışmada en yüksek çiçek salkımı sayısı 13,2 adet/bitki ve en düşük çiçek salkımı sayısı 5,1 adet/bitki ortalama olmuştur. Yaptığımız çalışmada ise en yüksek değeri P-10 ile 35 adet/bitki en düşük değeri ise 16,9 adet/bitki ortalama sayısı ile elde edilmiştir. En düşük ve en yüksek değerler arasında 3 kattan fazla bir farklılık görülmektedir. Geren ve Kaymakkavak (2007) tarafından yapılan çalışmada ise en düşük çiçek salkımı sayısı 25,13 adet/bitki ve en yüksek çiçek salkımı sayısı 34,07 adet/bitki olarak çıkmaktadır çiçek salkımı sayılarının yakın olarak çıkmasının nedenini bitkilerin yetiştirme şartlarının benzer olması olarak söylenebilir. Diğer yandan Karadağ ve Büyükburç (1999) un yaptıkları çalışmada farklı çıkmasının nedeni ise Tokat koşullarında yazlık olarak ekimi yapılan arı otu ile İzmir koşullarında kışlık olarak ekimi yapılan bitkilerin ekolojik değişkenlerden dolayı farklı olduğu düşünülmektedir.

5.5. Kömeçteki Çiçek Sayısı

Farklı Fosfor dozlarında MİRA çeşidinde kömeçteki çiçek özelliklerine ait değerleri Çizelge 5.5 ve Şekil 5.5’de görülmektedir.

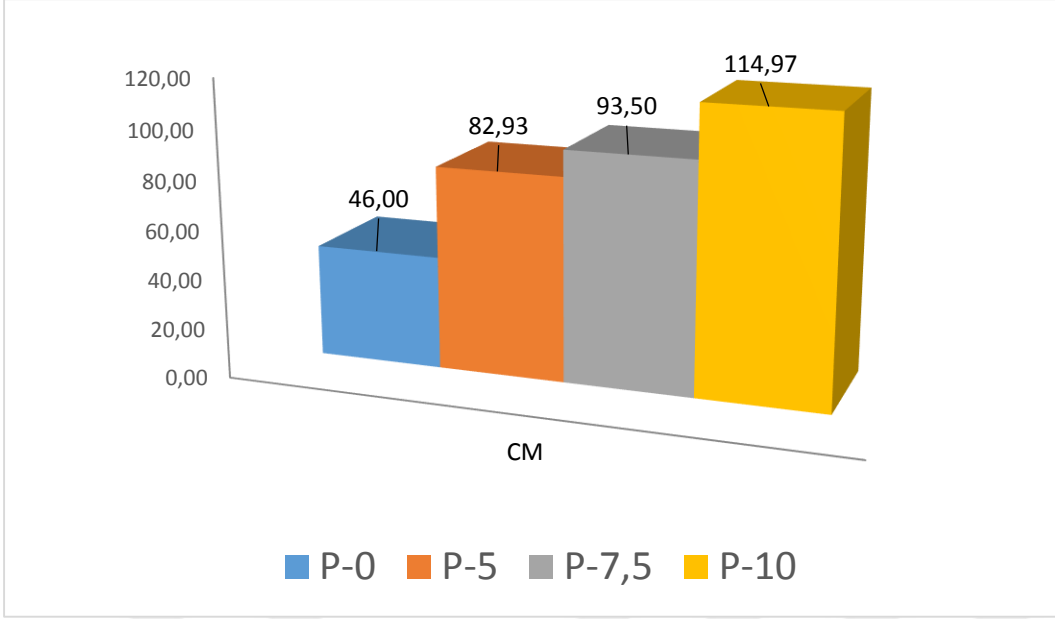
Çizelge 5.5:Farklı Fosforlu Gübre Dozlarının Arıotu’nda Kömeçteki Çiçek Sayına Etkileri (adet/kömeç)

	P-0	P-5	P-7,5	P-10	Ort.
Kömeçteki Çiçek Sayısı	46,0d	82,9c	93,5b	115,0a	84,4
	LSD 5%		Dozlar: 6,8		

Kömeçteki çiçek sayısı bakımından yapılan istatistiki analizler sonucunda; Fosforlu Gübre dozlarında önemli fark görülmüştür.

