

## İÇİNDEKİLER

### HABERLER

Editörlerimizden .....	2
III. Marmara Arıcılık Kongresinden İzlenimler .....	3
III. Marmara Arıcılık Kongresi Sonuç Bildirgesi .....	6
Çam Pamuklu Koşnili Doğal Varlık İlan Edildi .....	7
Çam Pamuklu Koşnili Çalıştay Sonuç Bildirgesi .....	7

### ARICI

Kış Dönemi ve İlkbahar-2008 .....	8
İbrahim ÇAKMAK	
Eşek Dikeni .....	9
Ruziye DAŞKIN, Gönül KAYNAK	
Arıcılık Yönetmeliği .....	12

### ARI BİLİMİ

Türkiye’de Yonca Bitkisini Ziyaret Eden Arı Türleri ve <i>Megachile rotundata</i> F. (Hymenoptera: Megachilidae) .....	17
Hikmet ÖZBEK	

Peteklerin Büyük Mum Güvesi ( <i>Galleria mellonella</i> L.)’ne Karşı Korunmasında-5°C Soğuk Uygulamasının Etkisi .....	26
Ethem AKYOL, Ali KORKMAZ	

<i>Megachile maritima</i> (KIRBY) ve <i>Icteranthidium cimbiciforme</i> (SMITH) (Hymenoptera: Megachilidae) Türleri Üzerinde Entomopalinolojik Bir Çalışma .....	30
Yasemin GÜLER, Burcu BURSALI	

## CONTENTS

### NEWS

From The Editors .....	2
Some Comments About III. Marmara Beekeeping Congress .....	3
Conclusion Remarks from III. Marmara Beekeeping Congress .....	6
<i>Marchalina hellenica</i> should be conserved.....	7
Conclusion Remarks from Marchalina hellenica Workshop.....	7

### BEEKEEPER

Winter and Spring Season-2008 .....	8
İbrahim ÇAKMAK	
<i>Centaurea L.</i> .....	9
Ruziye DAŞKIN, Gönül KAYNAK	
Beekeeping Regulations .....	12

### BEE SCIENCE

Bees Visiting Alfalfa Plant in Turkey and <i>Megachile rotundata</i> F. (Hymenoptera: Megachilidae) .....	17
Hikmet ÖZBEK	

The Effect of-5°C Cold Application to Protect Honeycombs against Greater Wax-Moth <i>Galleria Mellonella</i> Damage .....	26
Ethem AKYOL, Ali KORKMAZ	

An Entomopalinological Study on <i>Megachile maritima</i> (KIRBY) and <i>Icteranthidium cimbiciforme</i> (SMITH) (Hymenoptera: Megachilidae).....	30
Yasemin GÜLER, Burcu BURSALI	



## EDİTÖRLERİMİZDEN

From The Editors

Sevgili okurlar, yeni yıl dergimiz için yenilik ve gelişmelerin devamını getirmeyi istiyoruz. Bu amaç için çalışıyoruz. Yeni yılın ilk sayısında dernek ve dergi üyeleri arıcılar ve akademisyenler için yararlı olacağını umduğumuz bir arıcılık terimleri sözlüğünü başlatıyoruz. Bu sözlük için sizlerin de öneri ve görüşlerini istiyoruz. Bu görüş ve önerileri [editoriad@gmail.com.tr](mailto:editoriad@gmail.com.tr) adresine "sözlük" konu başlığı ile gönderebilirsiniz. Derginin gelişiminde önemli olan, dergideki yazılardan daha çok kişinin yararlanmasını sağlayan veritabanlarına katılma çabalarımız da devam ediyor.

Dergide ulusal ve uluslararası etkinliklerden haberler vermeye devam ediyoruz. Bu sayıda geçen günlerde tamamlanan III. Marmara Arıcılık Kongresi'nden bazı haberleri bulacaksınız. Ayrıca 2-3 Şubat tarihlerinde toplanacak olan dördüncü EuroBee Genetics and Breeding toplantısı bu yıl Ankara'da olacak. Bu konuda haberleri sonraki dergide izleyebilirsiniz.

Hem "arıcı" hem de "arı bilimi" bölümlerinde önemli katkılar bulacaksınız. Bu sayıda yurdumuzun *Apis* harici arıları hakkında, arı zararlıları hakkında yazıları ilginize sunuyoruz.

2008'in hepimiz için sağlık, mutluluk ve başarı dolu olmasını diliyoruz.

**Prof. Dr. Aykut Kence, editör**

**Doç. Dr. Tuğrul Giray, editör yardımcısı**

**Y. Doç. Dr. A. Murat Aytekin, editör yardımcısı**



Arılar Coffea arabica çiçeğini ziyaret ediyorlar.



Arılar Persea americana çiçeğini ziyaret ediyorlar.  
**Resimler:** Cecilia Sanchez.

### III. MARMARA ARICILIK KONGRESİNDEN İZLENİMLER

#### Some Comments about III. Marmara Beekeeping Congress

Sevgili Arıcılar

Ülkemizin en güzel tarım kollarından biridir arıcılık ve bal üretimi. Akla ilk bal üretimi gelirken, propolis, arı sütü, polen gibi birçok arı ürünlerinin üretilmesi de mümkün olmakta ve gelir olarak üreticilerimize katkı devletimize katma değer sağlamaktadır. Lakin arı ürünlerinin üretilmesinde ve arı davranışlarının kavranarak bu üretim etkinliklerinde yapılacak olan çalışmaların düzenli bir takım çalışmalarla mümkün olacağı gerçeği birçok üretici tarafından henüz tam anlamı ile kavranamamıştır.

III. Marmara arıcılık kongresinde sektördeki birçok temsilci bir araya gelerek bu sorunların ortadan kaldırılabilmesi için çaba sarf ettiler. Çorbada tuzum olsun düşüncesi ile birlik yetkilileri, birçok üreticiler ve akademisyenler sunumlarda bulunarak en son arıcılık bilgilerinin aktarılması noktasında adeta yarış içerisine girdiler.

Bu tür kongre, seminer ve toplantılarda artık tanıdık simalarla karşılaşmak bir olağan durum haline geldi. İstanbul Bal Üreticileri Birliği Başkanı olarak bu tür çalışmalara mutlaka katılımcı olmak gerektiğini düşünüyorum. Elimden geldiğince sektörün öncüleri ile akademisyenleri ile ve bu alanda çalışan insanlar ile bir arada en ileri teknoloji, en ileri bilimsel yaklaşımlar ile çalışmalarımıza devam etmekteyiz. Bilgi ve tecrübelerimle yoğurmaya çalıştığım yeni bilgileri de arıcı arkadaşlarımızla paylaşmaya çalışıyorum.

III. Marmara arıcılık kongresi Bursa da Uludağ üniversitesi hocalarının çalışmaları ile yapılmaya çalışılır iken yurt dışından Bulgaristan'dan ve Almanya'dan hocalarında katılımcı oldukları iki sunum gerçekleştirildi. Bu bilgiler aktarılır iken sunumu yapan kişilerin bilimsel verilerden yararlanarak sunumlarını anlaşılır tarzda indirgemeye çalıştıkları ve konunun dağılmasına izin vermediklerini gördüm. Sorun, sebep, neden ve sonuç kesin ifadeler ile anlaşılır izah edilmeye çalışılmış.

Sergilenen çalışmalar arıcılığın gelişmesinde yol gösterici mahiyette kendini gösteriyordu. Yurt dışından gelen ve ülkemizdeki hocalarımızın bilimsel verilerle aktardığı çalışmalar, üreticilerin ürünlerini üretirken nelere dikkat etmeleri noktasında ışık tutuyor idi.



