

## Balarılarının (*Apis mellifera* L.) Bitki Tercihinde İskenderiye Üçgülü (*Trifolium alexandrinum* L.) ve Fazelya (*Phacelia tanacetifolia* B.)'nın Yeri

\*Ahmet KUVANCI<sup>1</sup>    Metin DEVECİ<sup>2</sup>    Fatih ALAY<sup>3</sup>  
Necda ÇANKAYA<sup>3</sup>    Mustafa AVCI<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Arıcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ordu

<sup>2</sup>Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Ordu

<sup>3</sup>Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Samsun

<sup>4</sup>Ömer Halisdemir Üniversitesi, Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü, Niğde

\*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): ahmetkuvanci@hotmail.com

### Öz

Bu araştırma, 2014 yılında Samsun İlinde bulunan Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme alanında yapılmıştır. Çalışmada her biri 100 m<sup>2</sup> olan 2 ayrı parselde, fazelya (arı otu), İskenderiye üçgülü bitkilerinin çiçeklenmeleri aynı döneme gelecek şekilde planlanarak, ekimleri yapılmıştır. Deneme parsellerinin yanına çiçeklenme öncesi 6 adet arı kolonisi yerleştirilmiştir. Arı ziyaretleri ile ilgili sayımlar bitkilerdeki çiçeklenme dönemlerinde her gün 1 m<sup>2</sup> alan üzerinden 09:00, 12:00 ve 15:00 saatlerinde olmak üzere üç farklı zamanda 5 dakika süre ile eşzamanlı olarak yapılmıştır. Bitkideki çiçeklenme süresince kovanlara her gün polen tuzakları takılarak, günlük polen sayımları yapılmıştır. Bal arıları 5 dakikalık süre içerisinde, ortalama olarak fazelya bitkisine 72.74, İskenderiye üçgülüne ise 53.90 adet/m<sup>2</sup> ziyaret gerçekleştirmiştir. Bal arılarının bitkilerdeki 30 gün süren çiçeklenme dönemi içerisinde en yüksek ziyaret 165.72 adet/m<sup>2</sup> ile 11. günde olmuştur. Çiçeklenmenin ilk ve son 3 günü en düşük ziyaretler gerçekleşmiştir. 09:00, 12:00 ve 15:00 saatlerinde ziyaret ortalamaları sırasıyla, 56.24, 71.93, 61.80 adet/m<sup>2</sup> olarak gerçekleşmiştir. Araştırmadaki kolonilerden elde edilen ve rastgele seçilen 200 polen paleti içerisinde 6.87 adet fazelya, 2.91 adet İskenderiye üçgülü polen paleti belirlenmiştir. Metrekarede ortalama olarak İskenderiye üçgülünde 33600, fazelyada 9500 adet çiçek belirlenmiştir. Bu çalışmayla arıcılık adına özel bitki olan fazelya kadar olmasa da İskenderiye üçgülünün arıcılık için çok önemli bitki olduğu ortaya çıkmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Balarısı, İskenderiye üçgülü, fazelya, polen

### Importance of Berseem Clover (*Trifolium alexandrinum* L.) and Phacelia (*Phacelia tanacetifolia* B.) Plants in Honey Bees (*Apis mellifera* L.) Preference

#### Abstract

This study was established in Samsun Karadeniz Agricultural Research Institute Campus in test field area in 2014. Study was carried out by sowing phacelia and berseem clover in two different fields each of 100 m<sup>2</sup>. It was planned to get same blooming period of plants. Six bee colonies were placed near to the test field before blooming. Counting about bee visitings were made in blooming periods according to 1 m<sup>2</sup> field and 3 different times 09:00-12:00-15:00 o'clock in 5 minutes once in a day. We set up pollen traps everyday and counting the pollens daily during the flowering period. Average numbers of honey bee visitings were 72.74 number/m<sup>2</sup> for phacelia plant and 53.90 number/m<sup>2</sup> for berseem clover plant in 5 minutes period. It was found that most crowded visiting was 165.72 number/m<sup>2</sup> in 11<sup>th</sup> day of 30 days. The lowest visiting was first and last three days of blooming period. Average numbers of honey bee visitings were 56.24, 71.93, 61.80 number/m<sup>2</sup> at 09:00, 12:00 and 15:00 o'clock respectively. It is defined 6.87 pollen pallet from phacelia plant and 2.91 pollen pallet from berseem plant in randomly chosen 200 pollen packages. Berseem plant had the maximum flower quantity by 33600 flowers/number in m<sup>2</sup>, phacelia had 9500 flowers/m<sup>2</sup>. This study showed that berseem clover is an important plant for apiculture although not as important as phacelia plant which is very special for apiculture.

