

KARABUĞDAY (*Fagopyrum esculentum M.*) VE FAZELYA (*Phacelia tanacetifolia B.*) BİTKİLERİ ARASINDA BAL ARISI TERCİHİNİN ARAŞTIRILMASI

Şeref Cınbırtoglu¹, Ahmet Kuvancı¹, Feyzullah Konak¹, Gürkan Demirkol²

¹Arıcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ordu (scinbirtoglu@gmail.com)

²Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Ordu

ÖZET

Bu çalışma, Arıcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yerleşkesindeki deneme alanında 2015 yılında yürütülmüştür. Çalışmada her biri 100 m² olan 2 ayrı parselde karabuğday ve fazelya tohumları bitkilerin çiçeklenmeleri aynı döneme gelecek şekilde planlanarak ekimleri yapılmıştır. Deneme parsellerinin bulunduğu sahaya çiçeklenme öncesi 3 adet arı kolonisi yerleştirilmiştir. Arı ziyaretleri ile ilgili sayımlar bitkilerdeki çiçeklenme dönemlerinde 1 m² alan üzerinden günlük olarak 09:00, 12:00 ve 15:00 saatlerinde olmak üzere üç farklı zamanda 5 dakika süre ile ve eşzamanlı olarak yapılmıştır. Bal arıları bitkilerdeki çiçeklenme periyodu içerisinde ortalama olarak karabuğday çiçeğine 22.02 adet/m² ziyaret yaparken, fazelya çiçeğine ise 70.26 adet/m² ziyaret gerçekleştirmiştir. Bitkilerdeki çiçeklenme dönemlerinde gün içerisindeki en yüksek 61.03 adet/ m² ortalama bal arısı ziyareti sabah vakti olan saat 09:00'da ölçülmüş olup, bunu 43.46 adet/ m² ziyaret ile saat 12:00 takip etmiştir. Öğleden sonra saat 15:00'de 32.94 adet/ m² ziyaret ile bal arıları gün içerisinde en düşük ziyareti gerçekleştirdiği zaman olarak belirlenmiştir. Ordu İli ekolojik şartlarında yapılan bu çalışma da karabuğdayın, arılar tarafından fazelya bitkisinden daha az tercih edildiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bal arısı, çiçeklenme, fazelya, karabuğday, polen morfolojisi

THE INVESTIGATION OF HONEY BEE PREFERENCES BETWEEN BUCKWHEAT (*Fagopyrum esculentum M.*) AND PHACELIA (*Phacelia tanacetifolia B.*)

ABSTRACT

This study was conducted in the Apiculture Research Institute trial area in 2015. In the study, buckwheat and phacelia seeds were sown two separate 100 m² parcels with the plan of simultaneous flowering time. 3 pieces of bee colony were placed the area of parcels before flowering. The number of bee visitings were counted in flowering period on 1 m² field area 5 minutes at 09:00, 12:00 and 15:00 hours simultaneously. While honey bees visited buckwheat average 22.02 times/m², they visited phacelia average 70.26 times/m². In a day the highest visiting value was seen at 09:00, average 61.03 times/m² and it is followed by average 43.46 adet/m² at 12:00. The lowest visiting value was seen at 15:00, average 32.94 adet/m². In this study which conducted in Ordu ecological conditions, it was determined that buckwheat is less preferred than phacelia by honey bees.

Anahtar Kelimeler: Honeybee, blooming, phacelia, buckwheat, pollen morphology

1. Giriş

Bal arıları bir sezon boyunca birçok bitki türünü ziyaret etmelerine karşılık çevrelerinde bulunan bitki popülasyonu içerisinde tarlacılık faaliyeti açısından bir tercih yapma eğiliminde bulunmaktadırlar. Arı ve çiçek türleri arasındaki bu ilişki morfolojik olmaktan çok davranış ve fizyolojik bir özellik taşımaktadır. Tarlacı bal arıları bir türe bağlı kalma davranışı göstermesine karşılık, bir türden yeterince yararlanmaz ise o türü terk edip başka bir türe adapte olma özelliğini de gösterebilmektedir. Bu durum çiçeğin yapısı, şekli, rengi, kokusu ve en önemlisi nektardaki şeker yoğunluğuna bağlı olarak değişebilmektedir. Bazı çiçek türleri ile türlerin farklı çeşitleri arasında nektardaki ortalama şeker konsantrasyonunun farklı olması arıların bu bitki türü ve çeşidine tercihinin değişirebilmektedir (Kumova ve ark., 2001).

Bal arılarının tarlacılık faaliyetlerinde bitkileri tür ve çeşit bazında tercih etmeleri olasıdır. Böyle durumlarda bal arıları tarlacılık tercihlerini, bitki tür ve çeşidinin nektar ve polenin kalitesine bağlı olarak, bu bitkilerin bulunduğu alanlardan yana kullanılmaktadırlar (Free, 1992). Karabuğday (*Fagopyrum esculentum*), kuzukulağıgiller (*Polygonaceae*) familyasından *Fagopyrum* cinsine mensup bir bitki türüdür (Anonim, 2015a). Karabuğday iklim isteği bakımından kısmen seçici olup daha çok iklimin nemli ve serin olduğu yerlerde çok iyi şekilde yetişmektedir. Yetiştirme süresinin kısa olması (8-14 hafta) ve gelişme için sıcaklık isteğinin düşük olması sebebi ile kuzey enlemlerde ve yüksek yerlerde de (0-4200 m) yetişebilmesine olanak sağlamaktadır. Karabuğday birçok ülkede bal üretiminde nektar kaynağı olarak kullanılır. Karabuğday diğer kaynakların azaldığı sezon sonunda oluşması sebebiyle (2. ürün ekiminde) arıların için önemli bir ihtiyacı karşılar. Saf karabuğday balı koyu renklidir (Anonim, 2015b).