Çizelge 5.5 farklı fosforlu gübre dozları bakımından incelendiğinde 4 farklı fosforlu gübre dozunda 4 değişik ortalama değer elde edilmiş ve en fazla kömeçteki çiçek sayısı 115,0 adet/kömeç ortalama kömeçteki çiçek sayısı ile P-10 gübre atılan bitkilerde, ikinci sırada 93,5 adet/kömeç ortalama kömeçteki çiçek sayısı ile P-7,5 gübre atılan bitkilerde, üçüncü sırada 82,9 adet/kömeç ortalama kömeçteki çiçek sayısı ile P-5 gübre atılan bitkilerde ve en düşük kömeçteki çiçek sayısı ise 46,0 adet/kömeç ortalama çiçek salkımı ile P-0 gübre dozunda uygulaması yapılan bitkilerde olduğu saptanmıştır.

Farklı fosfor gübre dozlarında kömeçteki çiçek sayısı bakımından farklılık saptanmıştır, rakamsal olarak P-0 gübre dozundan 46,0 adet/kömeç kömeçteki çiçek sayısı ile diğer fosforlu gübre kullanılan bitkilerden oldukça az olduğu dikkat çekmektedir. Ayrıca P-10 gübre dozunda çiçek kömeci sayısı ile P-0 gübre dozundan 2,5 kat daha fazla fark olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen verilere göre fosforlu gübre kullanımı kömeçteki çiçek sayısını 2,5 kata kadar arttırmaktadır.



Şekil 5.5: Farklı Fosforlu Gübre Dozlarının Arıotu'nda Kömeçteki Çiçek Sayısına Etkileri (adet/kömeç)

Şekil 5.5'e bakıldığında kömeçteki çiçek sayısı bakımından P-0 ile P-5 Fosforlu gübre dozlarında 1,8 kat daha fazla kömeçte çiçek oluşmaktadır. P-0 ile P-10 Fosforlu gübre kullanımı karşılaştırıldığında ise 2,5 kat daha fazla kömeçte çiçek oluşumu gözlenmiştir. Fosforlu gübre kullanımının kömeçteki çiçek sayısı bakımından önemli etkiye sahip olduğu gözlemlenmektedir. Fosforlu gübre kullanımı arttıkça 2,5 kata kadar kömeçteki çiçek sayısında artış olduğu tespit edilmiştir. Çomaklı (1990) tarafından yapılan çalışmada kömeçteki tohum sayıları tespit edilmiştir. Fosfor dozları P-0, P-7,5 ve P-15 sırasıyla 49,3, 49,8 ve 51,6 adet/kömeç sayıları elde edilmiştir. Fakat istatistiki olarak önemli bir fark görülmemiştir. Yaptığımız çalışma ile elde ettiğimiz verilere göre uyumlu olmamasına rağmen en yüksek kömeçteki tohum sayısı 15 kg/da fosfor dozunda elde edilmiştir. Çomaklı (1990) tarafından Erzurum koşullarında yapılan çalışma ile İzmir koşullarında yapılan çalışma arasındaki farklılığın sebebini ekolojik ve kullanılan materyal farkından olduğu düşünülmektedir.

5.6. 1000 dane ağırlığı

Farklı Fosfor dozlarında MİRA çeşidinde bin dane ağırlığı özelliklerine ait değerleri Çizelge 5.6 ve Şekil 5.6'de görülmektedir.

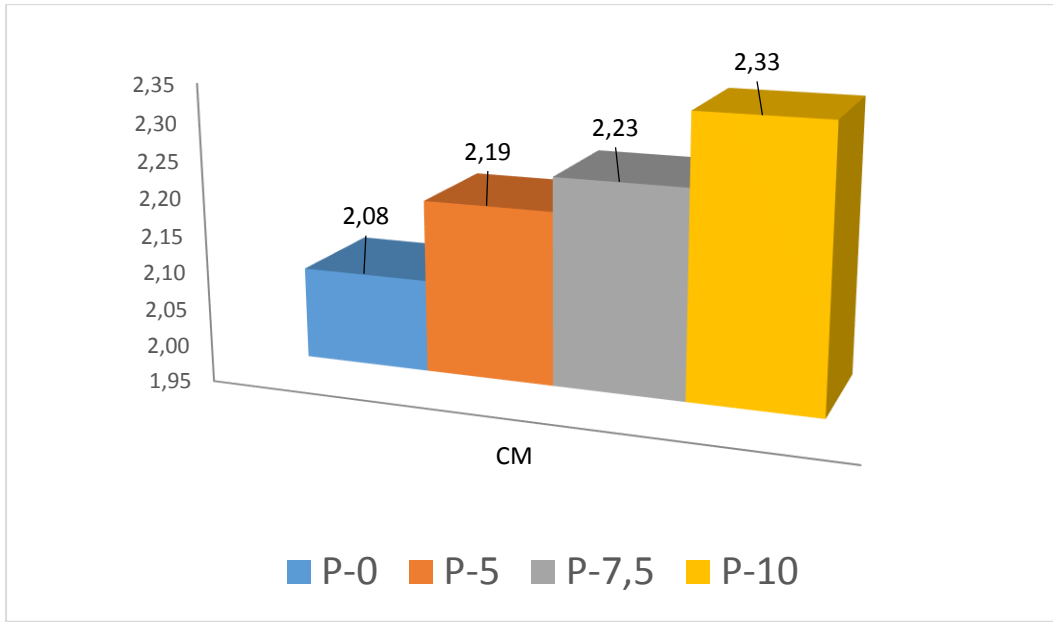
Çizelge 5.6:Farklı Fosforlu Gübre Dozlarının Arıotu'nda Bin Dane Ağırlığına Etkileri (g)

