

Araştırma Makalesi
(Research Article)

Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.,2020, Özel Sayı: 99-105
DOI: [10.20289/zfdergi.835906](https://doi.org/10.20289/zfdergi.835906)

Hacı Abdulkadir AKDOĞAN^{1a}

Behçet KIR^{1b}*

¹Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri
Bölümü, 35100, Bornova İzmir

^{1a}ORCID: 0000-0001-5945-7134

^{1b}ORCID: 0000-0002-7282-7010

*sorumlu yazar: behcet.kir@ege.edu.tr

Anahtar Sözcükler:

Ariotu, tohum verimi, gübreleme, *Phacelia tanacetifolia* Benth., fosfor.

Keywords:

Phacelia, seed production, fertilization,
Phacelia tanacetifolia Benth., phosphorus.

Farklı Fosfor Dozlarının Ariotu (*Phacelia tanacetifolia* Bentham.)'nda Tohum Verimi Ve Diğer Bazı Özellikler Üzerine Etkileri

Effects Of Different phosphorus Doses On The Seed Yield And Some Other Characteristics Of Phacelia (*Phacelia tanacetifolia* Benth.)

Bu makale 1. yazarın yüksek lisans tezinden hazırlanmıştır.

Alınış (Received): 04.12.2020

Kabul Tarihi (Accepted): 10.12.2020

ÖZ

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

Materyal ve Metot: Araştırmada bitki materyali olarak Kazak Tarım firmasına ait MİRA çeşidi kullanılmıştır. Farklı fosfor dozları (0 kg/da (kontrol), 5 kg/da, 7.5 kg/da ve 10 kg/da dozları) araştırılmıştır. Deneme tek faktörlü Tesadüf Blokları Deneme desenine göre 3 tekrerrülü olarak düzenlenmiştir.

Bulgular ve Sonuç: Araştırma sonuçları değerlendirildiğinde, artan fosfor dozlarının 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 sağlacağını göstermektedir.

ABSTRACT

Objective: 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.

Material and Methods: In the research, the MIRA variety belonging to Kazakh Tarım was used as crop material. Different phosphorus doses (0 kg / da (control), 50 kg / ha, 750 kg / ha and 100 kg / ha) were investigated. The experiment was arranged as a single factor randomized block design of three replications.

Results and Conclusion: 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 100 kg/ha 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.

GİRİŞ

Ariotu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.), *Hydrophyllaceae* familyasından *Phacelia* cinsine ait Kuzey Amerika orijinli, dik olarak gelişen, 60-100 cm'ye kadar boyolanabilen, uzun gün ve tek yıllık bir bitkidir. Avrupa'da ve dünyanın birçok yerinde yaygın olarak yetiştirilmektedir ([Sağlamtimur ve ark., 1988](#)). Yapraklar sap üzerinde almaşıklı olarak dizilidir. Çiçekleri çoğunlukla mor renklidir. Ariotunun sarı-beyaz gibi farklı renklerde olduğu da bilinmektedir. Bir bitki için çiçeklenme süresi yaklaşık 1 ay, 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](#)).

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 sunmaktadır ([Sağlamtimur ve ark., 1988](#)). 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 ariotu 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. Ülkemizin 1978 yılında tanıştığı ariotunun 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](#)). 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 ariotunun her kolonide verimi 2-3 kat arttırdığı açıklanmıştır ([Crane ve ark., 1984](#)). 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 ariotu hem arı merası olarak, hem de otundan faydalanma bakımından önemli bir yer tutmakta ve önemini arttırmaya devam etmektedir ([Sağlamtimur ve ark., 1988](#); [Soya ve ark., 2004](#)).

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

MATERYAL ve YÖNTEM

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 yerine ait iklim ve toprak verileri Çizelge 1 ve 2'de verilmiştir. Araştırma yerinin iklim ve toprak özellikleri bakımından araştırmamızda materyal olarak kullanılan Ariotu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) bitkisinin yetiştirilmesinde herhangi bir kısıtlayıcı bir etkiye sahip olmadığını göstermektedir. Bitki materyali olarak Kazak Tarım firmasına ait MİRA çeşidi kullanılmıştır.