Karabuğdayın Türkiye’de ekiminin yaygınlaştırılması için gerçek potansiyelinin ortaya çıkaracak farklı uygulamalara ve farklı bölgelerde araştırmalara ihtiyaç vardır. Özellikle çiçeklenme zamanı hassas olduğundan bu sebeple bu

zamanda daha serin ve su imkanı olan yerlerde üretimi düşünülmelidir (Acar ve ark., 2011). Anavatani Kaliforniya olan arı otu, *Hydrophyllaceae* familyasına ait tek yıllık otsu bir bitkidir (Korkmaz, 2009). Fazelya kuru toprakta hızlı büyüme ve çiçeklenme özelliği göstermesinin yanı sıra değişik toprak ve iklim tiplerine adaptasyon kabiliyetine de sahiptir. Ayrıca olağanüstü çekici çiçekleri, güçlü gövdesi ve uzun yapısıyla kesme çiçekçilikte de aranan bir bitkidir (Gilbert, 2003). Fazelya bal üretimini artırmak amacıyla yetiştirilmesinin yanı sıra toprağı azotça zenginleştirdiği, azotun uzaklaşmasını önlediği, toprağı erozyondan koruduğu, nematod enfeksiyonunu ve afid yoğunluğunu kontrol etmede önemli etkiye sahip olduğu için de ekimi yapılmaktadır (Cooke, 1985).

Bu araştırmada Ordu İli ekolojik koşullarında yetiştirilen karabuğday ve fazelya bitkilerinin bal arılarının nektar akımı dönemindeki bitki çeşitlerine olan tercihlerinin araştırılması amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Metot

2.1. Materyal

Çalışmada, karabuğday (*Fagopyrum esculentum* Moench) ve fazelya (*Phacelia tanacetifolia* Benth) bitkileri ile arı materyali olarak Ordu İli yöresinden temin edilen koloniler kullanılmıştır.

2.2. Metot

Çalışma Ordu Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü deneme alanında 20m x 5m = 100 m² olan 2 ayrı parselde kurulmuştur. Parseller arası mesafe 1 metre olarak bırakılmıştır. Bu parsellere bitkilerdeki çiçeklenme aynı döneme gelecek şekilde planlama yapılarak 2015 yılının ilkbahar döneminde karabuğday ve fazelya tohumları sıra arası 40 cm olarak ekilmiştir. Parsellere 5 kg N ve P gelecek şekilde kompoze gübre (20-20-0) ekimle birlikte verilmiştir. Parsellerde yabancı ot kontrolü ve mücadelesi düzenli olarak yapılmıştır. Çiçeklenmenin aynı döneme

denk gelmesi için uygun zamanlarda sulama işlemleri yapılmıştır.

Şekil 1. Ekimi Yapılan Karabuğday Tohumu



Şekil 2. Ekimi Yapılan Fazelya Tohumu

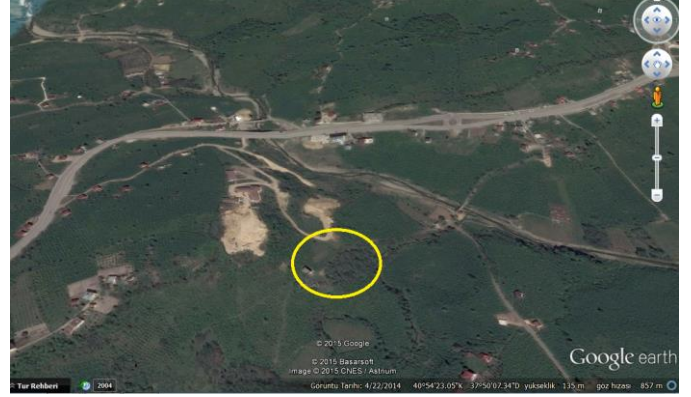


Deneme parselleri yanına çiçeklenme öncesi 3 adet arı kolonisi getirilmiştir. Koloniler yavrulu alan, arılı çerçeve sayısı, ana arı yaşı, bal, polen vb. açısından eşitlenmiştir.

2.3. Araştırma Sahasının Genel Özellikleri

Deneme alanı Ordu ili Altınordu İlçesi Dedeli Mahallesi'nde deniz seviyesinden 135 m rakımda yürütülmüştür (Şekil 2). Araştırma alanında hakim durumda kültürü yapılan fındık (*Corylus avellana* L.) bitkisi tarımı yapılmaktadır.

