

established in
2016

MAS JOURNAL of Applied Sciences

ISSN 2757-5675

DOI: <http://dx.doi.org/10.52520/masjaps.137>

Araştırma Makalesi

Ankara Koşullarında Farklı Dönemlerde Yetiştirilen Faselya Bitkisinin Verim Parametrelerindeki Değişimlerin Belirlenmesi

Nesim YILDIZ^{1*}¹Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Ankara

*Sorumlu yazar: nesimyildiz1988@gmail.com

Geliş Tarihi: 28.03.2021

Kabul Tarihi: 30.04.2021

Özet

Türkiye’de son yıllarda hayvan sayısında önemli artış yaşanmaktadır. Artan bu hayvanların önemli bir kısmını kültür ırkları oluşturmakta ve yem ihtiyaçları kaba yemlerle karşılanmaktadır. Ancak hayvan üreticilerinin en önemli sorunlarından bir tanesi kaliteli kaba yem üretimidir. Bu sebeple alternatif kaba yemlerin geliştirilmesi ve üretimin artırılması önem arz etmektedir. Kaba yem üretimi bakımından kullanılma potansiyeli olan önemli bitkilerden bir tanesi arıotudur. Arıotu; Latince *Phacelia tanacetifolia* Benth (Faselya) olan, Hydrophyllaceae familyasında ait, tek yıllık bir bitki ve yetiştiriciliği en yaygın olan türdür. Arıotu bitkisi; çiçekli dönemde arı merası, çiçeklenme sonunda ise biçilerek kaba yem, silaj, yeşil gübre, yaş veya kuru ot olarak hayvan beslenmesinde kullanılmaktadır. Yaptığımız çalışmanın amacı; 24 Mart, 4 Nisan, 30 Nisan ve 15 Mayıs olmak üzere 4 farklı tarihte ekilen faselya bitkisinin yeşil ot, kuru ot ve diğer verim parametreleri üzerindeki etkilerinin belirlenmesi olmuştur. Çalışma sonucunda elde edilen verilere göre, arıotu tohumlarının çimlenme süresi 13-19 gün arasında değişirken, ilk çiçeklenme süresi 51-62,88 gün, toplam çiçeklenme süresi 29-47 gün arasında değiştiği görülmüştür. Ayrıca, bitki boyu 52,80-61,17 cm, yeşil ot verimi 2059,77-3212 kg/da, kuru ot verimi 866,77-555,77 kg/da, tohum verimi 159,11-58,22 kg/da ve bin dane ağırlığı 2,46-2,500 kg/da arasında değişmiştir. 15 Mayıs’ta ekilen arıotu tohumları, özellikle toprak sıcaklığının optimum değerlerin üzerine çıkmasından dolayı 19. günün sonunda çıkış yapmıştır. Ancak çıkış yapan bitkiler hava sıcaklığının artmasından dolayı vejetatif gelişimlerini tamamlamadan kuruduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: İlk çiçeklenme zamanı, çiçeklenme süresi, yeşil ot, kuru ot, yem bitkisi

Determination of Changes in Yield Parameters of Facelia Plant Grown at Different Periods in Ankara Conditions

Abstract

There has been a significant increase in the number of animals in Turkey in recent years. Culture breeds constitute a significant part of these increasing animals and their feed needs are met with roughages. However, one of the most important problems of animal producers is the production of quality roughage. Therefore, it is important to develop alternative roughages for animal husbandry. *Phacelia tanacetifolia* Benth is one of the important plants suitable for roughage production. bee root; *P.tanacetifolia* is an annual plant belonging to the Hydrophyllaceae family. It is wide used to multiply and breed bees during period. It is also widely used to produce roughage, silage, green manure, fresh or dry hay by mowing at the end of flowering for animal nutrition. The aim of our study was to determine the effects of the faselya planted on 4 different dates, 24 March, 4 April, 30 April and 15 May, on green grass, hay and other yield parameters. According to the data obtained as a result of the study, the germination period of the *P.tanacetifolia* seeds varied between 13-19 days, the first flowering period was 51-62.88 days, and the total flowering period varied between 29-47 days. In addition, plant height is 52.80-61.17 cm, green grass yield is 2059.77-3212 kg/ha, hay yield is 866.77-555.77 kg/ha, seed yield is 159.11-58.22 kg/ha. da and thousand grain weights varied between 2,46-2,500 kg/da. The seeds of *P.tanacetifolia* plant sown on May 15 emerged at the end of the 19th day, especially due to the soil temperature exceeding the optimum values. However, it was observed that the emerging plants dried before completing their vegetative development due to the increase in air temperature.