Alman Arıcılık Enstitüsü hocalarından Stefan Fuchs dünyanın değişik bölgelerinde Varroa konusundaki çalışmaları aktardı.

Kongrede üzerinde hassasiyetle durulan birkaç nokta vardı. Varroa mücadelesi, ıslah ve hijyenik koşullarda arı ürünlerinin üretilmesi.

Doç.Dr. İbrahim Çakmak hocamızın Varroa çalışması noktasında yaptığı bir çalışmayı örnek vermek istiyorum. Birkaç yıl içerisinde Varroa'ya dayanıklı arı hatları eldesi için yapılan elimine çalışmaları neticesinde birçok koloninin zayı olmasi sanki ilk etapta anlamsız ve başarısız çalışma gibi akla gelirken, bilimin hiçte kolay olmadığı uzun zamanlı ve soluklu bir iş olduğu ortaya çıkmakta. Bilim adamlarının çalışmaları olmasaydı, belki bu çalışmalar birçok kişi tarafından yapılarak ekonomik zarar daha fazla olacak idi. Yapılan çalışmalar takip edilerek daha sonraki çalışmaların zaman kazanımlarında bize yardımcı olan hocalarımızı tebrik ediyor. Gayretli çalışmalarının arıcılığımızın gelişmesi amacı ile devam etmesini diliyorum.



Bu kongrede tüm hocalar çoğunlukla 2 nokta üzerinde durdular. Diğer alternatif bir takım bilgiler

## HABERLER / NEWS

de verilmeye çalışılır iken en çok ıslah ve Varroa konuları üzerinde durulmaya çalışıldı.



Devrim hocamız Amerika'daki bilgi birikimlerini hemen her alanda söz alarak aktarmaya çalıştı.

İzlenimlerim ağırlıklı olarak ana arının önemini ifade eden hocaların bal verimi ile birlikte diğer bazı özelliklerini de değişikliğe uğratabilmek için ıslah çalışması yapılması gerektiği vurgulandı. Bu çalışma için neler yapılması gerektiği ve arıcılıkta nasıl ıslah yapılabilir bunların ana hatları anlatılmaya çalıştı. Çiftçi olarak acaba nasıl bu çalışmaya biz yardımcı olabiliriz bunlar üzerinde durulmaya çalışıldı.

Varroa üzerinde durulması gerekirken de Varroa'yı kovandan kaçırmaktan ziyade öldürmeye, öldürürken de kökünü kazımanın mümkün olmadığını ve bundan dolayı da yıl boyu mücadele yapılması gerektiği üzerinde duruldu.



Bulgar bilim adamı Peter Nentchev ülkesindeki arı ailelerinde bal üretimini artırmak için yaptığı çalışmaları anlatmaya çalıştı.

Genelde birbirinden kıymetli hocalarımızın her nedense, arıcılarda da zaman zaman karşılaştığımız hareketli, aceleci ve adeta arılardaki yağmacılık eğilimi gibi bilgi yağmalanmasına neden olduklarını görür gibiydim. Bu çiftçilerin içinde en

çok ayrıntı ile uğraşan arıcılarımızdaki beyinsel faaliyetlerin hocalarımız arasında da özellikle arıcılıkla uğraşanlarda daha da baskın görüldüğünü ortaya koyar gibi idi adeta.



Uludağ üniversitesi Mustafakemalpaşa MYO hocası Dr. F.Eren Bölüktepe bal sektöründeki alış verişler ile ilgili bir pazar araştırması yaparak sektörün en önemli sorunlarından biri üzerine giderek sorunların neler olduğunu ve nasıl çözülmesi gerektiği üzerinde bir çalışmayı aktardı.



Prof Dr Levent Bey Kongredeki düzenlemeleri yapmaya çalışan ve hemen her alanda sorunların giderilmesi için çaba sarf eden alçak gönüllü ve hep ileri gidilmesinden yana geniş açılı gözlüklerle sektörün ilerlemesine yardımcı bir hocamız.

Bilim sürekli gelişen ve ben bilirim düşüncesini kabul etmeyen bir bakış açısı. Her an yeni gelişmeler ile eski bilgiler çürütülebiliyor. Eskiden doğru olanlar yanlış, yanlış olanlarsa birden değiştirilip yeni bilgiler ile refuze edilebiliyor.



## HABERLER / NEWS



Samsun 19 Mayıs Üniversitesi'nde hocalık yapan Ahmet beyin bu tür kongrelerden haberimiz olmuyor bizi kimse çağırıyor demesi bende acaba hocalar arıcılık ile ilgili çalışmalarını kime yapıyor ve bu bilgileri topluma nasıl iletiyorlar diye çok şaşırdığım bir gerçeği dile getirdi.

Dünyada arıcılık camiasında bir devrim niteliğinde olan termo kovanın Ar-Ge çalışması noktasında olması nedeni ile izleyicilerin görüşlerine sunulması, çeşitli firmaların ürünlerinin sergilenmesine imkan verilmesi, sektörde başarıları ortaya koymayı hedefleyen tüm alanlardan ileri görüşlü kişilerin bir araya gelmesine imkan sağlamıştır.

Türkiye'nin arıcılıkta ki sorunlarının ortadan kalkmasının yeter ve tek şartının eğitim olduğunu vurguladım toplantı sonrasında. Her katılımcıya tek cümle ile bildiride ne söylemek istedikleri sorulduğunda kesin çözümün çiftçi eğitimi ile olacağını düşündüm. Neden?

Bilinçli bir üretici ile kolonilerden bal verimi artacak, Varroa'ya dayanıklı ve kovanda barındırmayan ıslah edilmiş ırklar/hatlar oluşturulurken, hijyenik, sakın ve oğul eğilimi düşmüş arılar ortaya çıkartabileceklerdir. Daha sağlıklı ve bol ürün elde

edebilmek ancak bilimin ışığında hareket edebilen üreticiler ile olacaktır.

Marmara Arıcılık Kongresi bu anlamda üzerine düşenleri yerine getirirken, sektörde bu konu ile ilgili çalışmalarda bulunan her alandan insanı sergi ve kokteyl salonunda görmek mümkündür. Bu salonda kovancıdan, kekeciye, kitapçıdan, ana arı yetiştiricisine herkesi görmek mümkündür.

Ülkemiz arıcılığının gelişmesi ve verimli bir arıcılık yapılabilmesi için mutlaka ve mutlaka akademik çalışmalara itibar edilmeli ve bu tür organizasyonlara katılarak en son yenilikleri öğrenmek için çaba sarf etmeliyiz.

Civan Arıcılık şirketinin ve Bursa Uludağ Üniversitesi hocalarına III. Marmara Arıcılık Kongresinin gerçekleşmesinde çaba sarf eden herkese çok teşekkür ediyorum.



Yalçın SEZER  
Uzman Biyolog  
İstanbul Bal Üreticileri Birliği  
Yönetim Kurulu Başkanı  
22.01.2008



### III. MARMARA ARICILIK KONGRESİ SONUÇ BİLDİRGESİ 21 Ekim 2007 Bursa

#### Conclusion Remarks from III. Marmara Beekeeping Congress

Kongre sonuç bildirgesi kapanış oturumunda katılımcıların huzurunda yapılmış ve kabul edilen öneriler kısaca maddeler halinde kaydedilmiştir.