**Keywords:** Honeybee, berseem clover, phacelia, pollen

## 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 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 tercihini değiştirebilmektedir (Kumova ve ark. 2001).

Arı yetiştiriciliğinde başarılı bir üretim sezonunun gerçekleşmesi için sağlıklı ve güçlü arı kolonileri ile çalışmak temel koşuldur. Arı kolonilerinin istenilen düzeyde gelişmesinde ekili kültür bitkilerinin çeşitliliği yanında doğal flora kaynaklarının zenginliği de önem taşımaktadır. Bu açıdan bölge koşullarına uygun bitki deseninin düzenlenmesi veya arı kolonilerinin göçer arıcılık izlencesi içerisinde yıl boyunca değişik bölgelerin elverişli bitki kaynaklarına götürülmeleri, doğanın sürekliliğinin sağlanmasında arı-bitki ilişkisi oldukça önemlidir (Korkmaz ve ark. 1998). 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). Arıcılar tarafından tüm dünyada çok iyi bir nektar kaynağı olarak bilinen arı otu, dünyadaki nektar bitkileri arasında ilk 20 bitki içerisine girmektedir (Crane 1975). 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). İskenderiye üçgülü tek yıllık, yağışlı ve sulanabilen bölgelerde ot üretimi amacıyla yetiştirilebilen bir baklagil yem bitkisidir. İskenderiye üçgülünün ülkemiz tarımında kullanılmasının pek çok faydalarının olacağı göz önünde bulundurulmalıdır (Elçi 2005). Bu çalışma ile Samsun İli ekolojik

koşullarında yetiştirilen fazelya ve İskenderiye üçgülü bitkilerinin çiçeklenme periyotları aynı döneme denk getirilerek, bal arılarının bu bitkiler arasında tercihinin araştırılması amaçlanmıştır.

Adi fiğ, Anadolu üçgülü, sarı tas yoncası, korunga, tüylü fiğ, mürdümük ve yem bezelyesini bitki başına ziyaret eden arı sayılarının ortalamalarının belirtildiği bir çalışmada en fazla değer 20 adet arı ile Anadolu üçgülünde tespit edilmiş olup, korungada 10.33 bal arısı ziyareti gerçekleşmiştir. Yem bezelyesi ise çalışmada arılar tarafından en az ziyaret edilen (2.33 adet) bitki olarak belirtmiştir (Özyiğit ve Bilgen 2003). Bal arıları nektardaki sakaroz içeriği fazla olan melez üçgül, kırmızı üçgül ve yoncaya oranla tatlı üçgülü daha fazla tercih etmektedirler (Genç 2003). 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/m<sup>2</sup> olarak belirlenmiş ve çeşitler arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur. Önemli bir nektar kaynağı olan fazelyanın nektar salgısı 0.80-0.85 mg/çiçek/gün, bal potansiyeli 30-100 kg/da, polen verimi ise 0.5 mg/çiçek düzeyindedir (Crane et al. 1984). Kahramanmaraş şartlarında fazelya üzerine yürütülen çalışmada, çiçek ziyaret eden arı sayısının ortalama 7.3 adet/m<sup>2</sup>, çiçeklenmenin yoğun olduğu zamanlarda ise 119 adet/m<sup>2</sup> olarak belirlenmiştir (Kızılsimşek ve Ateş 2004). Bingöl sulu şartlarında yetişen fazelyaya uygulanan değişik sıra aralığının bazı tarımsal özelliklere ve arı merası olarak kullanılmasına etkisi üzerine yapılan araştırmada bal arısının ortalama 1.53 ile 116 adet/m<sup>2</sup> arasında değiştiğinin saptamıştır (Bakoğlu ve Kutlu 2006). Türkiye'de mevcut olan tüm bitkilerin 500 kadarı arılara nektar ve polen sunan önemli arı bitkileridir. Bu bitkilerin tamamı arıcılık için önemli olmakla birlikte, ekonomik anlamda dominant nektar ve polen verimi olan bitki sayısı 50-60 civarındadır (Sorkun 2010). Yonca, korunga ve fazelya bitkileri ile yapılan bir çalışmada; bal arılarının bitki tercihi açısından en yüksek ziyaret ortalamasının 71.8 adet/m<sup>2</sup> ile fazelya bitkisine olduğu, bunu 55.9 adet ziyaret ile korunga bitkisinin takip ettiği, yonca bitkisinin, 1.5 adet ziyaret ortalaması ile fazelya ve korunganın yanında çok az tercih edildiği belirlenmiştir (Kuvancı ve Deveci 2010).