Keywords: Days to first flowering, duration of flowering, fresh yield, hay, forage plant

GİRİŞ

Yapılan araştırmalara göre Türkiye’de 1991 yılında küçükbaş hayvan sayısı 51 milyon iken, bu sayı 2010 yılında 26 milyona düşmüş ancak 2020 itibarıyla tekrar 54 milyona çıkmıştır. Sığır sayısı ise 1991 yılında yaklaşık 12 milyon iken 2020 yılı itibarıyla bu sayı 18 milyonu geçmiştir (TÜİK, 2020). Bunların büyük bir kısmını kültür sığırları oluşturmakta ve yem ihtiyaçları genelde kaba yemlerle karşılanmaktadır. Son yıllarda Türkiye’de hayvancılığının geliştirilmesinde karşılaşılan önemli sorunlarından biri kaliteli kaba yem açığıdır. Üretilen mevcut kaliteli kaba yem, hayvan varlığımızın ihtiyacını karşılayamamaktadır. Bunun çözümü, ruminantların sindirim fonksiyonlarını yerine getirebilmeleri için gerekli yem kaynağı olan kaba yem bitkileri üretimi teşvik edilmeli, alternatif kaba yem bitkileri üretilmesidir (Özkan ve Şahin Demirbağ, 2016). Alternatif olarak değerlendirilebilir bitkilerden bir tanesi de arıotu (*Phacelia tanacetifolia*)’dur. Orijini Kuzey Amerika, Kaliforniya olan arıotunun en yaygın yetiştiriciliği yapılan türü *P. tanacetifolia* Bentham (faselya)’dır. *P. tanacetifolia* Hydrophyllaceae familyasına ait, baklagil olmayan tek yıllık bir bitkidir (Munz, 1973). arıotu, hem örtü bitkisi hem de arı merası olarak Avrupa’da yaygın şekilde kullanılmaktadır. Arıotundan çiçekli dönemde arı merası olarak, çiçeklenme sonunda ise; biçilerek kaba yem, silaj, yeşil gübre, erozyon kontrolü gibi faydalarının yanı sıra yaş veya kuru ot olarak hayvan beslenmesinde kullanılmaktadır (Cooke, 1985; Özkan, 2014.). Arıotunun özellikle çiçeklenme sonuna doğru hayvanlar tarafından sindirilebilme derecesi azalmaktadır. Bu nedenle arıotu silajı yapılırken melas gibi katkı maddelerinin eklenmesi yemin kalitesini

artırmaktadır (Sağlamtimur ve ark., 1989).

Bu çalışmanın amacı; hava sıcaklığı, 10 cm toprak sıcaklığı, nisbi nem ve gün ışığı faktörlerinin 4 farklı dönemde ekilen 3 farklı arıotu çeşidinin verim ve verim öğeleri üzerindeki etkilerini belirlemektir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma, Ankara üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkiler deneme alanında 2020 yılının bahar döneminde yapılmıştır. Araştırmada bitki materyal olarak Balo (Ç1), Enton (Ç2) ve Sağlamtimur (Ç3) arıotu çeşitleri kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan üç arıotu çeşidi 24 Mart (T1), 17 Nisan (T2), 30 Nisan (T3) ve 15 Mayıs (T4) olmak üzere dört farklı tarihte ekilmiştir. Kenar etkisini önlemek için parsellerin kenar kısımlarına birer sıra eklenmiş ancak bu sıralar örneklemede kullanılmamıştır. Deneme, 3 arıotu çeşidi 4 farklı zamanda 3 tekerrürlü olacak şekilde tesadüf bloklar deneme desenini göre kurulmuştur. Parsel büyüklükleri $2 \times 2.1 = 4.2 \text{ m}^2$ olacak şekilde toplanırsa 36 adet parselde $151,2 \text{ m}^2$ ’lik alanda ekim işlemi yapılmıştır. Sıralar arası 30 cm, parseller arası 30 cm ve bloklar arası 1 m boşluk bırakılmıştır. Tohum, dekara 1,5 kg olacak şekilde hazırlanmıştır. Hazırlanan tohumlar yaklaşık 4 katı kadar toprakla karıştırılmış ve sıralara ekilmiştir. Bu uygulamanın sebebi; tohumları çok küçük olan arıotunun sıralara homojen bir şekilde dağılmasını sağlamaktır. Ekimden önce deneme yerine ait toprak 20-25 cm derinliğinde pullukla birbirine dik olacak şekilde iki defa sürülmüş ve düzgün bir ekim yatağı hazırlanmıştır.