Şekil 3. Çalışmanın yürütüldüğü araştırma sahası (Anonim, 2013)



2.4. Arı Ziyaretleri

Arı ziyaretleri ile ilgili sayımlar bitkilerdeki ortak çiçeklenme dönemlerinde iklim şartlarının uygun olduğu günler ve o günün 09:00, 12:00 ve 15:00 saatlerinde olmak üzere 3 farklı zamanda 3 tekerrürlü olarak yapılmıştır. Arı sayımının yapılacağı parseller üzerindeki tekerrürlü kazıklar ile sabitlenerek belirlenmiş olup, bu sabit kazıklar üzerine 1 m² alanı içine alacak şekilde seyyar çerçeve yerleştirilmiştir. Williams ve Christian (1991)'in metodu kullanılarak birim alan üzerinde 5 dakika süre içerisinde çiçek ziyareti yapan bal arıları sayılarak ölçümler yapılmıştır. Sayım sonuçları 1 m² alan üzerinden değerlendirilmiştir. Arı ziyareti ile ilgili sayımlar bitkilerdeki çiçeklenmenin başlangıç tarihinden itibaren çiçeklenme dönemi sonuna kadar, balarısı uçuş aktivitesine bağlı iklim şartlarının uygun olduğu her gün veriler alınmıştır.

2.5. Fenolojik Gözlemler

Bitkilere ait bazı tarımsal özellikleri belirlemek için her parselden 1 m²'lik alan seçilmiş ve işaretlenen 10 bitkide; bitki boyu, çiçek sayısı belirlenmiştir.

Bitki	Karabuğday	Fazelya
Ekiliş tarihi	05.05.2015	12.04.2015
Çıkış tarihi	11.05.2015	05.05.2015
Çiçeklenme başlangıcı	09.06.2015	09.06.2015
Çiçeklenme sonu	15.07.2015	1307.2015
Ortalama bitki boyu (cm)	89.70 (69-108)	70
m ² çiçek sayısı (ort.) adet	141.446	9.500

Tablo 1. Çalışma grubu bitkilerine ait fenolojik gözlemler ve bazı tarımsal verileri

2.6. Polen Preparatları

Polen preparatları, Wodehouse (1935) yöntemine göre hazırlanmıştır. Bu yöntemde çiçeklerin anterlerden alınan polenler temiz lam üzerine 2-3 damla %96'lık etil alkol damlatılarak reçine, yağ ve hava kabarcıklarının ortadan kalkması için lam ısı ocağında (30-40°C) ısıtılmıştır. Lam üzerinde tespit edilmiş polenler üzerine bazik fuksinli gliserin-jelatinden 1-2 mm³ damlatılıp ısıtılarak erimesi sağlanmıştır. Bu şekilde polenler lam üzerinde homojen bir şekilde dağıtılarak üzerine lamelle hava kabarcığı kalmayacak şekilde kapatılmıştır (Aytuğ ve ark., 1971). Preparatlar kameralı ışık mikroskopunda (40x/0.65) incelenerek polenler tespit edilerek uzunlukları (µm) ölçülmüştür.

2.7. İstatistiki Değerlendirme

Elde edilen verilere JAMP istatistiki paket programı uygulanmış, uygulamalar arasındaki fark önemli olduğunda LSD testi yapılarak gruplar belirlenmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Bitkilere Ait Fenolojik Gözlemler ile Bazı Tarımsal Veriler.

Karabuğday ve fazelya bitkilerinin fenolojik gözlemlerine ait ekim, çıkış, çiçeklenme başlangıcı ve sonuna ait tarihler ile bitkilere ait özelliklerden ortalama bitki boyları ve m² deki çiçek sayıları Tablo 1. de verilmiştir. 2015 yılı Ordu

ekolojik şartlarında her iki bitkinin çiçeklenme başlangıcını aynı tarihe denk getirmek için karabuğdayın ekimi mayıs ayında, fazelya bitkisinin ekimi ise nisan ayı içerisinde yapılmış olup, bitkilerde ilk çiçeklenme 09 Haziran 2015 tarihinde başlamıştır. Çiçeklenme her iki bitkide 1 ay süresince devam etmiştir.

Fazelyanın ekim zamanı Çukurova Bölgesi ve Akdeniz sahil kuşağında 500 metreye kadar olan yerlerde sonbaharda eylül-kasım ayları arasındadır. Kış aylarının soğuk geçtiği yerlerde toprak ve hava sıcaklıklarının elverdiği ilk zamanda yazlık ekim olarak yapılmalıdır. Karadeniz Bölgesinde mart-nisan aylarında ekimi yapılmakta, haziran ayında çiçeklenmektedir. Bitki 60-100 arasında boylanmaktadır (Korkmaz, 2009).

Arı otunda çiçeklenme süresi iklim ve çeşit gibi pek çok faktöre bağlı olarak değişmekle birlikte, bir bitki için yaklaşık 1 ay, bir tarla için ise 1.5-2 ay olmaktadır (Williams ve Christian, 1991).

Ceylanpınar Ovasında arı otunun bazı tarımsal özelliklerini saptamak amacıyla yürütülen araştırmada, arı otunun yörede ekim ve aralık aylarında farklı tarihlerde ekim zamanına bağlı olarak nisan ayı içerisinde çiçeklendiği ve çiçeklenme süresinin 29-33 gün arasında değiştiği bildirilmektedir (Yıldız, 1999).

Ordu ve Samsun illerinde bitkiler arasında arı tercihinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmalarda fazelyanın 1 ay süresince çiçeklenme görüldüğü belirtilmiştir (Kuvancı ve Deveci, 2009; Kuvancı ve ark., 2015),

Karabuğday iklim isteği bakımından kısmen seçici olup daha çok iklimin nemli ve serin olduğu yerlerde çok iyi bir şekilde yetiştiği ve Ülkemizin her bölgesine tavsiye edildiği, dona hassas olduğundan ilkbahar son donları geçtikten sonra herhangi bir zamanda ekilebileceği, ekimden 3-5 gün sonra (en geç 10 gün içinde) ise topraktan çıktığı belirtilmektedir (Anonim, 2014).