- 2006 yılında başlayan kuraklık 2007 yılında artarak devam etmiştir. Arıların kovanları terk ettiği gözlenmektedir. 2007 yılında yaşanan kuraklık ve diğer olumsuzluklar nedeniyle Trakya'da ayçiçeği, İç Anadolu'da doğal flora ve Muğla çevresinde çam pamuklu koşnilinden yapılan bal üretiminde %50 ile %90 düzeyinde verim düşüklüğü yaşanmıştır. Adı geçen bölgelerde önümüzdeki kış aylarında kitlesel ani ölümler beklenmekte olduğundan bu durumun Tarım Bakanlığı tarafından değerlendirilip önlem alınması gerekmektedir. Arıcılar bu konuda Tarım Bakanlığı tarafından desteklenmelidir.
- Akademisyenler, Üretici ve Yetiştirici Birlikleri ile proje geliştirilerek verimli bir arıcılık için eğitim çalışmalarına hız verilmesi gerekmektedir. Arıcılıkla ilgili tüm Kamu Kurumları, Özel Sektör ve Üniversiteler, Merkezler ve Enstitüler birlikte çalışmalıdır.
- Arı hastalıklarına karşı aynı yörelerde eşzamanlı ilaçlama yapılmalıdır. Tarımsal mücadele yapan çiftçinin arıcılık hakkında bilgilendirilmesi gerekmektedir.
- Ana arı teşvikinin ülkeye faydaları ve zararları araştırılmalıdır. Türkiye'de ana arı yetiştiriciliği desteklenmeli ve ön plana çıkarılmalıdır. Kalitesiz ana arıların satışa sunumu önlenmelidir. Ana arı için kullanılan teşvik uygulamaları, arı ilaçlarında da uygulanmalıdır.
- Türkiye arı gen kaynaklarının kirlenmesine karşı Tarım Bakanlığı tarafından önlemler alınmalıdır.
- Arı ve arı ürünleriyle ilgili firmalara eğitim seminerleri düzenlenmelidir. Optimal ölçekli arıcılık teşvik edilerek koloni sayısını artırmaktan ziyade verimliliği ve kaliteli bal üretimini artırmaya çalışılmalıdır.
- Arıcılık konusunda eğitim çalışmalarına önem verilmeli, gençlere arıcılığın öğretilmesi ve sevdirilmesi konusunda çaba gösterilmesi gerekmektedir.
- Ülke genelinde arı kovanlarının ölçülerinin belirlenmesi ve standart üretiminin yapılmasının sağlanması gerekmektedir.
- Tüketicilerin arı ürünleri ve balın kristalizasyonu hakkında basın ve yayın yoluyla bilgilendirilmesi gerekmektedir.
- Rhododendron (orman gülü) bitkisi hakkında araştırma yapılması yararlı olacaktır.
- III. Marmara Arıcılık Kongresi düzenli bir şekilde yapılmalı ve son Kongrede, gelecek Kongrenin nerede yapılacağı kararlaştırılmalıdır.

**DEVLETİN ARICILARA SÜZME BAL DESTEĞİ VAR. SÜZME BALIN KİLOGRAMI İÇİN BİRLİK ÜYESİ OLANLARA 60 YKR, BİRLİK ÜYESİ OLMAYANLARA 30 YKR DESTEK VERİLİYOR.**

**DEVLETİN ARICILARA ANA ARI DESTEĞİ DE VAR. ANA ARI DESTEĞİNDE BİRLİK ÜYESİ OLANLARA 15 YTL, BİRLİK ÜYESİ OLMAYANLARA 7,5 YTL DESTEK VERİLİR.**

## ÇAM PAMUKLU KOŞNİLİ DOĞAL VARLIK İLAN EDİLDİ

### *Marchalina hellenica* should be conserved

TEMA Vakfının ve Muğla Üniversitesi Rektörlüğünün birlikte düzenlediği ve ANG (Ali Nihat Gökyiğit) Vakfının sponsorluğunu yaptığı çalıştayda Çam Pamuklu Koşnili Doğal Varlık ilan edildi.

Çalıştay 30–31 Ekim 2007 tarihlerinde Muğla Üniversitesi kampüsünde yapıldı.

Çalışmaya; Hacettepe Üniversitesi Biyoloji bölümünden üç adet, İst. Ün. Orman Fakültesinden iki adet, Muğla Ün.

Kimya Fakültesinden bir adet bilimsel sunumun yanında Orman Bakanlığının ve Tarım Bakanlığının görüşleri de sunuldu. Ayrıca Muğla Arı Yetiştiricileri birliği, TEMA Vakfı, Muğla Orman Bölge Müdürlüğü, Muğla Tarım İl Müdürlüğü, Ula Meslek Yüksek Okulu yetkilileri de sunumlar yaptılar.

Çalıştay sonucunda düzenlenen bildirme aşağıdadır.

## ÇAM PAMUKLU KOŞNİLİ ÇALIŞTAYI SONUÇ BİLDİRGESİ

Muğla, 30–31 Ekim 2007

### Conclusion Remarks from *Marchalina hellenica* Workshop

Arıların salgısından çam balını topladıkları Çam Pamuklu Koşnili "*Marchalina hellenica*" arıcılık ve çam balı açısından bir doğal varlık olarak görülmektedir. Halen Güneybatı Anadolu'da doğal olarak yayılmış bulunmaktadır.

2007 yılında yaşanan aşırı sıcaklık ve kuraklık nedeni ile çam balı üretimi yok denecek kadar az olmuştur. 2007 yılında bal üretiminin bu denli azalmasının yanı sıra, Muğla ilindeki 600,000 koloni ve Muğla'ya başka illerden gelen en az 750,000 koloni kış aylarında ölme riski ile karşı karşıyadır.

Risk altında olan bir milyonun üzerindeki arı kolonilerinin kurtarılması ve bölge arıcılığının ve çam balı üretiminin sürdürülmesi için bir dizi tedbir alınmasına gereksinim bulunmaktadır.

Arıların kışı geçirebilmesi yönünden tek seçenek olan beslenme yapılmalıdır. Bunun için kamu desteğine gereksinim vardır. Bu nedenle Tarım Bakanlığı tarafından bölge arıcılığı kuraklık destek kapsamına alınmalıdır.

Ormanların (OGM) fonksiyonel planlarında Çam Pamuklu Koşnilin sosyal bir olgu olduğu benimsenerek, mevcut orman amenejman planlarında belirtilen, Muğla'da 60,000 hektar, Aydın'da 15,000 hektar "koşnili" kabul edilen alanların, OGM İşletme Şeflikleri vasıtası ile arazideki kontrolleri yapılarak, alanlar ve sınırları güncelleştirilmelidir.

Çam Pamuklu Koşnili ile yapılacak çalışmalar belirlenen bu bölgeler içerisinde kalacak şekilde sınırlandırılmalı ve planlanarak kontrol altında yapılmalıdır. Zirai mücadele ve zirai karantina kanununa göre Basra böceğinin bir bölgeden bir başka bölgeye aşılmasının önlenmesi sağlanmalıdır.

Yurdumuza dışarıdan yeni girdiği ifade edilen ve Çam Pamuklu Koşnili ile beraber yaşadığı bildirilen *Matsucoccus* türlerinin olumsuz etkilerini ortadan kaldırmak için araştırmalar başlatılıp, tüm tedbirler alınmalıdır.