Bakım işlemleri

Çalışma alanına ekilen arıotu tohumlarına, ekimden hemen sonra can suyu verilmiştir. Yağışın olmadığı zamanlarda haftada bir olacak şekilde

sulama yapılmıştır. Parsel alanlarında çıkan yabancı otlar el aletleriyle toplanmıştır. Denemede herhangi bir sentetik gübre veya ilaç kullanılmamıştır.

Örnek alma işlemleri

Örnek alma işlemleri için kenarları 50×50 cm olan kare şeklinde kasnak kullanılmıştır. Parsellerden örnek alma işleminde kasnak, parselin içine rastgele atılıp içinde kalan tüm ürünler alınarak analiz işlemleri yapılmıştır. Analiz sonucunda çıkan değerler kg/da çevrilmiştir.

İncelenecek özellikler

Bu çalışmada öncelikli olarak farklı zamanlarda ekilecek ariotu bitkisinin çimlenme süresi, ilk çiçeklenme zamanı, çiçeklenme süre, bitki boyu, yeşil ot verimi, kuru ot verimi, tohum verimi, 1000 tane ağırlığı gibi özellikler incelenmiştir. Yeşil ot verimi için parsel alanındaki ariotlarından %50 çiçeklenme döneminde (Tuncer, 2014) örnek alınıp tartılmış ve yeşil ot verimi hesaplanmıştır. Daha sonra bu örnekler hava alan bez çuval içerisine konularak 7 gün boyunca gölge altında doğal olarak kurutularak tartılmış ve kuru ot verimi hesaplanmıştır. Ariotunu bitki boyu için tam çiçeklenme döneminde parselin farklı yerlerinden rasgele 10 adet bitki örneği alınmıştır. Alınan örnekler, gövdenin toprak ile temas ettiği kısımdan tepe noktalarına kadar olan kısmı ölçülmüştür. Çıkan sonuçlar toplanarak 10 ile bölünmüş ve parsele ait ortalama bitki boyu hesaplanmıştır (Ataş ark., 2010). Tohum veriminin hesaplanması için, bitki üzerinde bulunan çiçek kömeçlerin alt kısmında bulunan tohumlar kahverengine dönüştüğünde örnek alınmış ve kurutulmuştur (Korkmaz, 2009).

Kuruyan örnekler daha sonra hasat edilmiş ve elle harmanlanmıştır. Elde edilen tohumlardan rastgele 100'er adet toplanarak hassas tartıda tartılmış, çıkan sonuçlar 10 ile genişletilerek ariotunun bin dane ağırlığı hesaplanmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Çimlenme süresi, ilk çiçeklenme zamanı ve çiçeklenme süresine