## Materyal ve Yöntem

Çalışmada, bitki materyali olarak fazelya (*Phacelia tanacetifolia* Bentham)'nın Turan 82, çeşidi kullanılmıştır. İskenderiye üçgülü (*Trifolium alexandrinum* L.) tohumları ise Adana Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünden temin edilen popülasyon özeliğindeki materyaldir. Çalışma, Samsun Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü arazisinde (20m x 5m = 100 m<sup>2</sup>) 2 ayrı parsel üzerinde yürütülmüştür. Fazelya ve İskenderiye üçgülü tohumlarının ekimi bitkilerdeki çiçeklenme aynı döneme gelecek şekilde planlama yapılarak 2014 yılı ilkbahar döneminde yapılmıştır. Parseller arasında 1 m mesafe bırakılmıştır. Ekimle birlikte dekara 5 kg N ve P gelecek şekilde kompoze gübre (20-20-0) verilmiştir. Tesiste yabancı ot kontrolü ve mücadelesi düzenli olarak yapılmıştır. Çiçeklenmenin aynı döneme denk gelmesi için uygun zamanlarda sulama işlemleri yapılmıştır. Parsellerin yanına çiçeklenme öncesi 6 adet arı kolonisi yerleştirilmiştir. Bu koloniler her türlü çevre (genotip, yavrulu alan, arılı çerçeve sayısı, ana arı yaşı, bal, polen vb) açısından eşitlenmiştir.

## Arı Ziyaretleri

Arı ziyaretleri ile ilgili sayımlar bitkilerdeki ortak çiçeklenme dönemlerinde iklim şartlarının uygun olduğu günler ve o günün 09<sup>00</sup>, 12<sup>00</sup> ve 15<sup>00</sup> saatlerinde olmak üzere üç farklı zamanda 3 tekerrürlü olarak yapılmıştır. Arı sayımının yapılacağı parseller üzerindeki tekerrürler küçük kazıklar ile sabitlenerek belirlenmiş olup, bu sabit kazıklar üzerine 0.25 m<sup>2</sup> alanı içine alacak şekilde seyyar çerçeve (kasnak) koyulmuştur. Williams and Christian (1991)'in metodu kullanılarak birim alan üzerinde 5 dakika süre içerisinde çiçek ziyareti yapan bal arıları sayılarak ölçümler yapılmıştır. Sayım sonuçları 1 m<sup>2</sup> 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 yapılmıştır.

## Polen Tercihi Tespiti

Bal arılarının çalışma yaptığımız bitki türlerini ne yoğunlukta polen kaynağı olarak kullandığını saptamak için çiçeklenme dönemi boyunca kolonilere her gün polen tuzakları takılmıştır. Polen örneklerinden preparat hazırlanması Sawyer (1988)'in önerdiği metoda göre, polenlerin hangi türlere ait olduğunu saptamak için; önce fazelya ve İskenderiye üçgülü bitkilerinden sağlanan polenler ile referans preparatlar hazırlanmıştır. Daha sonra bu preparatlar kolonilere takılan tuzaklardan tesadüfi olarak seçilen 200 polen paleti ile mikroskopik olarak karşılaştırılarak, çalışma grubu bitkilerin polenlerini hangi oranda getirdiği tespit edilmiştir.