Karabuğday hızla büyüyen bir bitki olup, bitki boyu yetiştirme koşullarına göre 60-120 cm arasında değişmekte (Süzer, 2007), çiçeklenmesi süresi 30-45 gün devam

etmektedir (Park ve ark., 1997; Süzer, 2007; Guo ve ark., 2007).

Yapılan iki yıllık (2007-2008) çalışmada uygulanan farklı sıra aralıklarının karabuğdayın bitkisel özelliklerine etkisi bakımından araştırmanın ilk yılı en yüksek bitki boyu 99.33 cm ile 60 cm sıra aralığında bulunurken, bunu 40 cm (88.00 cm) ve 20 cm (80.67 cm) sıra aralıkları takip etmiştir. Araştırmanın ilk yılında ortalama olarak bitki boyu 89.33 cm olarak belirlenmiştir. İkinci yılda en yüksek bitki boyu 95.67 cm ile 40 cm sıra aralığında bulunurken, bunu 60 cm (83.00 cm) ve 20 cm (82.33 cm) sıra aralıkları takip etmiştir. Araştırmanın ikinci yılında ortalama olarak bitki boyu 87.89 cm olarak belirlenmiştir (Acar ve ark., 2011).

Konu ile ilgili yapılan çalışmalarla bu araştırma sonuçları birlikte değerlendirildiğinde ekim zamanları, çıkış süreleri, çiçeklenme süreleri ve bitki boyları bakımından benzer sonuçlar elde edilmiştir.

3.2. Bal Arılarının Bitki Tercihleri

Güzel çiçek açan bitkiler arasında dolaşan arılar, her zaman görebileceğimiz hoş bir manzara oluşturmakla birlikte bu durum hiç de rastlantısal değildir. Arılarla çiçek açan bitkiler doğal ortaklardır. Her biri, diğerinin yaşamını ve yeniden üremesi için belirli işlevleri yerine getirmekte olup bu anlamda aralarında ortak bir yaşam ilişkisi vardır (Sorkun ve ark., 2012). Karabuğday ve fazelya bitkilerinin çiçeklenme dönemlerinde bal arılarının 5 dakikalık süre içerisindeki ziyaret sayılarına ilişkin ortalama değerler Tablo 2. de verilmiştir.

Araştırma bulguları incelendiğinde bitkilerdeki çiçeklenmenin farklı tarihlerinde yapılan arı sayımları

arasında ve bal arılarının bitki tercihi arasındaki farklılık önemli ($p<0.01$) bulunmuştur.

Şekil 3. Karabuğday deneme alanı



Şekil 4. Bal arısının karabuğday bitkisi üzerindeki aktivitesi



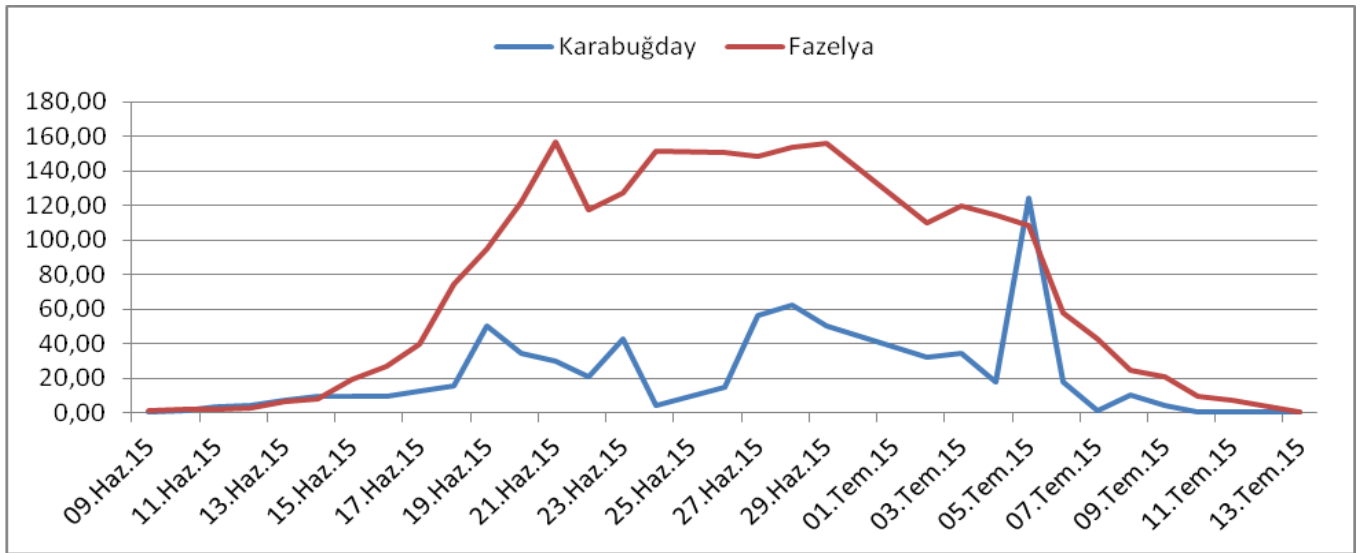
Bal arıları bitkilerdeki çiçeklenme periyodu içerisinde ortalama olarak karabuğday çiçeğine 22.02 adet/m² ziyaret yaparken, fazelya çiçeğine ise 70.26 adet/m² ziyaret gerçekleştirmiştir. Bu dönemde karabuğday çiçeğine ise en fazla 24. ölçümde 124.56 adet/m² ziyaret olurken, çiçeklenmenin 13. ölçümünde 156.89 adet/m² ortalaması ile fazelya çiçeğine çok yoğun bir ziyaret gerçekleştiği görülmüştür. Bal arıları çalışma grubu bitkilere en yoğun ziyareti 05 Temmuz 2015 tarihinde 116.50 adet/m² ile