Yapılan çalışmada; 24 Mart (T1), 17 Nisan (T2), 30 Nisan (T3) ve 15 Mayıs (T4)'ta yazlık olarak ekilen ariotların ait çimlenme süreleri sırasıyla 17, 15, 13 ve 19 gün bulunmuştur. Aynı dönemlere ait ilk çiçeklenme zamanı 62.88, 55.00; 51.00, 0.00 ve çiçeklenme süresi 47,00, 33,33, 29,00, 0,00 gün olarak hesaplanmıştır. Ayrıca çeşit zaman interaksyonu bakımından, en erken çiçeklenme T3 zamanında ekilen Enton çeşidi olurken en geç çiçeklenme T1 zamanında ekilen Sağlamtimur çeşidi olmuştur. Çiçeklenme süresi ise en uzun olan T1 zamanında ekilen her üç çeşit olurken en kısa çiçeklenme T3 zamanda ekilen çeşitler olmuştur (Çizelge 1). Kızılsimşik ve Ateş (2004), Kahramanmaraş koşullarında kışlık olarak farklı dönemlerde yetiştirdikleri ariotlarının ilk çiçeklenme zamanı 146-180 gün arasında, çiçeklenme süresini ise ortalama 45 gün olarak bulmuşlardır. İlk çiçeklenme zamanları karşılaştırıldığında bizim bulduğumuz değerler Kızılsimşek ve Ateş'in bulunduğu değerlerden oldukça düşük olduğu görülmüştür. Çiçeklenme süreleri karşılaştırıldığında ise; T1 zamanında bulduğumuz değerler Kızılsimşek ve Ateş'in bulunduğu değerlere paralellik gösterirken, sonraki ekimlerde elde ettiğimiz değerler oldukça düşük çıkmıştır.

Çizelge 1. Ankara koşullarında farklı dönemlerde ekilen farklı arıotu çeşitlerinin ortalama çimlenme süresi, ilk çiçeklenme zamanı ve çiçeklenme süresine ait Duncan testi sonuçları

Ekim tarihleri	Çimlenme süresi				İlk çiçeklenme zamanı				Çiçeklenme süresi			
	Balo	Enton	Sağlantımur	Ortalama	Balo	Enton	Sağlantımur	Ortalama	Balo	Enton	Sağlantımur	Ortalama
T1	17,00b**	17,00b**	17,00b**	17,00b**	62,66a**	62,00a**	64,00a**	62,88a**	47,00a**	47,00a**	47,00a**	47,00a**
T2	15,00c	15,00c	15,00c	15,00c	56,00b	54,00b	55,00b	55,00b	33,00b	34,00b	33,00b	33,33b
T3	13,00d	13,00d	13,00d	13,00d	51,00c	50,00c	52,00c	51,00c	29,00c	29,00c	29,00c	29,00c
T4	19,00a	19,00a	19,00a	19,00a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ort.	16,00	16,00	16,00		56,55a	55,33b	57,00a*		36,33	36,66	36,33	

** Aynı satır ve sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında Duncan testine göre 0.01 düzeyde önemli farklılıklar vardır

* Aynı satır ve sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında Duncan testine göre 0.05 düzeyde önemli farklılıklar vardır
T1:24 Mart, T2: 17 Nisan, T3: 30 Nisan, T4:15 Mayıs

Çalışmanın yapıldığı yılın mart, nisan, mayıs, haziran ve temmuz aylarına ait ortalama hava sıcaklığı 7,2; 9,49; 14,8; 18,6; 23,9 (°C), ortalama 10 cm toprak

sıcaklığı 10,1; 14,6; 20,4; 23,8 (°C) ve ortalama güneşlenme süresi 0,68; 0,68; 8,3 ; 8,8 ve 11,4 saat olarak hesaplanmıştır (Çizelge 2).

Çizelge 2. Ankara ili 2020 yılına ait mart, nisan, mayıs, haziran ve temmuz otlama iklim verileri

	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz
Hava Sıcaklık (°C)	7,2	9,49	14,8	18,6	23,9
10 cm toprak sıcaklığı (°C)	10,1	14,6	20,4	23,8	29,9
Aylık Ortalama Nispi Nem (%)	61,7	54,7	56,7	59,7	45,7
Aylık Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	0,68	0,68	8,3	8,8	11,4