## Balda Polen Yüzdelerini Belirleme

Bal örneklerinin mikroskopik analizi (Sorkun, 2008) metodundan yararlanılarak yapılmıştır. Kavanozlarda süzme bal örnekleri bagetle karıştırılarak homojen hale gelmeleri sağlanmıştır. Bu bal örneklerinden 10'ar g tartılarak üzerine 20 ml distile su ilave edilmiştir. Deney tüpleri su banyosunda 45 °C sıcaklıkta 15 dakika bekletilip, 3500 rpm'de 45 dakika santrifüj edilerek çözeltinin üstünde kalan sıvı kısım deney tüpünden boşaltılmıştır. Steril iğne ucuna alınan 1-2 mm<sup>3</sup> bazik fuksinli gliserin-jelatinin dipteki çözeltiye bulaştırılmasıyla alınan materyal lam üzerine aktarılmıştır. 40 °C'de ısıtılarak bazik fuksinli gliserin-jelatinin erimesi sağlanmıştır. İğne ile lam üzerinde karışım sağlanarak 18x18 mm<sup>2</sup>'lik lamelle kapatılmıştır. Preparata etiket yapıştırılmış ve ters çevrilerek kuruması için bir süre bekletilip, preparatlar mikroskopta sol üst köşeden incelemeye başlanıp tüm alan tamamen taranarak çalışma grubu bitkilerimize ait polenlerin tespiti yapılmıştır.

Çizelge 1. Çalışma grubu bitkilere ait fenolojik gözlemler ve bazı tarımsal özellikleri

Table 1. Agricultural properties and phenological observations of studied plant species.

| Bitkilerler                                  | Fazelya         | İskenderiye Üçgülü |
|--|-----------------|--------------------|
| Ekiliş tarihi                                | 26 Mart 2014    | 26 Mart 2014       |
| Çıkış tarihi                                 | 19 Nisan 2014   | 20 Nisan 2014      |
| Çiçek başlangıç tarihi                       | 20 Mayıs 2014   | 20 Mayıs 2014      |
| Çiçeklenme sonu                              | 20 Haziran 2014 | 20 Haziran 2014    |
| Ortalama bitki boyu (cm)                     | 70              | 43                 |
| Ortalama çiçek sayısı (adet/m <sup>2</sup> ) | 9.500           | 33.600             |

### İstatistikî değerlendirme

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

### Bulgular ve Tartışma

#### Bitkilere Ait Fenolojik Gözlemler ve Bazı Tarımsal Özellikler

Samsun Ekolojik şartlarında 2014 yılında fazelya ve İskenderiye üçgülü bitkilerinin ekimi Mart ayı sonunda yapılmış olup ilk çiçeklenme 20 Mayıs tarihinde başlamıştır. Çiçeklenme yaklaşık 1 ay sürmüştür. Parsellerde yapılan ölçüm ve gözlemlere ilişkin değerler Çizelge 1'de verilmiştir.

### Bal Arılarının Bitki Tercihleri

Fazelya ve İskenderiye üçgülü bitkilerinin çiçeklenme dönemlerinde bal arılarının 5 dakikalık süre içerisindeki ziyaret sayılarına (adet/m<sup>2</sup>) ilişkin ortalama değerler Çizelge 2'de sunulmuştur. Bitkilerdeki çiçeklenmenin farklı tarihlerinde yapılan arı sayımları arasında ve bal arılarının bitki tercihi arasındaki farklılık önemli ( $p < 0.01$ ), bulunmuştur. Bal arıları bitkilerdeki çiçeklenme döneminde metrekareye ortalama olarak İskenderiye üçgülüne 53.90, fazelyaya ise 72.46 adet ziyaret gerçekleştirmiştir. Çiçeklenmenin 17. gününde (14. ölçüm) 185.33 adet/m<sup>2</sup> ortalaması ile fazelya bitkisine çok yoğun bir ziyaret gerçekleştirdiği saptanmıştır. Bal arıları en yoğun ziyareti çiçeklenmenin 10. gününde (9. Ölçüm)