*Marchalina hellenica* konusunda yapılabilecek çalışma ve araştırmalar aşağıdaki başlıklar altında toparlanmıştır;

#### 1. Sosyo-ekonomik

1.1 Muğla Orman köyleri sosyo-ekonomik yapısı ve çam balı ile olan bağlantısı

1.2 Çam balının ülke ekonomisindeki yeri ve önemi

1.3 Çam pamuklu koşnilin yayıldığı kızılçam ormanlarının planlama ve silvikültürle müdahale esaslarının belirlenmesi

1.4 Çam balı ve çiçek balını birbirinden ayırt edecek analizlerin yapılması ve bal kimyası konusunda yapılacak analizlerin artırılması ve bu konuya destek verilmesi

#### 2. Ekolojik

2.1 *Marchalina hellenica*'nın doğal yayılış alanlarının belirlenmesi

2.2 Yatağan Termik Santrali'nin Bölgedeki Kızılçam Ormanları üzerine etkisi

2.3 Basra'lı Kızılçam ormanlarında bulunan böceklerin saptanması ve türlerin birbiri arasındaki ilişkisi

2.4 *Marchalina hellenica*'nın iklim koşullarına göre populasyon dinamiğinin ortaya konulması

2.5 *Marchalina hellenica*'nın detaylı tür davranışlarının belirlenmesi

#### 3. Uluslararası İşbirliği

3.1 Türkiye, Yunanistan ve İtalya arasında işbirliği araştırılması

3.2 Bu hususta EU fonlarına proje hazırlayıp verilmesi

#### Diğer Öneriler:

1. *Marchalina hellenica* böceğine alternatif ballı bitkilerin bulunması. Harnup, Akasya vb. gibi.

2. Bölge Arıcılığının kuraklık kapsamına alınması.

3. Özellikle yangın emniyet şartlarının kenarlarında kalan bölgelere önemli ballı bitkilerin dikiminin sağlanması.

4. Verimi artırıcı önlemlerin alınması.

5. Eğitime önem verilmesi.

6. Meralarda otlatmanın planlamasının yapılması.

7. Basralı ormanlarda birim alandan en fazla verimin alınacağı meşcere yaşı ve kapallılığı belirlenip ormanların devamı için gerekli olan bakım ve gençleştirme çalışmalarının bu istikamette belirlenmesinin sağlanması.

8. Ekstrem koşullarda zararı azaltmak için arıya, kuşlara, balıklara ve basraya zarar vermeyen ilaçların kullanılması.



### KIŞ DÖNEMİ VE İLKBAHAR–2008 Winter and Spring Season–2008

Sevgili Arıcılar,

Nispeten kurak geçen sonbaharda kovana çok az çiçektozu geldiğinden ana arılar az sayıda yumurta bıraktılar. Kasım başlarında yumurtlamayı kesen ana arılar kovanların düşük sayıda işçi arılarla kışa girmesine neden olurken arıcılık açısından riskli bir kış dönemi başladı. Bursa ve civarında birkaç köyde çok yüksek kayıp haberleri gelmesine rağmen henüz önemli derecede kayıplar söz konusu değildir.



2007 Aralık ayının sonlarına doğru günler tekrar uzamaya başladı. Günlerin uzamaya başlamasına paralel olarak ana arıların eşey hormonları uyarılmaya başlar ve diğer koşullar da uygunsa ana arılar yumurta bırakmaya başlarlar. Bursa'da 10 Ocak 2008 tarihinden itibaren ana arıların az da olsa yumurtlamaya başlaması oldukça sevindiricidir.

Özellikle dışarıdan kovana çok az da olsa gelecek balözü, çiçektozu kolonide yeterli sayıda işçi arılar ve sıcaklık yumurtlama için önemlidir. Hava soğuk olsa bile yeterli sayıda işçi arı ve besinin bulunması az da olsa ana arının yumurtlaması için yeterli olacaktır. Bu kış hava sıcaklıkları genelde düşük seyretmekte fakat hala kuru bir kış dönemi devam etmektedir.

Arıcılık açısından bitkiler çok önemli hatta vazgeçilemez olduğundan ilkbahar yağmurlarının belirleyici olacağını düşünebiliriz. Ülkemizin diğer bölgelerinde durum aynı olmayabilir. Özellikle Karadeniz bölgesinde yağmur konusunda pek sıkıntı bulunmamaktadır. Karadeniz dışında ülkemizin çoğu bölgelerinde kuraklık her geçen yıl ağırlığını hissettirecek gibi görünüyor.

Bu durumda kuraklığa karşı tedbir almak için arıların kurak mevsim gelmeden daha hızlı gelişip ilkbaharda yeterli balözü toplaması daha önemli hale gelecektir. Arıların ilkbaharda hızlı gelişmesinin, genç ve üretken ana arı, zamanında ve doğru besleme, kovanlarda yalıtım ve düzenli bakım faaliyetleri ile olabileceğini unutmamak gerekir.



(Resimler: Selvinar S.ÇAKMAK)

Bölgelere göre değişmekle birlikte Marmara bölgesinde şubat ortalarından itibaren kovanların kontrol edilmesi ve uygun hava koşullarında az olarak başlayıp beslemeye başlanması arıların hızlı gelişmesine yardımcı olacaktır. Besleme yapılırken kovanlarda çok nem birikmesini engelleyici önlemler alınması yararlı olacaktır. Çünkü ilkbaharda artan nem bazı hastalık etkenlerinin gelişmesini tetikleyebilir. Özellikle Avrupa ülkelerinde son yıllarda görülmeye başlayan ve ilk yıllar çok önemli kayıplara yol açan *Nosema cerenae* ülkemizde henüz tespit edilmemiş olmasına rağmen *Nosema apis* gibi muhtemelen daha çok nemli bölgelerde hızlı bir gelişme gösterecektir.

İlkbaharda havalar ısındıkça ana arının yumurtlaması, yavru düzeni başta olmak üzere, kuluçkalık için düzgün, mümkünse yeni çerçevelerin verilmesi, kovanların temizliği ve en önemlisi Varroa başta olmak üzere parazit-hastalık durumlarının belirlenmesi ve ona göre korunma ve tedavi işlemlerinin yapılması gerekmektedir.

Bu yıl kıştan az kayıpla çıkıp bol ilkbahar yağmurları ve bereketli bir sezon dileğimizle...

**Yazan:** Doç.Dr. İbrahim ÇAKMAK

## EŞEK DİKENİ

*Centaurea* L.

Ruziye DAŞKIN ve Gönül KAYNAK

Uludağ Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 16059, Görükle, BURSA

*Centaurea* L. cinsi tek yıllık, iki yıllık ya da çok yıllık otsu türlere sahiptir. Nadiren dikenli dallı küçük çalimsı ya da her dem yeşil yapraklı büyük çalimsı türleri de mevcuttur. Oldukça değişken şekilli, almalı dizilişli, bazen hepsi tabanda bulunan, sıklıkla tüysü parçalı, bazen gövde üzerinde kayıcı yapraklara sahiptirler. Türkiye’de yayılışı olan türlerinden *Centaurea odyssei* Wagenitz dışındakilerin hepsi dikensiz yapraklıdır. Pembe, mor, mavi, sarı veya beyazımsı çiçeklere sahiptirler. Çiçek tablasının kenarındaki çiçekler verimsiz, huni şeklinde; ortasındaki çiçekler verimlidir. Meyveleri aken (kuru, küçük, bir tohumlu ve kendiliğinden açılmayan meyveler) şeklindedir (Wagenitz 1975).

Yetiştirme yerleri oldukça geniştir. Yurdumuzda deniz seviyesi ile 500–2600 metreler arasında, deniz kenarındaki kumullar üzerinde, tarla ve yol kenarlarında, çalılık içlerinde, meralık açık alanlarda, bozkırlarda, orman açıklıklarında ve kayalık taşlık yamaçlar üzerinde rastlanmaktadır.