Farklı fosfor dozları kontrol (0 kg/da), 5 kg/da, 7.5 kg/da ve 10 kg/da kullanılmıştır. Denemede tek faktörlü Tesadüf Blokları Deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak düzenlenmiştir. Toplam 12 parselden oluşan bir tarla denemesi kurulmuştur. 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, parsellasyon işlemine geçilmiştir ve deneme planına uygun olarak parsellasyon 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. Parsellere atılacak tohumluk miktarları ekim öncesinde hesaplanmıştır. Yapılan tohumluk testleri sonuçlarına göre kullanılacak tohum miktarı belirlenmiş, buna göre plastik ölçekler hazırlanmış ve ariotu tohumları sıcaklık ve toprak hazırlıklarının uygun olduğu tarih 'de 2 kg/da tohumluk kullanılarak ekim işlemi gerçekleştirilmiştir ([Kızılsimşek ve Ateş, 2004](#); [Geren ve Kaymakkavak, 2007](#); [Geren ve ark., 2009](#)).

Çizelge 1. Araştırma yerine Ait bazı iklim verileri**Table 1.** Some climatic data of the experimental area.

Aylar (Months)	2016-2017		Çok Yıllık Ort. (Long year average)	
	Toplam Yağış (Total Precipitation) (mm)	Ortalama Hava Sıcaklığı (Average air temperature) (°C)	Toplam Yağış (Total Precipitation) (mm)	Ortalama Hava Sıcaklığı (Average air temperature) (°C)
Eylül (September)	8.6	24.7	15.7	23.6
Ekim (October)	0.5	19.5	44.3	18.8
Kasım (November)	114.8	14.3	95.0	14.1
Aralık (December)	20.2	8.3	144.1	10.5
Ocak (January)	232.2	8.1	121.0	8.8
Şubat (February)	85.1	13.9	101.9	9.5
Mart (March)	122.0	13.3	74.3	11.7
Nisan (April)	28.4	19.0	47.0	15.8
Mayıs (May)	37.1	20.7	29.3	20.8
Haziran (June)	2.8	27.5	8.3	25.6
Temmuz (July)	0.0	29.3	2.0	28.0
Ağustos (August)	0.4	28.9	2.3	27.6
Toplam veya ortalama (Total or mean)			685.1	17.9

Çizelge 2: Araştırma Yeri Toprağının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri**Table 2:** Some physical and chemical characteristics of experimental soil

Özellikler (Characteristics)	Örnek Derinliği (Sample depth) (cm)	
	0-20	20-40
Kum (Sand) (%)	24.72	32.72
Kil (Clay) (%)	32.56	30.56
Mil (Silt) (%)	42.72	36.72
Bünye (Structure)	Milli- Killi	Killi- Tın
pH	8.2	7.8
Eriyebilir Toplam Tuz (Total soluble salt) (%)	0.095	0.075
Organik Madde (Organic material) (%)	1.130	1.150
Toplam (Total)Azot (%)	0.101	0.123
Faydalı Fosfor (Available)(ppm)	0.40	0.40
Faydalı Potasyum (ppm)	400	300
Faydalı Kalsiyum (ppm)	5400	5100

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. Ekimden 1 hafta önce azot ve potasyum değerleri sabit olmak üzere her parsele kontrol (0 kg/da), 5 kg/da, 7.5 kg/da ve 10 kg/da fosfor dozları kullanılmıştır. Gübre olarak üre ve TSP gübrelere kullanılmıştır. Ekimden sonra hava

şartlarına göre gerektiğinde deneme alanı sulanmıştır ve vejetasyon süresince su ihtiyacı doğal yağışlarla karşılanmaya çalışılmıştır. Ariotu denememizde, hastalık ve zararlı mücadelesi veya yabancı ot mücadelesine karşı gerektiğinde kimyasal veya bağ bıçağı ile mekanik mücadele yapılmıştır. Tohum için hasat işlemi çiçek salkımları kahverengimsi bir renk aldığı 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 makina kullanılarak tohumun diğer kısımlardan ayrılması sağlanmıştır. 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 (Açıkgöz ve ark., 2004). Tesadüf blokları deneme desenine göre yaptığımız analizlerde farklılıklar en küçük önemli fark (LSD %5) değerleri hesaplanıp her çizelgenin alt bölümünde verilmiştir.