Çizelge 2. Fazelya ve İskenderiye üçgülü çiçeklerine yapılan arı ziyaretleri (adet/m<sup>2</sup>)

Table 2. Bee visits made on berseem clover and phacelia (visit/ m<sup>2</sup>)

| Tarihler            | İskenderiye Üçgülü | Fazelya         | Ortalama        |
|---------------------|--------------------|-----------------|-----------------|
| 20 Mayıs 2014 (1)   | 0.55 tu            | 1.00 s-u        | 0.77 k          |
| 22 Mayıs 2014 (2)   | 0.88 s-u           | 2.66 s-u        | 1.77 k          |
| 23 Mayıs 2014 (3)   | 2.33 s-u           | 13.77 p-r       | 8.05 i-k        |
| 24 Mayıs 2014 (4)   | 1.88 s-u           | 21.33 o-q       | 11.61 ij        |
| 25 Mayıs 2014(5)    | 42.55 lm           | 30.22 m-o       | 36.38 h         |
| 27 Mayıs 2014 (6)   | 58.11 k            | 43.77 l         | 50.94           |
| 28 Mayıs 2014 (7)   | 123.33 ef          | 81.00 ij        | 102.16 e        |
| 29 Mayıs 2014 (8)   | <b>175.33 ab</b>   | 102.66 gh       | 139.00 b        |
| 30 Mayıs 2014 (9)   | 164.55 bc          | 169.33 bc       | <b>165.72 a</b> |
| 31 Mayıs 2014 (10)  | 150.33 d           | 123.77 ef       | 137.05 bc       |
| 03 Haziran 2014(11) | 109.11 g           | 91.55 hi        | 100.33 e        |
| 04 Haziran 2014(12) | 105.11 g           | 130.22 e        | 117.66 d        |
| 05 Haziran 2014(13) | 108.77 g           | 158.00 cd       | 133.38 bc       |
| 06 Haziran 2014(14) | 72.77 j            | <b>185.33 a</b> | 129.05 c        |
| 08 Haziran 2014(15) | 75.22 j            | 161.77 cd       | 118.50 d        |
| 09 Haziran 2014(16) | 72.88 j            | 161.44 cd       | 117.16 d        |
| 10 Haziran 2014(17) | 35.22 l-n          | 114.66 fg       | 74.94 f         |
| 11 Haziran 2014(18) | 18.44 o-q          | 124.77 ef       | 71.61 f         |
| 13 Haziran 2014(19) | 18.44 o-q          | 47.22 kl        | 32.83 h         |
| 15 Haziran 2014(20) | 5.55 r-t           | 25.33 n-p       | 15.44 i         |
| 16 Haziran 2014(21) | 3.55 s-u           | 13.55 p-r       | 8.55 i-k        |
| 17 Haziran 2014(22) | 1.44 s-u           | 9.78 q-s        | 5.61 jk         |
| 18 Haziran 2014(23) | 0.88 s-u           | 7.22 r-t        | 4.05 jk         |
| 19 Haziran 2014(24) | 0.33 u             | 0.66 tu         | 0.5 k           |
| 20 Haziran 2014(25) | 0                  | 0               | 0               |
| Genel Ortalama      | 53.90 b            | 72.46 a         | 63.18           |



Şekil 1. Çiçeklenme dönemlerinde fazelya ve İskenderiye üçgülü bitkilerine ait arı ziyaretleri (adet/m<sup>2</sup>)  
Figure 1. Bee visits made on berseem clover and phacelia during flowering period. (visit/m<sup>2</sup>)



gerçekleştirmiştir. Bitki gruplarına balarısı ziyaretleri çiçeklenme ile başlamakta çiçeklenmenin 9-11. günleri arası pik noktalara ulaşmakta sonra giderek azalan bir seyir izlemektedir (Şekil 1).

Bal arısı ziyaretleri ile ilgili fazelya bitkisi üzerinde yapılan çalışmalarda (Tansı ve ark., 1995; Kumova ve ark 2001; Bakoğlu ve Kutlu, 2006) araştırmacılar çok önemli bir bitki olduğunu ve bitkinin çiçeklerine yoğun bir arı ziyaretinin gerçekleştiğini belirtmişlerdir. Çalışmamız yapılan çalışmalarla uyumluluk göstermektedir.