Bu veriler incelendiğinde, farklı zamanlarda arıotu ekilmesinin bitkinin çimlenme süresi, ilk çiçeklenme zamanı ve çiçeklenme süresi üzerinde önemli derecede ($p \leq 0.01$) etkili olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, hava sıcaklığı, 10 cm toprak sıcaklığı ve güneşlenme süresi arttıkça T1. T2. ve T3. zamanlarda ekilen arıotu tohumlarının çimlenme süresi kısalırken, T4. zamanda (15 Mayıs) ekilen tohumların çimlenme süresi önemli oranda artmış ve tohumların yaklaşık %50'si çimlenememiştir. Çimlenen tohumlar ise çiçek bağlamadan kurduğundan elde edilen veriler sadece çimlenme süresi için kullanılmış, sonraki hesaplamalara dahil edilmemiştir. Çimlenmenin geç

olmasının sebebi, mayıs ayında toprak sıcaklığının optimum çimlenme seviyesi olan 3-20°C'nin (Kilian, 2016) üstünde seyretmesi olduğu düşünülmektedir. Çimlenen tohumların çiçek açmadan kurumalarının sebebi ise haziran ve temmuz aylarında hava sıcaklığı ve güneşlenme süresi artarken nisbi nemin düşmesi olduğu düşünülmüştür (Çizelge 2). Çeşitler bakımından; Balo, Enton ve Sağlantımur arıotu çeşidinin sırasıyla ortalama çimlenme süresi 16,00 gün, ilk çiçeklenme zamanı 56,55; 55,33; 57,00 gün ve çiçeklenme süresi 36,33; 36,66; 36,33 gün olarak hesaplanmıştır. Arıotu çeşitlerinin farklı olması, tohumların çimlenme süreleri ve çiçeklenme süresi üzerinde istatistiksel olarak önem

bulunmazken, ilk çiçeklenme zamanı üzerinde önemli ($p \leq 0.05$) bulunmuştur.

Yeşil ot verimi ve kuru ot verimi

Zaman bakımından; T1, T2, T3 ve T4 zamanlarında ekilen ariotlarına ait ortalama yeşil ot ve kuru verimleri sırasıyla 3212; 2275; 2059,77; 0 ve 866,77; 613,77; 555,77; 0,00kg/da olarak bulunmuştur. Çeşit bakımından, Balo Enton ve Sağlamtimur ariotu çeşitlerinin ortalama bitki boyları sırasıyla 2601,55; 2601,55 ve 2343,66 kg/da olarak belirlenmiştir. Ayrıca çeşit zaman interaksyonu bakımından en

yüksek yeşil ot verimi T1 zamanında ekilen Enton çeşidinde (3368 kg), en düşük yeşil ot verimi T3 zamanında ekilen Sağlamtimur (1579,33 kg) çeşidinde hesaplanmıştır (Çizelge 3). Okant (2019), Şanlıurfa ilinde 2016-2017 yılının kış döneminde yaptığı çalışmada yeşil ot verimini 2191.5-3113,2 kg/da ve kuru ot verimini 403.4-508,7 kg/da aralığında bulmuştur. Yaptığımız çalışmada elde ettiğimiz veriler Okant'ın bulduğu değerlere oldukça yakın çıkmıştır.

Çizelge 3. Ankara koşullarında farklı dönemlerde ekilen farklı ariotu çeşitlerinin ortalama yeşil ot ve kuru ot verimlerine ait Duncan testi sonuçları

Ekim tarihleri	Yeşil ot verimi				Kuru ot verimi			
	Balo	Enton	Sağlamtimur	Ortalama	Balo	Enton	Sağlamtimur	Ortalama
T1	2968,66a**	3368,00a**	3299,33a**	3212,00a**	801,33a**	908,66a**	890,33a**	866,77a**
T2	2108,66c	2564,000b	2152,33b	2275,00b	569,00c	691,66b	580,66b	613,77b
T3	2727,33b	1872,667c	1579,33c	2059,77c	736,00b	505,33c	426,00c	555,77c
T4	0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ort.	2601,55a**	2601,556a	2343,66b		702,11a**	701,88a	632,33b	

**Aynı satır ve sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında Duncan testine göre 0.01 düzeyde önemli farklılıklar vardır

*Aynı satır ve sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında Duncan testine göre 0.05 düzeyde önemli farklılıklar vardır
T1:24 Mart, T2: 17 Nisan, T3: 30 Nisan, T4:15 Mayıs