	P-0	P-5	P-7.5	P-10	Ort.
Bin Dane Ağırlığı	2,077b	2,187ab	2,233a	2,330a	2,206
	LSD 5%		Dozlar: 0,157		

Bin Dane ağırlığı bakımından yapılan istatistiki analizler sonucunda; Fosforlu Gübre dozlarında fark görülmemiştir.

Çizelge 5.6 farklı fosforlu gübre dozları bakımından incelendiğinde 4 farklı fosforlu gübre dozunda 3 değişik ortalama değer elde edilmiş ve en yüksek bin dane ağırlığı 2,330 g ile P-10 gübre atılan bitkilerde, ikinci sırada 2,233 g ile P-7,5 gübre atılan bitkilerde, üçüncü sırada 2,187 g P-5 gübre atılan bitkilerde ve en düşük 2,077 g ile P-0 gübre dozunda uygulaması yapılan bitkilerde olduğu saptanmıştır.

Farklı fosfor gübre dozlarında bin dane ağırlığı bakımından farklılık saptanmamıştır.



Şekil 5.6: Farklı Fosforlu Gübre Dozlarının Arıotu'nda Bin Dane Ağırlığına Etkileri (adet/kömeç)

Şekil 5.6' e bakıldığında bin dane ağırlığı bakımından P-0, P-5, P-7,5 ve P-10 kg/da Fosforlu gübre dozlarında önemli bir farklılık görülmemiştir.

Bin dane ağırlığı önemli bir kalite faktörü olup verim ile doğrudan ilişkilidir. Bin dane ağırlığı ne kadar yüksek olursa verimde o kadar yüksek olur.(Sehirali, 1998). Aynı ekolojide yapılan bir çalışmada farklı sıra arası ve çeşitleri arıtında tohum verimi ve verimle ilgili karakterler incelenmiş bin dane ağırlığı 1,820-2,243 gr arasında değişmiştir(Geren ve Kaymakkavak, 2007). Katar vd., (2011) tarafından Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)üzerinde yapılan çalışmada bin dane ağırlığı 37,66 ile 48,21 arasında değişmektedir. Yıldırım vd (2005)'in aspir (*Carthamus tinctorius* L.) üzerinde yaptığı çalışmada en düşük değer 4,83 en yüksek değer 45,88 gr olarak belirlenmiştir.Yapılan çalışmalar ve çalışmamız sonuçları arasındaki farklılıkları tür ve çeşit farkı ile ekolojik etmenlerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

5.7. Tohum verimi

Farklı fosfor dozlarında MİRA çeşidinde tohum verimi özelliklerine ait değerleri Çizelge 5.7 ve Şekil 5.7’de görülmektedir.