### Gün İçerisinde Yapılan Arı Ziyaretleri

Araştırma bulguları incelendiğinde (Çizelge 3) arı ziyaretleri bakımından ölçüm alınan saatler arasında önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir ( $p<0.01$ ). Genel olarak bitkilerdeki çiçeklenme dönemlerinde gün içerisinde en yüksek 71.93 adet/ m<sup>2</sup> ortalama bal arısı ziyareti ile öğle vakti olan saat 12<sup>00</sup>'de ölçülmüş olup bunu 61.80 adet/ m<sup>2</sup> ziyaret ile saat 09<sup>00</sup> takip etmiştir. Saat 15<sup>00</sup>'da 56.24 adet/m<sup>2</sup> ziyaret ile bal arıları gün içerisinde en düşük ziyareti gerçekleştiği zaman olarak belirlenmiştir.

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). Bu çalışmadaki sonuçlar

Sönmez'in belirttiklerinden farklı bulunmuştur. Buna neden olarak araştırma yapılan bölgenin ekolojik şartlarından, floralardaki diğer çiçeklerin miktarı ve nektar salgılama zamanları, bölgelerde bulunan arıların ırk veya ekotiplerindeki farklılık ve bölgelerdeki arı yoğunluğundan kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

### Baldaki polen içerikleri

Çalışma grubu 4 koloninin balları ayrı ayrı hasat edilip bu ballardan polen sayımı için numuneler hazırlanmıştır. Mikroskop altında tespit edilen 200 polenin dağılımına ilişkin ortalama değerler Çizelge 4'de sunulmuştur. Bal arılarının Hasat edilen ballarının mikroskopik analizinde; 200 polen içerisinde ortalama olarak 10 polen ile (%5) fazelya, 6.25 polen (%3.12) İskenderiye üçgülü bitkisi polenleri belirlenmiştir.

### Bal Arılarının Polen Yönünden Bitki Tercih

Bal arıları çalıştığı doğal florada bütün çiçekli bitki türlerini polen kaynağı olarak kullanmadığı, bitkiler arasında bir tercih yaptığı bilinen bir gerçektir. Fazelya ve İskenderiye üçgülü bitkilerinde balarılarının koloniye taşıdıkları polen paletlerine ilişkin ortalama değerler Çizelge 5'de sunulmuştur. Çiçeklenmenin farklı tarihlerinde günlük olarak tuzaklardan toplanan çalışma grubuna ait bitkilerin polen sayımları arasında farklılık önemli ( $p<0.01$ ) bulunmuştur. Ölçüm yapılan günlere ait bitkiler arasında ortalama olarak 200 adet polen paleti içerisinde

Çizelge 3. Saatlere göre bitki guruplarında bal arılarının ziyaret sayıları (adet/m<sup>2</sup>)

Table 3. Bee visits made on plant groups by hours (visit/m<sup>2</sup>)

| Saat              | İskenderiye Üçgülü | Fazelya | Ortalama (BxS) |
|-------------------|--------------------|---------|----------------|
| 09: <sup>00</sup> | 53.30 d            | 70.30 e | 61.80 b        |
| 12: <sup>00</sup> | 62.21 c            | 81.65 d | 71.93 a        |
| 15: <sup>00</sup> | 46.20 e            | 66.28 e | 56.24 c        |
| Genel Ort.        | 53.90 b            | 72.74 a |                |

Bitki LSD (%5): 2.60, saat LSD (%5): 3.18, Bitki\* saat LSD (%5): 4.50

Plant LSD (%5): 2.60, Hour LSD (%5): 3.18, Plant\*Date LSD (%5): 4.50

Çizelge 4. Bal preparatında 200 polen içerisinde bitkilere göre dağılımı

Table 4. Plant distribution in 200 pollen in honey preparation

| Balda polen | Fazelya |      | İskenderiye Üçgülü |       | Diğer Bitkiler |        |
|-------------|---------|------|--------------------|-------|----------------|--------|
|             | adet    | %    | adet               | %     | adet           | %      |
| 1. Koloni   | 6       | %3   | 4                  | %2    | 190            | 95     |
| 2. Koloni   | 15      | %7.5 | 9                  | %4.5  | 176            | 88     |
| 3. Koloni   | 9       | %4.5 | 6                  | %3    | 185            | 92.5   |
| 4. Koloni   | 8       | %4   | 6                  | %3    | 186            | 93     |
| Ort.        | 10      | %5.0 | 6.25               | %3.12 | 184.25         | %92.15 |