gerçekleştirmiştir. Bitki gruplarına balarısı ziyaretleri çiçeklenme ile başlamakta, çiçeklenmenin 11-24. günlerinde (19 Haziran-5 Temmuz) fazelya bitkisine karabuğdaya göre ziyaret sayısı pik noktalara ulaşmakta sonra giderek azalan bir seyir izlemektedir (Şekil 5).

Dünya üzerinde fazelyanın yaklaşık 13 türü bulunmakta, ancak bunlardan 4 türü (*Phacelia distans*, *P. ramosissima*, *P. hispida*, *P. tanacetifolia*) bal arıları için değerli bir besin kaynağı oluşturmakta, fazelyanın en çok yetiştiriciliği yapılan türü ülkemizde de yetiştirilebilen *Phacelia tanacetifolia* Bentham'dır (Everett, 1963). Arıcılar tarafından tüm dünyada çok iyi bir nektar kaynağı olarak bilinen arıotu, dünyadaki nektar bitkisi sıralamasında ilk 20 bitki içerisine girmektedir (Crane, 1975).

Fazelya bitkisinin bal arısı ziyaretlerinde önemli bir bitki oluşu ile ilgili birçok çalışma mevcuttur. Çukuro Bölgesinde fazelyanın farklı ekim zamanlarının tohum verimine ve arı merası olarak kullanımı üzerine yürütülen bir çalışmada, fazelyada bal arısı ziyaretlerinin ortalama 25.99 adet/m² ile en yüksek düzeye ulaştığı belirlenmiştir (Uçar, 1995).

Kumova ve ark. (2001), bal arılarının fazelya çeşitleri arasındaki tercihini saptamak için yürüttükleri çalışmada, 3 farklı çeşidin ekili olduğu parsellerde çiçek ve bal arısı sayımı yapılmıştır. Bal arısı sayısı ortalama 68.1, 62.3 ve 62.2 adet/m² olarak belirlenmiş ve çeşitler arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur.



Şekil 5. Bitki gruplarına günlük bal arı ziyaret ortalamaları

Kahramanmaraş şartlarında fazelya üzerine yürütülen çalışmada, çiçek ziyaret eden arı sayısının ortalama 7.3 adet/m², çiçeklenmenin yoğun olduğu zamanlarda ise 119 adet/m² olarak belirlenmiştir (Kızıllı ve Ateş, 2004).

Bingöl sulu şartlarında yetişen fazelya'ya uygulanan değişik sıra aralığının bazı tarımsal özelliklere ve arı merası olarak kullanılmasına etkisi üzerine yapılan çalışmada bal arısı ziyaretinin ortalama 1.53 ile 116 adet/m² arasında değiştiği saptanmıştır (Bakoğlu ve Kutlu, 2006).

Yonca, korunga ve fazelya bitkileri ile yapılan bir çalışmada; bal arılarının bitki tercihi açısından en yüksek ziyaret ortalamasının 71.8 adet/m² ile fazelya bitkisine olduğu, bunu 55.9 adet/m² ziyaret ile korunga bitkisinin takip ettiği, yonca bitkisinin, 1.5 adet/m² ziyaret ortalaması ile fazelya ve korunganın yanında çok az tercih edildiği belirlenmiştir (Kuvancı ve Deveci, 2009).

Bal arıları engerek otu, fazelya, ak üçgül ve çayır üçgülü bitkileri arasında 5 dakikalık süre içerisinde en yüksek ziyareti 142.11 adet/m² ile engerek otu bitkisine yaparken, bunu 72.46 adet/m² ziyaret ile fazelya bitkisi takip etmiştir. Ak üçgül 3.75 adet/m² ve çayır üçgülü

1.68 adet/ m² ziyaret ile engerek otu ve fazelya bitkilerinin yanında çok az tercih edilen bitkiler olduğu belirlenmiştir (Kuvancı ve ark., 2015).

Karabuğday çiçekleri bal arılarının nektar toplaması için çekicidir ve üretilen balı koyu renklidir (Anonim, 2015b). Yapılan çalışmada arıların ilk iki ya da üç gün karabuğday çiçeğini ziyaret etmediği fakat sonrasında yakınında çiçeklenme başlamasıyla arılar karabuğdayı tercih ettiği görülmüştür (Free, 1993). *Apis cerana* F. karabuğday çiçeklenmesi üzerine günün farklı saatlerinde saat 09:00 (24 ± 3 dk.), 12:00 (20 ± 3 dk.), 15:00 (16 ± 3dk.) en uzun süreyi harcayıp, öğleden sonra azalma görülmüştür (Sing, 2008). Karabuğday tozlaşmasında bal arısı ve diğer böceklerin etkisi araştırılmış, farklı rakımlardaki yer şekillerinin etkisiyle

birlikte ürünün üretimine katkısı bulunmuştur (Taki ve ark., 2010).