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Bitki boyu: Yapılan istatistiki analizler sonucunda fosfor gübre dozlarında bitki boyu bakımından farklılıklar önemli bulunmuş; en yüksek bitki boyu 99.2 cm ile P-10 gübre uygulanan bitkilerde tespit edilirken, ikinci sırada 95.9 cm bitki boyu ile P-7.5 dozu, üçüncü sırada 93.1 cm ile P-5 dozu yer almıştır (Çizelge 3).

Fosfor elementi eksikliğinde genç bitkilerde cılız büyüme ve olgunlaşmada gecikme olduğu birçok araştırmacı tarafından ifade edilmektedir. Aynı zamanda fosfor'un ATP nin bulunduğu reaksiyonlarda anahtar görev üstlenmekte olduğu ve bitkide enerji transferinde önemli rol oynadığı da bildirilmiştir (Akman ve ark., 2001). Fosforun bu etkilerinden dolayı

çalışmamızda gübre kullanımı arttıkça azda olsa bitkilerde boy artışı olduğu tespit edilmiştir. Bitki boyu ile ilgili elde ettiğimiz bulgular Katar ve ark., (2011), Akman ve ark., (1999), Arslan ve ark., (2014), Yıldırım ve ark. (2005) yaptığı araştırmalarda elde edilen verilerle uyum göstermektedir. Sincik ve ark., (2002)'nin ak üçgülde yaptıkları çalışmada ise gübre dozları arası farklılıkları istatistiksel olarak önemsiz bulmuştur. Bu farklılığa neden olarak, araştırmada kullanılan bitkinin farklı olması ve değişik ekolojik koşullar gösterilebilir.

Yandal sayısı: İstatistiki analiz sonuçlarına göre; farklı fosfor gübre dozlarında yandal sayısı bakımından farklılık saptanmıştır. En yüksek yandal sayısının 6.47 adet/bitki ortalama ile P-10 gübre atılan ve en düşük yandal sayısının ise 3.17 adet/bitki ortalama ile P-0 gübre uygulama yapılan bitkilerde olduğu saptanmıştır. Elde edilen verilere göre fosforlu gübre kullanımı yandal sayısını arttırmaktadır. Fosfor azot gibi diğer besin elementleri ve bileşiklerin taşınmasında görev almaktadır (Karaman, 2012). Bazı araştırmacılar da aspir bitkisinde yaptıkları çalışmalarında azotlu gübre ile bitkide vejetatif gelişmenin arttığını ve bunun sonucu olarak da yan dal sayısında yükselme olduğunu belirtmişlerdir. (Ahmed ve ark., 1985; Sounda ve De, 1989; Zaman ve Das, 1989; Güney, 1997). Arslan ve ark., (2014)'nin yine asperde yaptıkları çalışmada 6 kg/da fosfor dozuna kadar yandal sayısında artış olmuş, en yüksek dozları olan 9 kg/da uygulamada düşüşe

Çizelge 3. Farklı Fosforlu Gübre Dozlarının Ariotunda Bazı Karakterler Üzerine Etkileri
Table 3. The Effects of Different Doses of Phosphorus Fertilizer on Some Characters of Phacella.