Çizelge 5. Bal arılarının koloniye taşıdıkları 200 polen paleti içerisinde fazelya, İskenderiye üçgülü bitkilerine ait polen paletleri (adet)

Table 5. Amount of berseem clover and phacelia pollen packages in 200 randomly chosen pollen packages carried by honeybees to their colonies.

| Gözlem Tarihleri     | İskenderiye Üçgülü | Fazelya | Ortalama (BxT) |
|----------------------|--------------------|---------|----------------|
| 24 Mayıs 2014 (1)    | 1.33 lm            | 5.50 de | 3.41 ef        |
| 25 Mayıs 2014 (2)    | 0.83 mn            | 7.50 bc | 4.16 de        |
| 27 Mayıs 2014 (3)    | 3.16 ij            | 9.00 bc | 6.08 bc        |
| 28 Mayıs 2014 (4)    | 4.50 fg            | 17.5 a  | 11 a           |
| 29 Mayıs 2014(5)     | 4.16 gh            | 7.66 bc | 5.91 bc        |
| 30 Mayıs 2014 (6)    | 4.00 hı            | 9.00 bc | 6.50 bc        |
| 31 Mayıs 2014 (7)    | 6.50 cd            | 9.16 bc | 7.83 b         |
| 03 Haziran 2014 (8)  | 3.66 hı            | 7.50 bc | 5.58 cd        |
| 04 Haziran 2014 (9)  | 4.20 fg            | 6.33 cd | 5.26 cd        |
| 05 Haziran 2014 (10) | 3.66 hı            | 7.16 cd | 5.41 cd        |
| 06 Haziran 2014(11)  | 3.33 ij            | 10.16 b | 6.75 bc        |
| 08 Haziran 2014(12)  | 4.00 hı            | 4.83 ef | 4.41 de        |
| 09 Haziran 2014(13)  | 3.33 ij            | 7.00 cd | 5.16 cd        |
| 10 Haziran 2014(14)  | 2.33 jk            | 8.16 bc | 5.25 cd        |
| 11 Haziran 2014(15)  | 1.83 jk            | 9.16 bc | 5.50 cd        |
| 16 Haziran 2014(16)  | 2.00 jk            | 2.33 jk | 2.16 fg        |
| 17 Haziran 2014(17)  | 1.50 lm            | 1.50 lm | 1.50 gh        |
| 18 Haziran 2014(18)  | 0.83 m             | 1.00 mn | 0.91 h         |
| 19 Haziran 2014(19)  | 0.16 n             | 0.16 n  | 0.16 h         |
| Ortalama             | 2.91 b             | 6.87 a  |                |

6.87 polen paleti fazelya bitkisinde, 2.91 adet polen paletide İskenderiye üçgülünde taşıdıkları belirlenmiştir. Balarılar en yoğun poleni çiçeklenmenin 5. gününde (6. Ölçüm) 17.5 polen paleti ile fazelya bitkisinden taşıdığı saptanmıştır. Bitki gruplarına polen toplama işlemleri çiçeklenme ile başlamakta çiçeklenmenin 5. gününde pik noktaya ulaşmakta sonra ufak dalgalanmalarla çiçeklenmenin son 4 gününe kadar devam etmektedir.

Fazelya arı ilişkisi ile ilgili ulusal ve uluslararası düzeyde çok fazla sayıda çalışmalar yapılmış olup bu bitkinin arıcılıkta çok özel bir yere sahip olduğu bilinmekte ve belirtilmektedir. Bu çalışma neticesinde fazelya ile birlikte İskenderiye üçgülünün de arıcılık için önemli bir bitki olduğu ortaya çıkmaktadır. Aynı zamanda arı otu ve İskenderiye üçgülü arılar için önemli bir polen kaynağıdır. Bu tür bitkilerin ekili olduğu alanlara arı kolonilerinin getirilmesi nektar ve polen kaynağının sağlanmasının yanında bitkilerin tozlaşmasına da önemli katkılar sağlayacaktır. Bal ormanları veya arı meraları oluşumunda fazelya ve İskenderiye üçgülünün yer alması ve bu bitkilerin üreticilere tanıtılması arıcılık adına önemli kazançlar sağlayacaktır.