Simmons ve ark. (2013), *Ratibida columnifera*, *Trifolium hybridum*, *Fagopyrum esculentum*, *Borago officinalis*, *Alyssum maritimum* ve *Helianthus annuus* bitkilerinin arı tercihi ile ilgili yaptıkları çalışmada karabuğday (*Fagopyrum esculentum*), zembil çiçeği (*Borago officinalis*)’den sonra tercih edilen 2. bitki olmuştur.

Konuyla ilgili yapılan çalışmalarla bu araştırmanın bulguları arı tercihi yönünden fazelya bitkisi ile benzerlik görülmekte olup, karabuğday tercihlerinde ise farklılıklar bulunmaktadır. Karabuğday tercihindeki bu değişimlerin ise yörenin ekolojik farklılıklarından olabileceği öngörülmektedir.

Tablo 2. Karabuğday ve fazelya bitkilerinin çiçeklenme dönemlerinde bal arılarının 5 dakikalık süre içerisindeki ziyaret sayıları(adet/m²)

	Gözlem Tarihleri	Karabuğday	Fazelya	Ortalama
1.	09 Haziran 2015	0.22 s	1.00 s	0.61 k
2.	10 Haziran 2015	1.33 s	1.56 rs	1.44 k
3.	11 Haziran 2015	3.56 rs	1.78 rs	2.67 k
4.	12 Haziran 2015	4.33 rs	2.78 rs	3.56 k
5.	13 Haziran 2015	6.89 qr	6.78 qr	6.83 jk
6.	14 Haziran 2015	9.67 no	8.11 pq	8.89 ij
7.	15 Haziran 2015	9.33 op	19.56 lm	14.44 ij
8.	16 Haziran 2015	9.33 op	26.67 kl	18.00 ij
9.	17 Haziran 2015	12.67 no	39.78 hı	26.22 hı
10.	18 Haziran 2015	15.56 mn	74.78 fg	45.17 g
11.	19 Haziran 2015	50.56 gh	95.11 ef	72.83 ef
12.	20 Haziran 2015	34.33 ij	121.78 d	78.06 de
13.	21 Haziran 2015	30.22 kl	156.89 a	93.56 bc
14.	22 Haziran 2015	21.11 lm	117.33 de	69.22 df
15.	23 Haziran 2015	42.78 hı	127.44 bc	85.11 cd
16.	24 Haziran 2015	4.22 rs	151.78 ab	78.00 de
17.	26 Haziran 2015	14.78 mn	150.89 ab	82.83 de
18.	27 Haziran 2015	56.44 gh	148.44 ab	102.44 ab

19.	28 Haziran 2015	62.11	gh	153.44	a	107.78	ab
20.	29 Haziran 2015	50.56	gh	156.00	a	103.28	ab
21.	02 Temmuz 2015	32.22	jk	110.00	de	71.11	ef
22.	03 Temmuz 2015	34.67	ij	119.78	de	77.22	de
23.	04 Temmuz 2015	17.56	lm	114.22	de	65.89	f
24.	05 Temmuz 2015	124.56	cd	108.44	de	116.50	a
25.	06 Temmuz 2015	17.56	lm	58.11	gh	37.83	gh
26.	07 Temmuz 2015	1.11	s	42.78	hı	21.94	hı
27.	08 Temmuz 2015	10.00	no	24.22	lm	17.11	ij
28.	09 Temmuz 2015	4.56	rs	21.11	lm	12.83	ij
29.	10 Temmuz 2015	0.22	s	9.78	no	5.00	jk
30.	11 Temmuz 2015	0.22	s	7.22	pq	3.72	k
31.	13 Temmuz 2015	0.56	s	0.11	s	0.33	k
Genel Ortalama		22.02	b	70.26	a	46.14	
Bitki LSD (%5): 4.53		Tarih LSD (%5): 17.83		Bitki* tarih LSD (%5): 25.21			

3.3. Gün İçerisinde Yapılan Arı Ziyaretleri

Araştırma bulguları incelendiğinde (Tablo 3) arı ziyaretleri bakımından ölçüm alınan saatler arasında önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir ($p < 0.01$). Genel olarak bitkilerdeki çiçeklenme dönemlerinde gün içerisinde en yüksek 61.03 adet/ m² ortalama bal arısı ziyareti sabah vakti olan saat 09:00'da ölçülmüş olup, bunu 43.46 adet/ m² ziyaret ile saat 12:00 takip etmiştir. Öğleden sonra saat 15:00'de 32.94 adet/ m² ziyaret ile bal arıları gün içerisinde en düşük ziyareti gerçekleştiği zaman olarak belirlenmiştir. Kuvancı ve ark. (2015)'da engerek otu, fazelya, ak üçgül ve çayır üçgülü bitkileri arasında bal arılarının en düşük ziyareti öğleden sonra saat 15:00'de olduğunu belirtmişlerdir.