Çalışmada elde edilen verilere göre; ekim zamanının geciktikçe ariotunun yeşil ot ve kuru ot veriminde istatistiksel olarak önemli ($p \leq 0.01$) oranda azalma olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca ilk ekim işleminin yapıldığı mart ayından itibaren toprak sıcaklığı, hava sıcaklığı ve güneşlenme süresinin arttığı görülmüştür (Çizelge 2). Bu artışa bağlı olarak ariotunun hem ilk çiçeklenme süresi hem de çiçeklenme zamanının önemli ölçüde kısalmıştır. Bu durum, ariotunun yeterince dallanamaması ve gelişimini tamamlamadan olgunlaşıp kurumasına, dolayısıyla yeşil ot ve kuru ot veriminin önemli ölçüde azalmasına neden olmuştur.

Bitki boyu

Çalışmada elde edilen verilere göre farklı zamanlarda ariotu ekilmesinin

bitkinin boyu üzerinde önemli derecede ($p \leq 0.01$) etkili olduğu görülmüştür. 24 Mart, 17 Nisan, 30 Nisan'da ekilen ariotu çeşitlerin ait ortalama bitki boyları sırasıyla 61,17; 56,88; 52,80 cm olarak ölçülmüştür. Çeşit zaman interaksyonu bakımından en yüksek ve en düşük bitki boyları sırasıyla 24 Mart'ta ekilen Sağlamtimur ve 30 Nisan'da ekilen Sağlamtimur çeşidinde ölçülmüştür (Çizelge 4). Akbay ve ark. (2020) tarafından Kahramanmaraş ekolojik koşullarında yapılan çalışmada ariotunun boyu ortalamasını 40.03-83,12 cm olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamız sonucunda bulduğumuz değerler, Akbay'ın bulduğu değerler aralığında olduğu görülmüştür.

Çizelge 4. Ankara koşullarında farklı dönemlerde ekilen farklı arıotu çeşitlerinin bitki boylarına ait Duncan testi sonuçları

Ekim tarihleri	Bitki boyu			
	Balo	Enton	Sağlamtimur	Ortalama
T1	60,13	57,20bc*	66,20a**	61,17a**
T2	56,13	60,26a	54,26b	56,88b
T3	57,06	51,20c	50,13b	52,80c
T4	0,00	0,00	0,00	0,00
Ort.	57,77	56,22	56,86	

** Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında Duncan testine göre 0.01 düzeyde önemli farklılıklar vardır

* Aynı satır ve sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında Duncan testine göre 0.05 düzeyde önemli farklılıklar vardır
T1:24 Mart, T2: 17 Nisan, T3: 30 Nisan, T4:15 Mayıs

Çizelge 4 incelendiğinde, ekim zamanı geciktikçe bitkinin ortalama boyunun kısaldığı görülmüştür. Buna göre, ortalama hava sıcaklığı, 10 cm toprak sıcaklığı ve güneşlenme süresinin artması, bitkinin ilk çiçeklenmeye kadar geçen süresinin azalmasına, dolayısıyla ortalama bitki boyunun kısılmasına neden olduğu belirlenmiştir. Arıotu çeşitlerine ait bitki boyları incelendiğinde aralarındaki farkın istatistiksel olarak önemli olmadığı sonucuna varılmıştır (Çizelge 4). Balo, Enton ve Sağlamtimura ait bitki boyları sırasıyla 57,77; 56,22 ve 56,86 cm olarak hesaplanmıştır.