#### Kaynaklar

- Bakoğlu A. ve Kutlu M., 2006. Bingöl sulu şartlarında yetişen arı otuna uygulanan değişik sıra aralığının bazı tarımsal özelliklere ve arı merası olarak kullanılmasına etkisi üzerine bir araştırma *Uludağ Arıcılık Dergisi* 2(1):11. Bursa
- Crane E., 1975. *Honey: A Comprehensive Survey*, Heinemann, London
- Crane E., Walker P. and Day R., 1984. *Directory of Important World Honey Sources*. IBRA, London
- Elçi Ş., 2005. *Baklagil ve Buğdaygil Yem Bitkileri*. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı Yayınları, 195-196 s, Ankara
- Free J.B., 1992. *Insect Pollination of Crops*. Academic Press, Harcourt. Jovanovich Publishers
- Genç F., 2003.. *Arıcılığın Temel Esasları*. Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi, 338 s Erzurum
- Gilbert L., 2003. *What We Know About its Suitability as an insectary Plant And Cover in the Mid-Atlantic Region*. Small Farm Success Project, Sustainable
- Kumova U., Sağlamtimur T. ve Korkmaz A., 2001. *Fazelya (*Phacelia tanacetifolia* Bentham) çeşitlerinde bal arısının (*Apis mellifera* L.) tarlacılık tercihinin araştırılması*. *Mellifera*, 1(1):27-32

- Kuvancı A. ve Deveci M., 2010. The plant of phacelia (*Phacelia tanacetifolia* Bentham) sainfoin (*Onobrychis sativa* L.) alfalfa (*Medicago sativa* L.) evaluation with respect to honey bee preference. 2<sup>nd</sup> International Mugla Beekeeping&Pine Honey Congress 05-08 October 2010 Mugla-Turkey
- Korkmaz A. ve Kumova U., 1998. Çukurova Bölgesi koşullarında yetiştirilen fazelya bitkisinin balarısı kolonilerinin populasyon gelişimine, nektar ve polen toplama etkinliğine olan etkilerinin araştırılması., Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 13(2):121-130
- Kızıllıımşek M. ve Ateş F., 2004. Kahramanmaraş şartlarında fazelyanın değişik ekim zamanlarındaki çiçeklenme seyri ve arı merası olarak değerlendirilmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Dergisi, 7(1)
- Özyiğit Y. ve Bilgen M., 2003. Arı bitkisi olarak değerlendirilebilecek bazı baklagil yem bitkilerinde farklı biçim dönemlerinin verim ve tarımsal özellikler üzerine etkisi. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi Poster Bildirisi, Diyarbakır
- Sawyer R., 1988. Honey Identification. Cardiff Academic Press, Wales, UK., 115 p
- Sorkun K., 2010. Türkiye ballı bitkileri ve bal çeşitleri. Türkiye-İsrail 1. Arıcılık Konferansı, 21-25 Şubat 2010, s:47, Antalya
- Sorkun K., 2008. Türkiye'nin Nektarlı Bitkileri, Polenleri ve Balları (1<sup>st</sup> ed., p. 341). Ankara: Palm Yayıncılık
- Sönmez R. ve Altan Ö., 1992. Teknik Arıcılık. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yay. No:499, S.246. İzmir
- Tansı V., Sağlamtımur T., Kumova U. and Kızıllıımşek M., 1995. Observation on *Phacelia tanacetifolia* Bentham as a Food Plant Honey Bees in Sourthen Turkey
- Williams I. and Christian D.C., 1991. Observations on *Phacelia tanacetifolia* Bentham (Hydrophyllaceae) as a food plant for honey bees and bombus bees. J. of Apic. Research, 30(1): 3-12