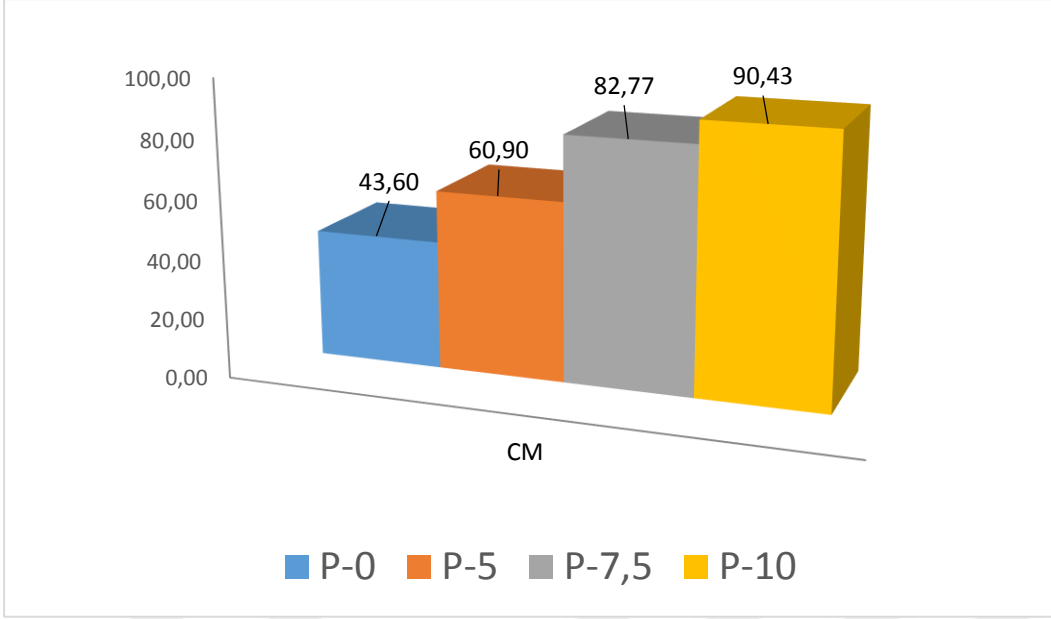
Çizelge 5.7:Farklı Fosforlu Gübre Dozlarının Arıotu’nda Tohum Verimine Etkileri (kg/da)

	P-0	P-5	P-7.5	P-10	Ort.
Tohum Verimi	43,6d	60,9c	82,8b	90,4a	69,4
	LSD 5%		Dozlar: 6,7		

Tohum verimi bakımından yapılan istatistikî analizler sonucunda; Fosforlu Gübre dozlarında fark görülmüştür.

Çizelge 5.7 farklı fosforlu gübre dozları bakımından incelendiğinde 4 farklı fosforlu gübre dozunda 4 değişik ortalama değer elde edilmiş ve en fazla tohum verimi 90,4 kg/da ile tohum verimi ile P-10 gübre atılan bitkilerde, ikinci sırada 82,8 kg/da tohum verimi ile P-7,5 gübre atılan bitkilerde, üçüncü sırada 60,9 kg/da tohum verimi ile P-5 gübre atılan bitkilerde ve en düşük tohum verimi ise 43,6 ile P-0 gübre dozunda uygulaması yapılan bitkilerde olduğu saptanmıştır.

Farklı fosfor gübre dozlarında tohum verimi bakımından farklılık saptanmıştır, rakamsal olarak P-0 gübre dozundan 43,6 kg/da tohum verimi ile diğer fosforlu gübre kullanılan bitkilerden oldukça az olduğu dikkat çekmektedir. Ayrıca 90,4 kg/da tohum verimi ile P-10 ile P-0 gübre dozundan 2 katından daha fazla fark olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen verilere göre fosforlu gübre kullanımı tohum verimi açısından 2 kata kadar arttırmaktadır.



Şekil 5.7: Farklı Fosforlu Gübre Dozlarının Arıotu'nda Tohum Verimine Etkileri (kg/da)

Şekil 5.7'e bakıldığında tohum verimi bakımından P-0 ile P-5 fosforlu gübre dozlarında 1,4 kat daha fazla tohum verimi oluşmaktadır. P-0 ile P-10 Fosforlu gübre kullanımı karşılaştırıldığında ise 2 kat daha fazla tohum verimi gözlenmiştir. Fosforlu gübre kullanımının tohum verimi bakımından önemli etkiye sahip olduğu gözlemlenmektedir. Fosforlu gübre kullanımı arttıkça 2 kata kadar tohum veriminde artış olduğu tespit edilmiştir.

Geren ve Kaymakkavak (2007)'ın Bornova/İzmir ekolojik koşullarında gerçekleştirdikleri denemede tohum verimi 47,7 kg/da – 76,7 kg/da arasında değişmiş ve sonuçlarımıza uyumlu olmuştur. Yıldırım vd (2005) (aspir (*Carthamus tinctorius* L.)de yaptığı çalışmada ortalama 0, 8 ve 16 kg/da fosfor dozlarında sırasıyla 219,40 kg/da, 275,71 kg/da ve 294,81 kg/da verim elde edilmiştir. Acar ve Aşçı (2011)'ın ak üçgül (*Trifolium repens* L.)üzerinde yaptıkları çalışmada ortalama 70,2-101,2 kg/da arasında verim tespit edilmiştir. Çetin ve Öztürk (2012)'ün soya (*Glycine max* (L.) Merr.) üzerine yaptıkları çalışmada tohum verimleri 197,2 – 251,2 arasında değişmektedir en yüksek verimi ise 6 kg/da fosfor uygulaması ile 251,2 kg/da verim alınmıştır. Bizim yaptığımız çalışmada en yüksek tohum verimi 10 kg/da fosfor uygulaması olurken soya (*Glycine max* (L.) Merr.) da en yüksek 6 kg olmuştur. Yapılan çalışmalar gösteriyor ki fosfor uygulamasının tohum verimi üzerine etkileri görülmüştür.