*Centaurea solstitialis* L. subsp. *solstitialis*  
(Foto: G. Kaynak)

*Centaurea* türleri Anadolu’da Çobangalından (Muğla) Acımık otu, Gökbaş (Konya), Acımık (Isparta), Mavi süpürge çiçeği (Kırklareli),

Peygamber çiçeği (Karaman, Sivas), Peygamberdüğmesi, (Sivas), Kotankıran (Erzurum), Çakırdiken (Antalya, Bolu, Isparta, İstanbul), Çandır diken, Devedikeni, Zerdali diken (Muğla), Çobançökerten (Aydın), Eşek çalısı, Çalısüpürgesi (Tekirdağ), Deligöz diken (Kastamonu), Yabani diken (Trabzon), Gelindili (Çanakkale) gibi farklı yöresel isimlerle anılmaktadır (Tuzlacı, 2006).



*Centaurea drabifolia* Sm. subsp. *drabifolia*, Türkiye endemiği (Foto: G. Kaynak)

Türkiye *Centaurea* cinsinin çeşitliliği açısından önemli bir gen merkezidir. Türkiye florasında tür bakımından en zengin cinslerden biri oluşu bunun bir göstergesidir. Wagenitz (1975), Türkiye florasında 34 seksiyona ait 172 *Centaurea* türü tanımlamıştır. Türkiye florasına yapılan katkılar (Davis ve ark. 1988, Güner 2000) ve bilim dünyası için yeni tanımlanan türler (Duran ve Duman 2002, Türkoğlu ve ark. 2003, Uzunhisarcıklı ve ark. 2005, Uzunhisarcıklı ve ark. 2007) ile birlikte günümüzde Türkiye’de yetişen *Centaurea* türü 185’e ulaşmıştır. Bu türlerden 117’si Türkiye’ye özgüdür yani dünya üzerinde sadece yurdumuzda yetişmektedir. Bu nedenle *Centaurea* cinsi Türkiye’de %63 gibi yüksek bir endemizm oranına sahiptir.



## ARICI / BEEKEEPER



*Centaurea cyanus* L. (Foto: G. Kaynak)

Batı ve Güneybatı Anadolu'da yaygın olan mavi çiçekli *Centaurea cyanus* L. türünün çiçek durumları ishal kesici, kuvvet verici, iştah açıcı ve göğüs yumuşatıcı etkileri nedeniyle %5'lik infüzyon halinde dâhilen kullanılır. Haricen ise saç kepeklenmesinde ve göz hastalıklarına karşı kullanılmaktadır. Kuzeybatı Anadolu'da yetişen pembe çiçekli *C. calcitrapa* L. türünün çiçekleri ise %2-6'lık infüzyon halinde dâhilen ateş düşürücü olarak kullanılmaktadır (Baytop 1999).



*Centaurea triumphetii* All. (Foto: G. Kaynak)

*Centaurea* türleri böcekler tarafından genellikle nektarları için ziyaret edilmektedirler (Lack 1982). Bu cinse ait üç tür üzerine yapılan çalışmada bal arısının bitkiyi en sık ziyaret eden böcek olduğu (%60–80) belirlenmiştir (Denisow 2006). Avrupa

ballarının polen içeriği üzerine yapılan araştırmalarda cinse ait polenlere İtalyan, İspanyol, Fransız ve Yunan ballarında nadiren (<%3) rastlandığı bildirilmiştir (Oddo ve ark. 2004, Tsigouri ve ark. 2004). Türkiye'deki ballar üzerine yapılan çalışmalarda bitkinin polenlerine %0,14–28,64 oranında rastlanmış (Tatlidil ve ark. 2005) ve ballarında en çok rastlanılan bölge (%21–50) Çankırı olarak bildirilmiştir (Kaya ve ark. 2005). Akdeniz bölgesi ballarında yapılan çalışmada 25 bal örneğinden 12 tanesinde bu bitkinin polenine genellikle eser miktarda rastlanmıştır (Silici ve Gökceoglu 2007). Bursa yöresinde polen toplama tercihleri üzerine yapılan çalışmada ise bal arılarının bu bitkinin polenlerini ağustos ayında çok yoğun olmak üzere temmuz-eylül ayları arasında yıllık toplamın %7,56'sı oranında tercih ettikleri ortaya konmuştur (Bilisik ve ark. 2008).

### KAYNAKLAR

- Baytop, T. 1999. Türkiye'de Bitkilerle Tedavi, Geçmişte ve Bugün. İstanbul, Nobel Tıp Kitapevleri, 284 s.
- Bilisik, A., Cakmak, I, Bicakci, A., Malyer, H. 2008. Seasonal variation of collected pollen loads of honeybees (*Apis mellifera* L. *anatoliaca*). Grana (In Press).
- Davis, P H., Mill, R., Tan, K. (1988). *Centaurea* L. In: *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, (Ed: P.H. Davis). Vol. 10, Edinburgh University Press, Edinburgh, pp. 166–169.
- Denisow, B. 2006. Blooming and pollen production of several representatives of the genus *Centaurea* L. *Journal of Apicultural Science*, 50 (2), 13–20.
- Duran, A., Duman, H (2002). Two new species of *Centaurea* (Asteraceae) from Turkey. *Annales Botanici Fennici*, 39: 43–48.
- Güner, A. (2000). *Centaurea* L. In: *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, (Eds.: A. Güner, N. Özhatay, T. Ekim, K. H. C. Başer). Vol. 11 (Supplement II), Edinburgh University Press, Edinburgh, pp. 163–164.
- Kaya, Z., Binzet, R., Orcan, N. 2005. Polen analyses of honeys from some regions in Turkey. *Apiacta.*, 40: 10–15.
- Lack, A.J. 1982. Competition for pollinators in the ecology of *Centaurea scabiosa* L. And

## ARICI / BEEKEEPER

- Centaurea nigra L. II. Observations on nectar production. *New Phytologist*, 91(2), 309–320.
- Oddo, L.P., Piana, L., Bogdanov, S., Bentabol A., Gotsiou, P., Kerkvliet, J., Martin, P., Morlot, M., Ortiz Valbuena, A., Ruoff, K., Von Der Ohe, K. 2004. Botanical species giving unifloral honey in Europe. *Apidologie*, 35: 82–93.
- Silici, S. & Gökceoglu, M. (2007). Pollen analysis of honeys from Mediterranean region of Anatolia. *Grana*, 46, 57–64
- Tatlidil, S., Cakmak, I., Bicakci, A., Bilisik, A. & Pavlov, D. (2005). Pollen composition of honey in Turkey. *Journal of Balkan Ecology*, 8 (3), 263–270.
- Tsigouri, A., Passaloglou-Katrali, M., Sabatakou, O. 2004. Palynological characteristics of different unifloral honeys from Greece. *Grana* 43: 122–128
- Tuzlacı, E. 2006. Türkiye Bitkileri Sözlüğü - A Dictionary of Turkish Plants. Alfa Yayınları. 353 s.
- Türkoğlu, İ., Akan, H., Civelek, Ş. (2003). A new species of *Centaurea* (Asteraceae: Sect. *Psephelloideae*) from Turkey. *Botanical Journal of Linnean Society*, 143: 207–212.
- Uzunhisarcıklı, M. E., Doğan, E., Duman, H. (2007). A new species of *Centaurea* (Cardueae: Asteraceae) from Turkey. *Botanical Journal of Linnean Society*, 153: 61–66.
- Uzunhisarcıklı, M. E., Tekşen, M., Doğan, E. (2005). A new species of *Centaurea* (Sect. *Pseudoseridia*-Asteraceae) from Turkey. *Annales Botanici Fennici*, 42 (4): 309–312.
- Wagenitz, G. (1975). *Centaurea* L. In: *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, (Ed.: P.H. Davis). Vol. 5, Edinburgh University Press, Edinburgh, pp. 465–585.