Tohum Verimi

24 Mart, 17 Nisan, 30 Nisan'da ekilen arıotlarından elde edilen ortalama tohum verimi sırasıyla 159,11; 72,00 ve 58,22 kg/da olarak bulunmuştur. Çizelge 5'te görüldüğü gibi, farklı zamanlarda arıotu ekilmesinin bitkinin tohum verimi üzerinde önemli derecede ($p \leq 0.01$) etkili olduğunu göstermiştir. Akdoğan ve Kır (2020), Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri bölümünde yaptıkları çalışma sonucunda arıotuna ait tohum verimini 90-43.6 kg/da aralığında bulmuşlardır. Bu değerler, 24 Mart'ta ektiğimiz arıotlarının tohum veriminden oldukça düşük, 17 Nisan ve 30 Nisan'da ektiğimiz arıotalarının tohum verimlerine ise yakın olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 5. Ankara koşullarında farklı dönemlerde ekilen farklı arıotu çeşitlerinin tohum verimlerine ait Duncan testi sonuçları

Ekim tarihleri	Tohum verimi			
	Balo	Enton	Sağlamtimur	Ortalama
T1	161,33a**	156,00a**	160,00a**	159,11a**
T2	78,66b	81,33b	56,00b	72,00b
T3	56,00b	61,33b	57,33b	58,22c
T4	0,00	0,00	0,00	0,00
Ort.	98,66	99,55	91,11	

** Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında Duncan testine göre 0.01 düzeyde önemli farklılıklar vardır

T1:24 Mart, T2: 17 Nisan, T3: 30 Nisan, T4:15 Mayıs

Ekim zamanı geciktikçe hava sıcaklığının, toprak sıcaklığının ve güneşlenme süresinin artması, arıotunun vejetatif ve genetarif süresinin kısılmasına, dolayısıyla çiçek salkım sayısının azalmasına neden olmuştur (Karadağ ve Büyükburç, 2003). Bu durum, arıotunun tohum veriminde

önemli miktarda azalmaya neden olduğu tespit edilmiştir. Zaman çeşit interaksyonu bakımından aralarındaki fark istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte en yüksek tohum verimi 24 Mart'ta ekilen Balo çeşidinden elde edilmiştir. En düşük tohum verimi ise 30 Nisan'da ekilen Balo ve 17

Nisan'da ekilen Sağlamtimur çeşidinden elde edilmiştir. Çeşit bakımından; aralarındaki fark istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte Balo, Enton

ve Sağlamtimur çeşitlerinin ortalama tohum verimleri sırasıyla 98,667; 99,556 ve 91,111 kg/da'dır.

Çizelge 7. Ankara koşullarında farklı dönemlerde ekilen farklı arıotu çeşitlerinin bin dane ağırlıklarına ait Duncan testi sonuçları

Ekim tarihleri	Bin dane ağırlığı			
	Balo	Enton	Sağlamtimur	Ortalama
T1	2,433	2,500	2,467	2,467
T2	2,500	2,467	2,533	2,500
T3	2,500	2,400	2,567	2,489
T4	2,433	2,500	2,467	2,467
Ort.	2,478	2,456	2,522	

T1:24 Mart, T2: 17 Nisan, T3: 30 Nisan, T4:15 Mayıs

Bin dane ağırlığı

Yapılan çalışma sonucunda elde edilen verilere göre; zaman, çeşit ve zaman çeşit interaksiyonu bakımından istatistiksel olarak arıotunun bin dane ağırlıkları arasında önemli bir fark bulunmamıştır. Zaman bakımından en yüksek ve en düşük bin dane ağırlığı sırasıyla 2,500- 2,467g olarak bulunurken, çeşit bakımından en yüksek ve en düşük bin dane ağırlığı sırasıyla 2,522- 2,456 g olarak bulunmuştur. Çeşit zaman interaksiyonu bakımından en yüksek bin dane ağırlığı 2,567 g ile 30 Nisan'da ekilen Sağlamtimur çeşidinden elde edilirken, en düşük bin dane ağırlığı 30 Nisan'da ekilen Enton çeşidinden elde edilmiştir.