6. GENEL SONUÇLAR

Bornova-İzmir ekolojik koşullarında arı otu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.)'nin uygun fosfor dozunun saptanması amacıyla yürütülen araştırmamızda aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

6.1. Bitki boyu: Fosforlu gübre miktarının önemli bir etkiye sahip olmadığı bu özellikte en yüksek bitki boyunun 99,2 cm ile P-10 gübreleme yapılan bitkilerde en düşük bitki boyunun 67,8 cm ile P-0 gübreleme yapılan bitkiler belirlenmiştir. Gübrelemenin bitki boyuna etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

6.2. Yan dal sayısı: Fosfor gübre miktarının önemli bir etkiye sahip olmadığı bu özellikte, en fazla yandal sayısı 6,5 adet/bitki yandal sayısı ile P-10 gübreleme yapılan bitkilerde, en düşük yandal sayısı 3,2 adet/bitki yandal sayısı ile P-0 gübreleme yapılan bitkilerde belirlenmiştir. Yandal bakımından P-0 kg/da gübre kullanılan parsel de oluşan yandal sayısı ile P-10 kg/da arasından 2 kat fark olması gübrelemenin yandal sayısını arttırdığını göstermektedir.

6.3. Çiçek kömeci sayısı: Arıotunda yapılan deneme üzerinden elde edilen verilere göre dekara kullanılan fosfor miktarı P-7,5 kg/da ile P-5 kg/da arasında önemli bir değer farkı görülmemiştir. Ancak P-10 kg/da kullanılan parsellerde P-0 kg/da kullanılan parseller arasında önemli bir fark görülmektedir. P-10 kg/da kullanımında 11,3 adet/bitki çiçek kömeci görülürken P-0 5,6 adet/bitki çiçek kömeci görüldüğü tespit edilmiştir.

6.4. Çiçek salkımı sayısı: Fosfor kullanımı bitkilerde çiçeklenmeye teşvik ettiği bilinmektedir. Çiçek salkımı sayısı bakımından denemeden elde edilen verilere göre P-10 kg/da gübre kullanımında 35 adet/bitki çiçek salkımı elde edilirken P-0 kg/da gübre kullanımında 16,9 adet/bitki çiçek salkımı elde edilmiştir. Elde edilen verilere göre P-0 kg/da gübre kullanımı ile P-10 kg/da Gübre kullanımı arasında 2,07 kat çiçek salkımı oluşumu bakımından fark çıkmaktadır.

6.5. Kömeçteki çiçek sayısı: Fosfor kullanımını çiçeklenmede etkili olduğu bu özellikte 46 adet/kömeç sayısı ile en düşük çiçek sayısına sahip P-0 kg/da gübreleme yapılan bitkilerde çiçek sayıları oldukça düşük olduğu saptanmıştır. P-10 kg/da gübre kullanılan bitkilerde ise 115 adet/kömeç çiçek sayısı en yüksek çiçek sayısına sahiptir. Bulunan verilere göre çiçeklenmeyi arttırmada fosforlu gübre kullanımı önem teşkil etmekte olduğu tespit edilmiştir.

6.6. 1000 dane ağırlığı: Fosfor kullanımı çiçek kömeci, çiçek salkımı ve kömeçteki çiçek sayısı açısından artış sağlamıştır. Ancak 1000 dane ağırlığı açısından tohumlarda önemli bir fark görülmemiştir. En yüksek 1000 dane ağırlığı 2,330 g ile P-10 olduğu tespit edilmiştir. En düşük bin dane ağırlığı 2,077 g ile P-0 olduğu tespit edilmiştir.

6.7. Tohum verimi: Fosfor kullanımı çiçeklenmede etkili olmasından dolayı tohum verimi açısından verim artışı tespit edilmiştir. Fosfor kullanılmayan P-0 kg/da parsellerde 43,6 kg/da tohum verimi tespit edilmişken P-5 kg/da fosfor kullanımında 60,9 kg/da, P-7,5 kg/da fosfor kullanımında 82,8 kg/da tohum verimi olduğu tespit edilmiştir. Tohum veriminde En Yüksek verimi ise P-10 kg/da fosfor kullanımdan 90,4 kg/da tohum verimi olmuştur.