	P-0	P-5	P-7,5	P-10	Ort.
Bitki Boyu (cm)	67.8 b	93.1a	95.9a	99.2a	89
	LSD 5%		Dozlar: 10.4		
Yandal Sayısı (Adet/Bitki)	3.17c	5.20b	5.70b	6.47a	5.13
	LSD 5%		Dozlar: 0.8		
Çiçek Kömeci (Adet/Bitki)	5.6c	8.2b	9.0b	11.3a	8.5
	LSD 5%		Dozlar: 1.0		
Çiçek Salkımı (Adet/Bitki)	16.9c	24.7b	30.1ab	35.0a	26.7
	LSD 5%		Dozlar: 5.8		
Kömeçteki Çiçek Sayısı (Adet/Bitki)	46.0d	82.9c	93.5b	115.0a	84.4
	LSD 5%		Dozlar: 6.8		
Bin Dane Ağırlığı (gr)	2.077b	2.187ab	2.233a	2.330a	2.206
	LSD 5%		Dozlar: 0.157		
Tohum Verimi (kg/1000m²)	43.6d	60.9c	82.8b	90.4a	69.4
	LSD 5%		Dozlar: 6.7		

geçmiştir. Yaptığımız çalışmada en yüksek yandal sayısı en yüksek fosfor uygulamasında ulaşılırken Arslan ve ark., (2014) yaptıkları çalışmada ise ikinci en yüksek doz olan 6 kg/da fosfor uygulamasında çıkmıştır. Bu farklılıkların nedeni olarak farklı tür olmalarından dolayı bitkilerin fizyolojik olarak farklı isteklerinin olması ve ekolojik olarak farklı iklimlerde yetiştirilmesi gösterilebilir.

Çiçek kömeci, salkımı kömeçteki çiçek sayısı: Yapılan istatistiki analizler sonucunda; fosfor uygulamasındaki farklılıklar her üç karakterde de önemli olmuş ve Çizelge 3'de izlenebileceği gibi en yüksek değerler P-10 dozundan ve en düşük değerler ise P-0 gübre dozundan elde edilmiştir. Çalışmamızda fosforlu gübre kullanımı arttıkça yaklaşık 2 kata kadar artış olduğu gözlemlenmiştir. Fosfor bitkilerin generatif gelişmesi için önemli bir makro besin elementi olup, eksikliğinde olgunlaşmada gecikme meydana geldiği ifade edilmektedir (Akman ve ark., 2001; Gürün ve Geren, 2019). 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. Aynı çalışmada fosfor dozu arttıkça kömeç sayılarında artış görülmüş fakat istatistiki olarak önemli bir fark görülmemiştir. Yaptığımız çalışma ile elde ettiğimiz verilere uyumlu olmamasına rağmen en yüksek kömeçteki tohum sayısı 15 kg/da fosfor dozunda elde edilmiştir. Çomaklı (1990) tarafından Erzurum koşullarında yapılan çalışma ile çalışmamız arasındaki farklılığın sebebinin ekolojik ve kullanılan materyal farkından olduğu düşünülmektedir.

Karadağ ve Büyükburç (1999)'un tarafından Ariotunda 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 35.0 adet/bitki en düşük değeri ise 16.9 adet/bitki ortalama sayısı ile elde edilmiştir. 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 bulunmuştur ve elde ettiğimiz değerlerimizle yakın olarak çıkmasının nedenini bitkilerin yetiştirme şartlarının benzer olması olarak açıklanabilir. Diğer yandan bulgularımızın Karadağ ve Büyükburç (1999) un yaptıkları çalışmadan farklı çıkmasının nedeninin, Tokat koşullarında ekimin yazlık olarak gerçekleşmiş olması ve dolayısıyla ekolojik

değişkenlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bin Dane ağırlığı: İstatistiki analizler sonucunda; fosfor dozları arasında farklılıklar önemli görülmemiştir. Ancak, en yüksek bin dane ağırlığı 2.330 g ile P-10 ve en düşük değer ise 2.077 g ile P-0 uygulaması yapılan bitkilerde tespit edilmiştir. Bin dane ağırlığı önemli bir kalite faktörü olup verim ile doğrudan ilişkilidir. Bin dane ağırlığı ne kadar yüksek olursa verimde o kadar yüksek olur (Şehirli, 1998). Bitkide fosfor hareketli bir element olup olgunlaşmanın ileri seviyelerinde tohum ve meyvelere taşınmakta ve tohum iriliğinde önemli etkiye sahip olmaktadır (Karaman, 2012). Aynı ekolojide yapılan bir çalışmada tohum verimi ve verimle ilgili karakterler incelenmiş bin dane ağırlığı 1.820-2.243 gr arasında değişmiş ve verilerimizle benzer olmuştur (Geren ve ark., 2009). Katar ve ark., (2011) ve Yıldırım ve ark., (2005) tarafından Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) üzerinde yapılan çalışmalarda ise bin dane ağırlığı bakımından fosfor dozlarının etkileri istatistiki olarak önemsiz bulunmuş ve çalışmamızla benzer olmuştur.

Tohum verimi: Yapılan istatistiki analizler sonucunda; fosfor dozları arasında tohum verimi bakımından farklılıklar önemli olmuştur. Tohum verimi bakımından en yüksek değer 90.4 kg/da ile P-10 dozundan elde edilirken, ikinci sırada 82.8 kg/da P-7.5 dozu, üçüncü sırada 60.9 kg/da ile P-5 dozu ve en düşük değer olarak da 43.6 kg/da ile P-0 dozu yer almıştır. Çizelge 3'e bakıldığında tohum verimi bakımından P-0 ile P-5 fosfor dozlarında 1.4 kata varan daha fazla tohum verimi oluşmaktadır. P-0 ile P-10 fosfor uygulamaları karşılaştırıldığında ise 2 kat daha fazla tohum verimi gözlenmiştir. Kacar ve Katkat (2009)'un ifade ettiği gibi, fosfor bitki bünyesinde besin elementleri ve bazı bileşiklerin taşınımında etkili olmaktadır. Bilindiği üzere bitki vejetatif devreden generatif devreye geçtiğinde besin taşınımı depo organlarına doğru yönelmektedir. Fosfor elementi de tohumlarda Fitat bileşiği şeklinde depolanmakta ve dolayısıyla da ortamdaki alınabilir fosfor arttıkça tohum veriminde de artış meydana gelmektedir (Gürün ve Geren, 2019). Ayrıca bitkinin genetik potansiyeli ve ortamdaki diğer besin elementi miktarı da etkilidir. Geren ve Kaymakkavak (2007)'in Bornova/İzmir ekolojik koşullarında gerçekleştirdikleri denemede tohum verimi 47.7 kg/da - 76.7 kg/da arasında değişmiş ve sonuçlarımıza uyumlu olmuştur. Yıldırım ve ark., (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)'in 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 uygulamasından 251.2 kg/da verim olarak alınmıştır. Yapılan çalışmalar fosfor uygulamasının tohum verimi üzerine önemli etkileri olduğunu göstermiş ve çalışmamızla benzer olmuştur.

SONUÇ

Bornova-İzmir ekolojik koşullarında, farklı fosfor dozlarının arıotu (*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. İncelenen özelliklere bakıldığından tohum verimi gibi önemli karakterler göz önüne alındığında fosfor kullanımının önemli bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Arıotunda tohum verimi amaçlandığından yandal sayısı, çiçek kömeci, çiçek salkımı, kömeçteki çiçek sayısı ve tohum verimi en yüksek olan P-10 fosfor dozunun uygun olduğu saptanmış ancak tepe noktasına ulaşamamıştır. Arıotunda kullanılması gereken fosfor dozlarının belirlenmesi ya da 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.