ERDEM KOVAN REKLAM

## ARICI / BEEKEEPER



ARICI / BEEKEEPER

YILDIZ KOVAN REKLAM

BAYER REKLEM

## ARICI / BEEKEEPER

ERTAÇ TUTKUN ARI FARMA REKLAM

## ARICI / BEEKEEPER

**ARICI / BEEKEEPER**

**ARI FARMA**

**TÜRKİYE'DE YONCA BİTKİSİNİ ZİYARET EDEN ARI TÜRLERİ ve  
*Megachile rotundata* F. (Hymenoptera: Megachilidae)**

**Bees Visiting Alfalfa Plant in Turkey and *Megachile rotundata* F.  
(Hymenoptera: Megachilidae)**

**Hikmet ÖZBEK**

Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Erzurum (emekli öğretim üyesi)

**ÖZET:** Yonca (*Medicago sativa* L.), yabancı tozlaşmaya gereksinim duyan bir bitki olup döllenme fırlama olayının gerçekleşmesi ile vuku bulmaktadır. Bunu da etkili bir şekilde ancak arılar yapabilmektedir. 1980'li yıllardan günümüze kadar ülkenin değişik yörelerinden toplanan beş familyaya bağlı 30 cinsine ait 150'ye yakın arı türünün yonca çiçeklerini ziyaret ettiği belirlenmiştir. Bunlar arasında; *Rophites canus* Ev., *Andrena ovatula* (Kr.), *A. labialis* (Kr.) *Melitturga clavicornis* Latr., *Melitta leporina* Pr., *Megachile apicalis* Sp., *M. pilidens* Alf., *M. rotundata* F., *Anthidium oblongatum* (Ill.), *Anthophora aestivalis* Pz., *A. atroalba* Lep., *Eucera cineraria* Ev., *E. clypeata* Erichson, *E. interrupta* Boes., *E. nigrescens* Perez, *E. pollinosa* Sm., *Tetralonia hungarica* Fr., *T. tricincta* Ev., *T. graja* Ev., *Bombus argillaceus* Scop., *B. armeniacus* Rad., *B. sylvorum daghestanicus* Rad., *B. incertus* Mor. ve *B. niveatus* Kriech. türleri ülkemizde yoncanın en etkili tozlayıcılarıdır. Vurgulamak gerekir ki, ülkemizde yonca bitkisini ziyaret eden arı türlerinin yoğunlukları ciddi bir şekilde azalmaktadır. Habitatlardaki değişiklikler, tahribatlar ve düzensiz pestisit kullanımı bu oranda devam ettiği sürece birçok türler yok olmanın eşiğine gelecektir. Bu nedenle, çok önemli bir polinatör olan *Megachile rotundata*'nın ithal edilerek diğer birçok ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de yoncanın tozlaşmasında kullanılmaya başlanması zorunludur.

**Anahtar Kelimeler:** Yonca, Tozlayıcı arılar, *Rophites canus*, *Melitturga clavicornis*, *Melitta leporina*, arılarda azalma, *Megachile rotundata*.

**GİRİŞ**

Yem bitkileri arasında çok özel bir yeri olan yoncanın (*Medicago sativa* L.) yabancı tozlaşmaya (cross-pollination) gereksinim duyduğu, arzu edilen düzeyde tohum elde edilebilmesi için gerekli koşullardan en önemlisinin optimum düzeyde tozlaşma olduğu, bunu da arıların yaptığı yıllarca önce çok sayıdaki araştırmacılar tarafından belirlenmiştir (Tysdal, 1940; Peck ve Bolton, 1940; Linsley ve McSwain, 1947; Bohart, 1947, 1957; Menke, 1954; Pankiw ve ark., 1956; Levin, 1961; Stephan, 1964; Pedersen, 1967; Crane, 1972; Özbek, 1976, 1979; Mc Gregor, 1976; Free, 1993).

Yonca, karakteristik bir çiçek yapısına ve tozlaşma mekanizmasına sahip olduğu için bu bitkide tozlaşma ancak "fırlama=tripping" olayından sonra olabilmektedir. Fırlama sözcüğünün ilk defa Cockerell tarafından 1899'da kullanıldığını Tysdal

(1940) belirtmektedir. Yonca çiçeğini ziyaret eden arı, kayıkçık üzerine konmakta ve hortumunu çiçek boğazına sokarken arının ağırlığının da etkisi ile kayıkçığı aşağı doğru itmekte ve kayıkçık içerisindeki eşeyssel boru ileriye doğru fırlayarak arının başının alt yüzeyine çarpmakta ve tekrar eski şeklini alamamaktadır. Bu esnada, stigma zarı yırtılmakta ve çıkan sıvı polen taneciklerinin tutunmasına, çimlenme ve gelişmesine ortam hazırlamaktadır. Fırlama olayından 7–9 saat sonra polen tüpü yumurtalığa ulaşmakta ve 24–27 saat sonra da döllenme gerçekleşmektedir (Pankiw ve Bolton, 1965; Free, 1993). Arazide kendiliğinden oluşan fırlamada %1'den daha az oranda tohum oluşumu gerçekleşirken, fırlamanın olmadığı çiçeklerin de tohum oluşturmadığı belirtilmektedir (Cooper ve Brink, 1940; Tysdal 1940). Ancak



Bohart (1957) fırlama olmadan meyve bağlamanın %1 oranında olabileceğini belirtirken, arılardan tecrit edilmiş alanlarda meyve bağlamayı Carlson (1950) %8,9, Pharis ve Unrau (1953) %0,8, Petkov ve Smidchiev (1967) %5,9 olarak vermektedirler. Erzurum koşullarında Özbek (1979) bu değeri %5,48 şeklinde saptamıştır.

Çiçektozu ve balözü kaynağı olarak yonca bitkisi, arı türleri tarafından genelde çok düşük oranda tercih edilmektedir. Bu da fırlama olayının arıları muhtemelen taciz etmesinin yanında, yoncadaki çiçek tozu miktarının az olmasından da kaynaklanmaktadır. Örneğin, balarısının çiçektozu ile yüklü olarak kovana dönebilmesi için 350 yonca çiçeğini ziyaret etmesi gerekirken, 84 armut (*Pirus communis* L.) çiçeği veya 100 karahindiba (*Taraxacum officinale* Wiggers) çiçeğinden aynı miktarda polen getirebilmektedir (Vansell ve Todd, 1946).

Yoncada meyve bağlamanın hemen tamamen arı faaliyetine bağlı olduğunun belirlenmesinden, nicelik ve nitelik yönünden üstün verimi almada sınırlayıcı faktörün tozlaşma olduğunun ortaya konmasından sonra, değişik ülkelerde yonca bitkisinin çiçeklerini ziyaret eden arı türlerinin saptanması ve bunlardan azami derecede yararlanarak daha fazla yonca tohumu elde etmek amacıyla çok sayıda araştırma yapılmıştır (Bohart, 1957; Pedersen, 1961; Wafa ve ark., 1975; McGregor, 1976; Free 1993; O'toole, 1993; Morthorpe ve ark., 1989 ve bu yayınlardaki referanslar). Diğer taraftan, *Nomia melanderi* Cockerel ve *Megachile rotundata* (Fabricius) gibi yaban arı türlerinin yoncanın tozlaşmasında kullanılmak amacıyla kültüre alınmalarında ABD'de başarılı olunmuştur (Stephen, 1960, 1961; Hobbs, 1964; Nye ve Bohart, 1964).