7. ÖNERİLER

Bornova-İzmir ekolojik koşullarında, farklı fosfor dozlarının arı otu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.)’nda tohum verimi ve diğer bazı özellikleri üzerine yaptığımız çalışmamızda elde ettiğimiz verilere göre; bitki boyu, yandal sayısı, çiçek kömeci, çiçek salkımı kömeçteki çiçek sayısı, bin dane ağırlığı ve tohum verimi bakımından en yüksek değerler P-10 fosfor dozunda elde edilmiştir. Bitki boyu bakımından P-5, P-7,5 ve P-10 fosfor dozları arasında önemli bir fark olmamıştır. Yandal sayısı, çiçek kömeci, çiçek salkımı, kömeçteki çiçek sayısı ve tohum verimi bakımından ise P-10 ile P-7,5 fosfor dozları arasında önemli bir fark olduğu tespit edilmiştir. İncelenen özelliklere bakıldığından tohum verimi gibi önemli karakterler göz önüne alındığında fosfor kullanımının önemli bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

Arı otunda tohum verimi amaçlandığından yandal sayısı, çiçek kömeci, çiçek salkımı, kömeçteki çiçek sayısı ve tohum verimi en yüksek olan P-10 fosfor dozunun uygun olduğu saptanmıştır.

Arı otunda gübrelemesinde kullanılması gereken fosfor dozlarının belirlenmesi ya da arı otunda gübreleme programının yapılması ve daha güvenilir sonuçların elde edilmesi için bu tür çalışmaların farklı iklim koşullarında ve bir yıldan daha fazla denenmesinin daha sağlıklı sonuçlar vereceği kanaatine varılmıştır.

8. KAYNAKLAR DİZİNİ

- Acar, Z., Önal Aşçı, Ö.** 2011 Effects Of Phosporus Application and Cutting Management On Seed Yield and Yield Components of White Clover (*Trifolium repens* L.) Anadolu Tarım Bilim Derg., 26(1):46-50s
- Açıkgöz, E.,** 2001, Yem bitkileri (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.
- Akkurt V.,** 2013, Farklı tohum ön uygulamalarının ve bitki hormonlarının arıotu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) tohumlarında görülen ışık ve sıcaklık dormansisinin kırılması üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş:56s
- Akman Z., Karadoğan, T., Çarkçı, K.,** 1999 Farklı Azot ve Fosfor Dozlarının Arpa (*Hordeum vulgare*)'nin Verim, Verim Ögeleri Ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkileri Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi (8):1-2s
- Altın, M. ve Tuna C.,** 1996, Tekirdağ Koşullarında Farklı Sıra Aralığı ve Ocağa Ekilen Korunga(*Onobrychis sativa* L.)'nin Kuru Ot ve Tohum Verimleri ile Otunun Ham Protein ve Ham Kül Oranları. Türkiye 3. Çayır Mer'a ve Yem bitkileri Kongresi, 17-19 Haziran 1996:422-428s.
- Anonim,** 2001, Arıotu(Faselya),T.C. Karaman Valiliği Tarım İl Müdürlüğü, Çiftçi Eğitim ve Yayım Şube Müdürlüğü, Yayın No: 2001 L-5, Karaman
- Arslan, Y., Subaşı, İ., Katar, D., Kodaş, R. ve Keyvanoğlu, H.,** 2014 Farklı Azot ve Fosfor Dozlarının Ketencik Bitkisi (*Camelina sativa* L. Crantz)'nin Bazı Bitkisel Özellikleri Üzerine Olan Etkisinin Belirlenmesi Anadolu Tarım Bilim. Derg., 29(3):231 – 239s
- Başbağ, M., Saruhan, V. ve 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,:985-992s .
- 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): 344-346pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Bilgen, M. ve Özyiğit, Y.**, 2005, Arıotunda (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) Vejetatif Gelişmenin Çiçeklenme Özellikleri Üzerine Etkisi, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 18(2) : 235- 240s.
- Bilgen, M.**, 1999, Arıotunda (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) Farklı Ekim Zamanlarının Çiçeklenme Özellikleri Üzerine Etkisi, Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Adana,:312-317s
- Bilgen, M., Özyiğit, Y.**, 2005 Arı Otunda (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) Vejetatif Gelişmenin Çiçeklenme Özellikleri Üzerine Etkisi Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18 (2):235-240s
- Browiec, S., Pawlus, M.**, 1973, Changes in Soil Content Under Some Crops Vegetation. *Herbage Abstracts* 43(10), 315, No: 2832. 67p
- 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.
- Coşkun, M.** 2001, GAP Bölgesi Koşullarında Arıotu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.)'nun Buğdayla (*Triticum durum* Desf) Karışım Yetiştirme Üzerine Bir Araştırma, Ç.Ü: Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Crane, E.**, 1975, Honey. A Comprehensive Survey Heineman in Co-Operation With International Bee Research Association: London, UK:608p.
- Crane, E., Walker, P ve Day, R**, 1984, Directory of important world honey sources. International Bee Research Association, London, UK,:384p.
- Çetin, H., Öztürk, Ö.**, 2012 Soyada Farklı Fosfor Dozlarının Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi TABAD Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 5(1):157-161s
- Çomaklı, B.**, 1990 Sulu Şartlarda Yetiştirilen Çayır Üçgülü (*Trifolium pratense* L.)'ne Uygulanan Farklı Sıra Aralığı, Sulama Seviyesi ve Fosforla Gübrelemenin Tohum Sap Verimi ile Bazı Verim Unsurlarına Etkileri Atatürk Üni. Zir. Fak. Der. 21(1): 43-59s
- Engels, W., Schulz, U., Radle, M., Matheson, A.** 1994, Use of the Tubinden Mix for Bee Pasture in Germany. IBRA. Cardiff. UK.
- Geren, H., Kaymakkavak D.**, 2007 Değişik Bitki Yoğunluklarının Arıotu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.)'nda Verim ve Diğer Bazı Ege üniversitesi Ziraat fakültesi yüksek lisans tezi 71s