Şekil 6. Fazelya bitkisi deneme alanı



Şekil 7. Bal arısının fazelya bitkisi üzerindeki aktivitesi



Tablo 3. Saatlere Göre Bitki Guruplarında Bal Arılarının Ziyaret Sayıları (adet/ m²)

Saat	Kara Buğday	Fazelya	Ortalama (BxS)
09:00	57.66 b	64.40 b	61.03 a
12:00	5.03 c	81.89 a	43.46 b
15:00	3.38 c	64.49 b	32.94 c
Genel Ort.	22.02 b	70.26 a	

Bitki LSD (%5): 4.53

saat LSD (%5): 5.56

Bitki* saat LSD (%5): 7.83

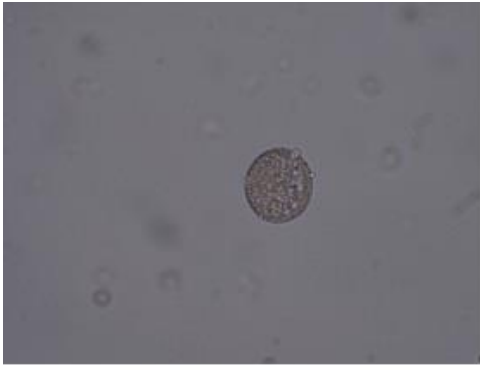
Nektar salgılayan bitkilerin günün belli saatlerinde bol nektar salgıladığı ve diğer zamanlarda nektarı azalttığı bilinmektedir. Genel olarak, sabahın erken saatlerinde çiçekler bol nektar salgılar, güneş yükselip sıcak arttıkça nektar salgılanması da azalır ve sonra akşam serinliğinde tekrar yükselmeye başlar (Sönmez, 1992). Akyol ve ark.

(2007), yaptıkları çalışmada kolonilerin en fazla poleni 07:00 (165.81 ± 15.8 adet / 10 dakika / koloni) ve 09:00 (177.39 ± 20.06 adet/ 10 dakika / koloni) saatlerinde, en az poleni ise saat 15:00 (19.52 ± 1.68 adet / 10 dakika / koloni) de topladıklarını belirlemişlerdir. Yapılan araştırmalar ile bu çalışmanın sonuçları bal arılarının gün içerisinde çiçekler üzerinde gösterdikleri ziyaret yoğunlukları bakımından benzer sonuçlar göstermektedir.

3.4. Polen Yapıları

Wodehouse (1935) metoduna göre hazırlanan karabuğday ve fazelya çiçeği polen preparatlarında polar ve ekvatorial eksen ölçümleri yapılmıştır (Tablo 4).

Şekil 8. Karabuğday poleni



Şekil 9. Fazelya poleni



Tablo 4. Polenlere ait morfolojik ölçümler (μm)

Polen Örnekleri	N	Ort \pm SH	Mak.	Min.
Karabuğday	10	39.08 \pm 1.21	44.61	32.13
		32.94 \pm 1.36	39.58	27.00
Fazelya	10	20.26 \pm 0.33	22.05	19.00
		19.05 \pm 0.35	20.86	16.72

D'albore (1998) *Fagopyrum esculentum* Moench. polen ölçülerini 40.4 μ (30-47), 32.5 μ (22-35) olarak belirtmiş olup, yaptığımız çalışmanın sonuçlarını desteklemektedir.

4. Sonuç

Ülkemiz Dünyadaki bitki türleri ve nektar kaynakları bakımından zengin bir floral çeşitlilik barındırmaktadır. Floral alanlarımızdaki bu önemli avantajımızı arı koloni varlığımızla birleştirdiğimizde özellikle bal üretiminde Ülkemizi önemli bir merkez haline getirmektedir. Özellikle yurtdışı kaynaklı bitkiler yerine Anadolu da var olan nektar ve polen kapasiteleri yüksek türlerin kültüre alınmak suretiyle yaygınlaştırılması önemli bir husus olarak ortaya çıkmaktadır.

Fazelya bal arısı ile ilgili ulusal ve uluslararası çok fazla sayıda çalışmalar yapılmış olup, bu bitkinin arıcılıkta özel bir yere sahip olduğu bilinmektedir. Ordu İli ekolojik şartlarında yapılan bu çalışma ile son yıllarda bal arıları için önemli bir nektar kaynağı olarak ifade edilen karabuğdayın, arılar tarafından fazelyadan daha az tercih edildiği belirlenmiştir.

5. Literatür

Acar, R., Güneş, A., Gummadov, N., Topal, İ. 2011. Farklı Bitki Sıklıklarının Karabuğday'da (*Fagopyrum esculentum* Moench.) Verim ve Bazı Verim Unsurlarına Etkisi. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 25 (3): (2011) 47-51.

Akyol, E., Yeninar, H., Şahinler, N., Yörük, A. 2007. Bal arısı (*Apis mellifera* L.) kolonilerinde polen tuzağı takmanın ve süresinin işçi arıların polen toplama aktiviteleri üzerine etkileri. 5. Ulusal Zootečni Bilim Kongresi. 5-8 Eylül 2007, Van.

Anonim, 2013. Google earth. <http://www.google.com>.(Erişim tarihi: 24.10.2013).

Anonim, 2014. Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tescil Edilen Çeşitlerin Uygulamaya Aktarılması, *Fagopyrum esculentum* Moench (Yaygın Karabuğday).

Anonim, 2015a. Vikipoedia. <https://tr.wikipedia.org>.(Erişim tarihi:13.11.2015).

Anonim, 2015b. Edirne Tarım İl Müdürlüğü. <http://edirne.tarim.gov.tr/karabuğday.pdf>

Aytuğ, B., Aykut, S., Merev, N., Edis, G. 1971. İstanbul Çevresi Bitkilerin Polen Atlası, I.Ü. Orman Fak., No.1650, İstanbul. 330s.