Ülkemiz yonca bitkisinin anavatanı olan saha içerisinde yer almış olmasına karşın bu konudaki çalışmalar son derece sınırlıdır. Yoncanın tozlaşması ve tozlayıcılarla ilgili olarak Özkaynak (1965)'in İç Anadolu'da, Özbek (1976, 1979)'in Doğu Anadolu'daki çalışmaları dikkati çekmektedir.

Bu çalışmada ise 1980'li yıllardan buyana ülkemizin değişik yörelerinde yonca çiçeklerinden toplanan arı örnekleri değerlendirilerek ülkemizde yoncayı ziyaret eden arı türlerinin ortaya konması amaçlanmıştır.

### MATERYAL VE METOT

1980'li yıllardan günümüze kadar çeşitli illerde yapılan arazi çalışmalarında yonca ekim alanlarında atrap sallamak suretiyle arılar toplanmış ve laboratuara getirilmiştir. Bu örnekler, iğnelenip etiketlenerek biriktirilmiş ve daha sonra tür düzeyine kadar teşhisleri yapılmıştır.

Yaygın olan türlerin yoğunluklarını belirlemek amacıyla 2006–2007 yıllarında Atatürk Üniversitesi arazisindeki yonca ekim alanlarında yoncanın çiçeklenme döneminde yaklaşık birer hafta ara ile atrap sallanmış ve her bir türde 100 atraba isabet eden birey sayısı belirlenmeye çalışılmıştır.

### SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Yirmi yılı aşkın bir süre ülkemizin değişik yörelerinden elde edilen örneklerin değerlendirilmesi sonucu, beş familyaya ait 30 cins ve 150 civarında arı türünün yonca çiçeklerini ziyaret ettiği saptanmıştır (Çizelge 1.). Benzer şekilde Dimitrov ve ark. (1987) Bulgaristan'da 6 familya ve 15 cinse bağlı 51, Tanacs (1977) Macaristan'da altı familya ve 19 cinse bağlı 71, Banaszak (1992) 31 cine giren 144 türün yonca çiçeklerini ziyaret ettiğini tespit etmişlerdir. Japonya'da yapılan bir çalışmada 24 yaban arı türünün yoncayı ziyaret ettiği belirtilirken *Andrena valeriana*'nın tüm türlerin %58-81'ini oluşturduğu vurgulanmaktadır. (Usui ve Nishijima 1978). Ülkemizin yüzölçümünün daha geniş olması yanında, topografyasının çok farklılık göstermesi ve dünya üzerindeki konumu göz önüne alındığında tür sayısının bu denli fazla olması beklenen bir olgudur. Ancak şunu vurgulamak gerekir ki Çizelge 1'de sıralanan türler yoğunluk bakımından çok değişiklik gösterdikleri gibi yoncanın tozlaşmasında etkili olma yönünden de çok büyük farklılıklar göstermektedirler. Aynı cinse giren arılar içerisinde bir bitkinin tozlaşmasındaki etki farklı olduğu gibi, aynı türün etkisi bölgelere göre de farklılık göstermektedir. Örneğin ülkemizde *Melitta dimidiata* korungada (*Onobrychis viciaefolia*), *M. leporina* ise yonca bitkisinde etkili bir tozlayıcıdır (Özbek, 1979). Kanada'da sürdürülen bir çalışmada *Bombus borealis* türünün yonca çiçeklerinde %35 düzeyinde fırlama yaparken, *B. americanorum* türünde bu oranın %80 düzeyinde olduğu belirtilmektedir (Pengelly, 1953).

## ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

### Cetvel 1. Yonca Çiçeklerini Ziyaret Eden Arı Türleri (Bees Visiting Alfalfa in Turkey)

#### Andrenidae

*Andrena ovatula* ( Kr.)  
*A. labialis* (Kr.)  
*A. flavipes* Prz.  
*A. labiata regina* Fr.  
*A. variabilis* Sm.  
*A. panurgimorpha* Mavr.  
*A. lepida* Sch.  
*Panurgus calcaratus* Scop.  
*P. sculpturatus* Mor.  
*P. punctiventris* Mor.  
*Melitturga clavicornis* Latr.

#### Halictidae

*Rophites canus* Ev.  
*Lasioglossum limbellum* Mor.  
*L. nitidiasculum* (Kr.)  
*L. griseolum* Mor.  
*L. angusticeps* Perk.  
*L. convexiusculum* (Sch.)  
*L. buccales* Prz.  
*L. longirostris* Mor.  
*L. viridiaeneus* Bl.  
*L. morio* (F.)  
*L. distinctus patulus* Kohl  
*L. debilior* Prz.  
*L. ordubadensis* Fr.  
*L. nigripes* Lep.  
*L. obscuratus* Mor.  
*L. lativentris* (Sch.)  
*L. fallax* Mor.  
*L. sexnotatum* (Kr.)  
*L. xanthopus* (Kr.)  
*L. anellus* Kohl  
*L. marginellum asiaticum* D.T.  
*L. morbillosus* Kriech.  
*L. leucozonium* (Sch.)  
*L. sociorum* Bl.  
*L. damascenus* Prz.  
*L. malachurum* (Kr.)  
*L. laticeps* Sch.  
*L. lineare* Sch.  
*L. mandibulare* Mor.  
*L. morinellus* War.  
*L. cephalicus* Mor.  
*Halictus subauratus* Rossi  
*H. concinnus vestitus* Lep.  
*H. pollinosus* Sichel  
*H. maculatus* Sm.  
*H. asperulus* Prz.  
*H. tetrazonius pentheri* Bl.  
*H. saji* Bl.  
*H. bifidus* War.

*H. senilis* Ev.  
*H. tetrazonianellus* Strand  
*H. patellatus* Mor.  
*H. alfenellus* Strand  
*H. frontalis turkomannus* Prz.  
*H. sexcinctus albohispidus* Bl.  
*H. quadricinctus* F.  
*Sphécodes monilicornis* Kby.  
*Nomia diversipes* Latr.  
*Systropha planidens* Gir.

#### Melittidae

*Melitta leporina* Prz.

#### Megachilidae

*Anthocopa avosetta* (War.)  
*A. grumi* Mor.  
*Hoplitis acuticornis* (Duf. Et Par.)  
*H. carinata* (Stanek)  
*H. fulva* (Ev.)  
*H. laeviscutum* (Alf.)  
*H. leucomelana* (Kr.)  
*H. mollis* Tk.  
*Osmia aurulenta* (Panzer)  
*O. cerinthidis* Mor.  
*O. caerulescens* L.  
*O. cyanoxantha* Prz.  
*O. cypricola* Mavr.  
*O. difficilis* Mor.  
*O. dives* Moc.  
*O. melanogaster* Sp.  
*O. nigrohirta* Fr.  
*O. signata* Erichson  
*Anthidium cingulatum* Latr.  
*A. diadema* Latr.  
*A. eximium* Gir.  
*A. florentinum* (F.)  
*A. manicatum* L.  
*A. oblongatum* (Ill.)  
*A. punctatum* Latr.  
*A. undulatifforme* Fr.  
*Anthidiellum insulare* (Mor.)  
*Ant. strigatum luteum* (Fr.)  
*Archianthidium pubescens* (Mor.)  
*Icteranthidium cimbiciforme* Sm.  
*I. laterale* (Latr.)  
*I. limbiferum* (Mor.)  
*Pseudoanthidium reticulatum* (Moc.)  
*Creightonella albisecta* (Klug)  
*Chalicodoma ericetorum*

(Lep.)