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Goltz, L.**, 1988, Honey and Polen Plants. Part X. Miscellaneous Honey Plants. American Bee Journal 128(2): 97-100pp.
- 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.
- Jensen, E.S.**, 1991, Nitrogen accumulation and residual effects of nitrogen catch crops. Acta Agriculturae Scandinavica (Sweden), 41: 333-344pp.
- Kaçar, B.**, 1986, Bitki Besleme, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 637, Ankara,:318s.
- Karadağ, Y. ve Büyükburç, U.**, 1999, Tokat Koşullarında Yetiştirilen Arıotunun (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) Verim ve Adaptasyonu Üzerinde Bir Araştırma, GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi, 16 (1), 155-169s
- Karadağ, Y. ve Büyükburç, U.**, 2001, Arıotunda (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) Farklı Sıra Aralığının Ot ve Tohum Verimlerine Etkileri, Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül 2001, Tekirdağ: 143-148s.
- Karadağ, Y. ve Büyükburç, U.**, 2003(a), Tokat Koşullarında Arıotunun (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) Yazlık Ekim Zamanı Üzerinde Araştırmalar. I-Ot Verimi İle İlgili Özellikler, A.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 9 (4), 435-439s.
- Karadağ, Y. ve Büyükburç, U.**, 2003(b), Tokat Koşullarında Arıotunun (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) Yazlık Ekim Zamanı Üzerinde Araştırmalar.II- Tohum Verimi İle İlgili Özelliklerin İncelenmesi, GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi, 20(1), 143-148s.
- Katar, D, Arslan, Y., Kayaçetin, F., Subaşı, İ., Çağlar, Ç.**, 2011 Farklı Fosfor Dozlarının Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Bitkisinin Verim ve Verim Unsurlar Üzerine Etkisi Anadolu Tarım Bilim Dergisi, 26(1)24-29s
- Kızılsimşek, M. ve Ateş, F.**, 2004, Kahramanmaraş Şartlarında Arıotunun (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) Değişik Ekim Zamanlarındaki Çiçeklenme Seyri ve Arı Mer'ası Olarak Değerlendirilmesi, KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi 7(11): 96-103s
- Korkmaz, A.**, 2002, Çukurova Bölgesinde Fazelya (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) Yetiştiriciliği. Tarımsal Araştırma Genel Müdürlüğü Alata Bahçe Kültürleri Arş. Enst.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Korkmaz, A.**, 2009. Arıotu Yetiştiriciliği T.C Samsun Valiliği İl Tarım Müdürlüğü. SAMSUN
- Kovancı, İ.**, 1990, Bitki Besleme ve Toprak Verimliliği Ders Notları, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Teksir No: 107/3, Bornova/İzmir, 286s
- Kumova, U., Korkmaz, A.** 1999, Çukurova Bölgesinde Arıotu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) Bitkisinin Bal Arıları için Önemi, Tigem Dergisi, 68: 28-31s
- Orsi, S., Biondi, A.**, 1987, *Phacelia tanacetifolia* : It's honey potential. Informatore – Agrario., 43:47, 53-57s.
- Özkan U.**, 2014, Arıotu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.)'nun önemi, yetiştirilmesi, ülkemizde ve dünyada yapılan çalışmalar. Ziraat Mühendisliği, Ocak-Haziran Ankara, 361: 38-42s.,
- 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, 406-410s
- Packer, J.**1973, The Flight and Foraging Behaviour of the Alkali Bee . **Peter, J.**1973, Studies on Floral Nectars, Secretion in Field Crops. Herbage Abstract, 43(10): 333. No: 3013. 69
- Sağlamtimur, T., Tansı, V. ve Baytekin, H.**, 1988, Yem bitkileri Yetiştirme, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:73, Adana.