KAYNAKLAR

- Acar Z, Önal Aşçı Ö. 2011. Effects Of Phosphorus Application and Cutting Management On Seed Yield and Yield Components of White Clover (*Trifolium repens* L.) *Anadolu Tarım Bilim Derg.*, 26(1):46-50.
- Açıkgöz N, İlker E, Gökçöl A. 2004. Biyolojik Araştırmaların Bilgisayarda Değerlendirilmeleri. E.Ü. TOTEM Yay. No: 2, İzmir.
- Ahmed Z, Medekkar S, Mohammad S. 1985. Response of safflower to nitrogen and phosphorus. *Indian J. Argon.* 30 (1):128-130.
- 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*)'nın Verim, Verim Ögeleri Ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkileri. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi* (8):1-2.
- Akman Y, Küçüköğüt M, Düzenli S, Tuğ GN. 2001. Bitki Fizyolojisi. Ankara.
- Arslan Y, Subaşı İ, Katar D, Kodaş R, 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 – 239.
- Crane E. 1975. Honey. A Comprehensive Survey Heineman in Cooperation With International Bee Research Association: London, UK:608p.
- Crane E, Walker P, Day R. 198. 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):157-161.
- 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): 43-59.
- Geren H, Kaymakkavak D. 2007. Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Kimi Arıotu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) Çeşitlerinde Ot Verimi ile Verim ve Kalite Özelliklerine Etkileri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 44(1):71-85.
- Geren, H., R. Avcioglu and D. Kaymakkavak, 2009, Effects of different row spacings on the seed yield and some other characteristics of phacelia (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) varieties, *Journal of Food Agriculture & Environment*, 7(2):383-386
- Güney E. 1997. 5-38 Aspir Çesidine Farklı Sıra Arası ve Azot Dozlarının Verim ve Verim Ögelerine Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Ankara.
- Gürün, A.S. ve H. Geren, 2019, Farklı fosfor seviyelerinin tef (*Eragrostis tef* (Zucc.) Trotter) bitkisinde tane verimi ve bazı verim özelliklerine etkisi üzerine bir ön araştırma, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 56(3):273-279.
- Kacar B, Katkat A. V. 2009. Gübreler ve gübreleme tekniği. Nobel Yayın Dağıtım.
- Karadağ Y. Büyükburç U. 1999. Tokat Koşullarında Yetiştirilen Arıotunun (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) Verim ve Adaptasyonu Üzerinde Bir Araştırma. *GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16 (1), 155-169s
- Karaman M. 2012. Bitki Besleme Kitabı. Gübretaş Rehber Kitaplar Dizisi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, 2, 179-181.
- Katar D, Arslan Y, Kayaçetin F, Subaşı İ, Çağlar Ç. 2011. Farklı Fosfor Dozlarının Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Bitkisinin Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi. *Anadolu Tarım Bilim Dergisi*, 26(1)24-29s
- Kızılsimşek M, 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. 2009. Arıotu Yetiştiriciliği T.C Samsun Valiliği İl Tarım Müdürlüğü. SAMSUN

- Sağlamtimur T, Tansı V, Baytekin H. 1989. Çukurova Koşullarında Kışlık Ara Ürün Olarak Yetiştirilen Ariotunda (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) Biçim Zamanının Bitki Boyu ve Ot Verimine Etkisi Üzerine Bir Araştırma, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 4(1): 76-83.
- Sağlamtimur T, Tansı V. 2009. Ariotu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.), T.C Tarım ve Köyleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü Yem Bitkileri Kitabı. 779-783.
- Sincik M, Bilgili U, Uzun A, 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
- Sounda G, De R. 1989. Effect of levels of nitrogen and plant populations. *Environment and Ecology*, 7(1): 162-165.
- Soya H, Avcıoğlu R, Geren H. 2004. Yem bitkileri, Hasad Yayıncılık Ltd. Şti. PK:212 Kadıköy-İstanbul, 223s.
- Şehirali, S. 1998. Tohumluk Ve Teknolojisi Ankara Üniversitesi Basımevi:263-265s
- Yıldırım B, Tunçtürk M, Dede Ö, Okut N. 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
- Zaman A, Das PK. 1990. Response of Safflower to Different Moisture Regimes and Nitrogen Levels in Semiarid Tropics. *Journ. of Oilseed Res.* 7:1:26-32.