Bakoğlu A., Kutlu M., 2006. Bingöl sulu şartlarında yetişen ariotuna uygulanan değişik sıra aralığının bazı tarımsal özelliklere ve arı merası olarak kullanılmasına etkisi üzerine bir araştırma. Uludağ Arıcılık Dergisi 2(1):11. Bursa.

Cooke, D.A., 1985. The Effect of Resistant Cultivars of Catch Crops on The Hatching of *Heterodera schachtii*, Ann. Appl. Biol. 106-117 s.

Crane E., 1975. Honey: A Comprehensive Survey, Heinemann, London.

D'albore, G.R., 1998. Mediterranean Melissopalynology. Università Degli Studi di Perugia Facolta di Agraria. Perugia.

Everett, T. H., 1963. New Illustrated Encyclopedia of Gardening. The Greystone Press. New York. USA.

Free J.B., 1992. Insect pollination of crops, Academic Pres. Harcourt. Jovanovich Publishers.

Free, J.B. 1993. Insect Pollination of Crops. 2. edition. Academic Press, London. 414-417.

Gilbert L., 2003. What We Know About _ts Suitability As An _nsectary Plant And Cover in The Mid- Atlantic Region, Small Farm Success Project,Sustainable.

Guo, Y.,Chen, F., Yang, LY., Huang, Y. 2007. Analyses of theseed protein contents on the cultivated and wild buckwheat *Fagopyrum esculentum* resources. Genet. Resour. Crop. Evol. 54: 1465–1472.

Kızıllıışımşek M., Ateş F., 2004. Kahramanmaraş şartlarında fazelyanın değişik ekim zamanlarındaki çiçeklenme seyri ve arı merası olarak değerlendirilmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Dergisi 7(1). Kahramanmaraş.

Korkmaz, 2009. Arı Otu Yetiştiriciliği. Samsun İl Tarım Müdürlüğü.

Kumova, U.,Sağlamtimur,T.,Korkmaz, A., 2001. Fazelya çeşitlerinde bal arısının tarlacılık tercihinin araştırılması. Mellifera Arıcılık dergisi Cilt:1,1, 27-31 s. Ankara.

Kuvancı, A., Deveci, M. 2009. Fazelya (*Phacelia tanacetifolia* Bentham) Korunga (*Onobrychis sativa* L.) ve Yonca(*Medicago sativa* L.) Polenlerinin Bal Arıları Tarafından Tercihi. Ordu Üniversitesi Y.Lisans Tezi.

Kuvancı, A., Deveci, M., Alay, F., Kayaboynu, Ü., Duman, M., Çankaya, N. 2015. Fazelya (*Phacelia tanacetifolia* B.), Engerek Otu (*Echium vulgare* L.), Çayır Üçgülü (*Trifolium pratense* L.) ve Ak Üçgül (*Trifolium repens* L.) Bitkileri Arasında Arı Tercihinin Araştırılması. TAGEM/HAYSÜD/13/A-06/P-01/04, Arıcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın no:15.

Park, C., Heo, K., Choi, S., Lee, K. 1997. Growth analysis of buckwheat influenced by seeding time and planting density. J. In tl. Agri. 11(2):216-221.

Simmons, R., Sagili, R., Martens, B. 2013. Flower Species as a Supplemental Source of Pollen for Honey Bees (*Apis mellifera*) in Late Summer Cropping Systems. <http://oregonstate.edu>. (02.03.2015).

Sing, M.M. 2008. Foraging Behaviour of the Himalayan Honeybee (*Apis cerana* F.) on Flowers of *Fagopyrum esculentum* M. and its impact on grain quality and Yield. ECOPRINT 15: 37-46, Ecological Society (ECOS), Nepal.

Sorkun, K., Yılmaz, B., Özkırım, A., Özkök, A., Gençay, Ö. 2012. Yaşam İçin Arılar. Türkiye Arı Yetiştiricileri Merkez Birliği Yayın No:5. Önder Matbaacılık Ltd. Şti, Ankara, 135s. Sönmez, R., Altan, Ö., 1992. Teknik Arıcılık. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayınları. No:499, S.246. İzmir.

Süzer, S. 2007. Karabuğday Tarımı ve Çölyak Hastalarının Beslenmesindeki Önemi.

Taki, H., Okabe, K., Yamaura, Y., Matsuura, T., Sueyoshi, M., Makino, S., Maeto, K. 2010. Effects of landscape metrics on *Apis* and non-*Apis* pollinators and seed set in common buckwheat. Basic and Applied Ecology 11: 594–602.

Uçar H., 1995. Çukurova Koşullarında Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Aralığının Arıotu (*Phacelia tanacetifolia* Benthams)'nun Tane Verimi ve Arı Merası Olarak Kullanılması Bakımından Etkileri. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. Adana.

Williams, I., Christian, D. C., 1991. Observations on *Phacelia tanacetifolia* Benthams (Hydrophyllaceae) as a food plant for honey bees and bumble bees, *J. Of Apic. Research.* 30(1): 3-12.

Wodehouse, R.P., 1935. *Pollen Grains*, McGraw-Hill, New York.

Yıldız, C., 1999. Ceylanpınar Ovasında Arı Otunun (*Phacelia tanacetifolia* B.) Bazı Tarımsal Özellikleri ve Tohum Verimine Farklı Ekim Zamanlarının Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Y. Lisans Tezi, Adana.