SONUÇ

Yapılan çalışma sonucunda elde edilen verilere göre Ankara koşullarında, yazlık olarak üretilen arıotunun ekim zamanı geciktikçe hava sıcaklığının, toprak sıcaklığının, güneşlenme süresinin artması ve nispi nemin düşmesine bağlı olarak tohumların çimlenme süresi ile bitkinin vejetatif ve generatif periyodunun kısaldığı görülmüştür. Bu durum, arıotunun yeşil ot verimi, kuru ot verimi, tohum verimi ve bitki boyunun önemli oranda azalmasına neden olmuştur. Bu bilgiler

işığında, arıotunun Ankara koşullarında 2. ürün veya yazlık 1. ürün olarak hayvan yemi ve arı merası olarak kullanılması planlandığında mart ayında toprak sıcaklığı optimum değerlere ulaştığında ekim işleminin yapılması gerekmektedir. Aksi takdirde vejetatif ve çiçeklenme sürelerinin kısılmasına bağlı olarak arıotunun verim parametrelerinde azalmalar görüleceği sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Akbağ, F., Kamalak, A., Adem, E. R. O. L. 2020. Arı Otu (*Phacelia tanacetifolia* Bentham)'nun Vejetatif Dönemlerinin Ot Verimine, Besin Madde İçeriğine ve Metan Üretimine Etkisi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi, 23(4), 981-985.
- Akdoğan, H. A., Behçet, K. I. R. 2018. Farklı Fosfor Dozlarının Arıotu (*Phacelia tanacetifolia* Bentham.)'nda Tohum Verimi ve Diğer Bazı Özellikler Üzerine Etkileri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 99-105.
- Ates, E., Coskuntuna, L., Tekeli, A. S. 2010. Plant growth stage effects on the yield, feeding value and some morphological characters of the fiddleneck (*Phacelia tanacetifolia*

- Benth.). Cuban Journal of Agricultural Science, 44(4).
- Cooke, D. A. 1985. The effect of resistant cultivars of catch crops on the hatching of *Heterodera schachtii*. *Annals of applied Biology*, 106(1), 111-120.
- Everett, T.H., 1963. New illustrated encyclopedia of gardening. The Greystone Press. New York. USA.
- Karadağ, Y., Büyükburç, U. 2003. Tokat koşullarında arı otunun (*Phacelia tanacetifolia* bentham) yazlık ekim zamanı üzerine araştırmalar. I-Ot verimi ile ilgili özellikler. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 9(4), 435-439.
- Kızılsimşek, M., Ateş, F. 2004. Kahramanmaraş şartlarında arı otunun (*Phacelia tanacetifolia* Benth) değişik ekim zamanlarındaki çiçeklenme seyri ve arı merası olarak değerlendirilmesi. *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi*, 7(1), 96-103.
- Korkmaz, A., 200) Arıotu Yetiştiriciliği T.C Samsun Valiliği İl Tarım Müdürlüğü. Samsun
- Kilian, R. 2016. Lacy Phacelia (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) A native annual forb for conservation use in Montana and Wyoming. Natural Resources Conservation Service, Plant Materials Technical Note.
- Munz, P. A., 1973. A California Flora and Supplement. Berkeley: University of California Press. 1905 pp.
- Okant, M. 2019. Arıotu (*Phacelia tanacetifolia* Benth) 'nda farklı tohum miktarlarının bitkisel özellikleri ile kalitesi üzerine etkisi. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 23(1), 47-51.
- Özkan, U. Şahin Demirbağ, N. 2016. Türkiye'de kaliteli kaba yem kaynaklarının mevcut durumu. *Türkiye Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 9(1): 23-27.
- Packer J 1973. The Flight and Foraging Behaviour of the Alkali Bee (*Nomina melanderi* Ckl.) and the Alfalfa Leaf Cutter Bee (*Megachile rotundata* F.). *Herbage Abstracts*, 43 (9) 267, No: 2389.
- Sağlamtimur, T., Tansı, V., Baytekin, H. 1989. Çukurova koşullarında kışlık ara ürün olarak yetiştirilen arıotu (*Phacelia californica* Cham.) 'nda biçim zamanının bitki boyu ve ot verimine etkisi üzerinde bir araştırma. *ÇÜZF Dergisi*, 4(1), 76-83.
- Tuncer, K. 2014. Farklı azot dozlarının arı otunun (*Phacelia tanacetifolia* Benth) bitkisel özellikleri ve ot kalitesi üzerine etkisi. Bozok Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Y. Lisans Tezi, No:372733, Yozgat.
- TÜİK, 2020. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hayvansal-Uretim-Istatistikleri-Haziran-2020-33874>.