- Sağlamtimur, T., Tansı, V. ve Baytekin, H.**, 1989, Çukurova Koşullarında Kışlık Ara Ürün Olarak Yetiştirilen Arıotunda (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) Biçim Zamanının Bitki Boyu ve Ot Verimine Etkisi Üzerine Bir Araştırma, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 4(1): 76-83s.
- Sağlamtimur, T., Tansı, V.**, 2009 Arıotu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.), T.C Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü Yem Bitkileri Kitabı. 779-783s
- Sağlamtimur, T., ve Baytekin, H.**, 1993, Arıcılık İçin İdeal, Silaj Üretimine Uygun Bir Bitki: Arıotu, Teknik Arıcılık Dergisi, 40: 16-17s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Serin, Y.**, 1996, Erzurum Sulu Şartlarında Yetiştirilen Kılçuksuz 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- Mera ve Yem bitkileri Kongresi, 17-19 Haziran,: 564-570s
- Sincik, M., Bilgili, U., Uzun, A. Ve Açıkgöz, E.** 2002 Farklı Azot Ve Fosfor Dozlarının Ak Üçgül (*Trifolium Repens* L.)’De Ot Ve Tohum Verimi İle Bazı Verim Kalite Komponentleri Üzerine Etkileri Uludağ Üni Zir. Fak. Derg. 16 (2) 127-136s
- 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, Yem bitkileri, Hasad Yayıncılık Ltd. Şti. PK:212 Kadıköy-İstanbul, 223s.
- Stimmann, M.**, 1998. Beneficial Insects Move from Flowering Plants to Nearby Crops. California Agriculture 52(5):23-26pp.
- Şehirali, S.**, 1989, Tohumluk Ve Teknolojisi Ankara Üniversitesi Basımevi:263-265s
- Tan, E. ve Çelen, E.**, 2003, Menderes Havzası koşullarında 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, Diyarbakır, 308-312s
- Tansı, V., Kızıışimşek, M., Kumova, U., Sağlamtimur, T.** 1996, Çukurova Bölgesinde Yeni Bir Yem Bitkisi Olan *Phacelia tanacetifolia* Bentham’ın Balarılarını İçin Kullanılma Olanaklarının Araştırılması, Teknik Arıcılık Dergisi, 52:2-6.s
- Uçar, H. ve Tansı, V.**, 1996, Çukurova Koşullarında Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Aralığının Arıotunun (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) Tane verimi ve Arı Mer’ası Olarak Kullanılma Bakımından Etkileri, Türkiye 3. Çayır-Mer’a ve Yem bitkileri Kongresi, 17-19 Haziran, Erzurum, :415-421s
- 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 (Hdyropyllaceae) as A Food Plant For Honey Bees and Bumble Bees. Journal of Agric. Research. 30(1), 3-12.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Yıldırım, B., Ark., 2005** Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)’de Farklı Azot Ve Fosfor Dozlarının Verim Ve Kalite Üzerine Etkileri Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci), 15(2):113-117s
- Yıldız, F., Türk, M., 2015** Fosforlu Gübrelemenin Yaygın Fiğın (*Vicia sativa* L.) Ot Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkileri YYÜ TAR BİL DERG, 25 (2):134-139s
- Yılmaz, Ş., 2008** Effects Of Increased Phosphorus Rates And Plant Densities On Yield And Yield-Related Traits Of Narbon Vetch Lines Turk J Agric For 32 TÜBİTAK: 49-56s



9. ÖZGEÇMİŞ

H. Abdulkadir AKDOĞAN 21 Mayıs 1990 yılında, Karaman'da doğdu. İlk, orta ve lise öğretimini Karaman'da tamamladı. 2008-2009 öğretim döneminde Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat Mühendisliği programından eğitime başladı ve 2013 yılında Tarla Bitkileri Bölümünden mezun oldu. 2015 yılında girdiği sınavlarda başarı göstererek Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans Eğitimi almaya hak kazandı.2017-2018 yılında yüksek lisans eğitimini tamamladı.