*Ch. flavipes* (Sp.)  
*Ch. hungarica* Moc.  
*Ch. Monstrifica* (Mor.)  
*Ch. parietina nestorea* (Br.)  
*Megachile analis* Nyl.  
*M. anatolica* Rebmann  
*M. apicalis* Sp.  
*M. centuncularis* (L.)  
*M. circumcincta ozbeki* Tk.  
*M. lagopoda* (L.)  
*M. picicornis* Mor.  
*M. pilidens* Alf.  
*M. rotundata* F.  
*M. sexmaculata thracia* Tk.  
*M. terminata* Mor.  
*Coelioxsis afra* Lep.

#### Apidae

*Amegilla quadrifaciata* Vill  
*Anthophora aestivalis* Panzer  
*A. atroalba* Lep.  
*Eucera caerulescens* Fr.  
*E. cinerea* Lep.  
*E. clypeata* Erichs  
*E. cineraria* Ev.  
*E. dalmatica* Lep.  
*E. interrupta* Baer.  
*E. nigrescens* Perez  
*E. nitidiventris* Mocs.  
*E. pollinosa* Sm.  
*E. vestita* Mor.  
*Tetralonia dentata* Klug  
*T. graja* (Ev.)  
*T. hungarica* Fr.  
*T. tricincta* (Erichs)  
*Nomada fucata* Pz.  
*N. cinnabarina* F.  
*Xylocopa valga* Gerst.  
*X. violacea* L.  
*Bombus cryptarum* (F.)  
*B. terrestris* (L.)  
*B. argillaceus* Scop.  
*B. armeniacus* Rad.  
*B. ruderarius simulatilis* Rad.  
*B. sylvarum daghestanicus* Rad.  
*B. s. distinctus* Vogt  
*B. incertus* Mor.  
*B. cullumanus apollineus* Scor.  
*B. niveatus* Kriech.  
*Apis mellifera* L

## ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

Özbek (1976; 1979) tarafından yapılan çalışmaların da ışığı altında ülkemizde aşağıda belirtilen türlerin yoncanın tozlaşmasında diğerlerine oranla çok daha fazla öneme sahip olduklarını vurgulamak gerekmektedir.

***Andrena ovatula*** (Kr.) ve ***Andrena labialis*** (Kr.) (Andrenidae)

Her iki tür de yoncanın çiçeklenme süresi boyunca sabahleyin 07<sup>00</sup>den akşam 17<sup>00</sup>ye kadar faaliyetlerini sürdürmekte ve dakikada 4–8 çiçeği ziyaret etmektedirler. Yoğunlukları bazı yerlerde çok düşük olmakta ise de diğer *Andrena* türlerine oranla çok daha iyi durumdadırlar.

***Rophites (Rhopitoides) canus*** Eversmann (Halictidae)

Ülkemizin hemen her tarafında rastlanan bu tür, Erzurum koşullarında yoncanın çiçeklenmeye başlamasından çiçeklenmenin sona ermesine kadar saat 06<sup>00</sup>–18<sup>00</sup> arası faaliyetini sürdürmekte ve dakikada 6–10 çiçeği ziyaret etmektedir. Gün içerisindeki aktivitesi saat 08<sup>30</sup>–11<sup>00</sup> arası daha yoğun olmaktadır. Yoncanın en önemli tozlayıcıları arasındadır. Free (1993), değişik araştırmacılara atfen *R. canus*'un Bulgaristan, eski Çekoslovakya, Macaristan, Polonya ve eski Sovyetler Birliği'nde yoncanın tozlaşmasında önemli olan bir tür olduğunu belirtmektedir. Bu durum göz önüne alınarak *R. canus*'un kültüre alınmasına temel teşkil edecek bilgileri elde etmek amacıyla biyolojisi ve yuva yapısı yurt dışında çalışıldığı gibi (Wilkaniec ve ark. (1985), son yıllarda ülkemizde de çalışılmıştır (Rozen ve Özbek, baskıda).

***Melitturga clavicornis*** Latr. (Andrenidae)

Bu tür, *Melitta leporina* (Pz.)'dan sonra yoncanın tozlayıcısı olarak ikinci sırada yer almaktadır. Saat 07<sup>00</sup>–18<sup>00</sup> arası yonca çiçeklerinde faaliyet göstermekte ve dakikada 10–14 çiçeği ziyaret etmektedir. Yonca çiçeklerinden devamlı çiçektozu topladığı için fırlama olayını gerçekleştirmede çok etkili olduğu izlenmiştir. Benzer şekilde Popov (1956) *M. clavicornis*'in Orta Avrupa ve Asya'da en önemli yonca tozlayıcısı olduğuna değinmektedir.

***Melitta leporina*** Pr. (Melittidae)

*M. leporina*, yoncayı birinci derecede tercih eden, hatta oligolektik özellik gösteren bir türdür. Saat 07<sup>00</sup>–18<sup>00</sup> arası yoncanın tüm çiçeklenme süresince faaliyet göstermektedir. Yonca çiçeklerinden devamlı çiçektozu toplayarak fırlama olayını başarılı bir şekilde gerçekleştirmekte ve dakikada 13–16 çiçeği ziyaret etmektedir. Ürkek bir davranışa sahip

olmayıp, sakin bir şekilde hareket ederek bir çiçekten diğerine geçmektedir. Free (1993) değişik araştırmacılara atfen bu türün Bulgaristan, Danimarka, Fransa, Macaristan, Polonya ve Eski Sovyetler Birliği'nde yoncanın tozlayıcısı olarak çok büyük önem taşıdığını vurgulamaktadır.

***Megachile apicalis*** Sp., ***M. pilidens*** Alf., ***M. rotundata*** F.,

***Anthidium oblongatum*** (Ill.) (Megachilidae)

Bu dört Megachilidae türü, ülkenin hemen her tarafında rastlanırlarsa da yoğunlukları yörelere göre oldukça fazla değişiklikler göstermektedir. Ancak, genel olarak diğer Megachilidae türlerine oranla birçok alanlarda çok daha fazla yoğunluk gösterdikleri gözlenmiştir.

***Anthophora aestivalis*** Pz., ***A. atroalba*** Lep., ***Eucera cineraria*** Ev., ***E. clypeata*** Erichson, ***E. interrupta*** Boes., ***E. nigrescens*** Perez, ***E. pollinosa*** Sm., ***Tetralonia hungarica*** Fr., ***T. tricineta*** Ev., ***T. graja*** Ev. (Apidae)

Bu türler, diğer Anthophorinae türlerine oranla daha fazla yoğunluğa sahiptirler. Güneşin doğuşunu izleyen dakikalarda (saat 06<sup>00</sup>dan önce) faaliyet göstermeye başlamakta, popülasyon giderek saat 10<sup>00</sup> sularına kadar yükselmekte ve sonra tekrar düşüş göstermektedir. Saat 15<sup>00</sup> den sonra popülasyon tekrar yükselmekte ve bazıları faaliyetlerini güneş batarken veya hafif çiseli havalarda dahi sürdürmektedirler. Dakikada 12–20 çiçeği ziyaret etmektedirler. Bu türlerden *E. clypeata*'nın Fransa, Macaristan, Romanya ve Eski Sovyetler Birliği'nde, *E. nigrescens*'in Danimarka, Fransa, İsveç, Polonya ve Romanya'da da yoncanın tozlaşmasında önemli olduğu belirtilmektedir (Free 1993).

***Bombus argillaceus*** Scop., ***B. armeniacus*** Rad., ***B. sylvarum daghestanicus*** Rad., ***B. incertus*** Mor., ***B. cullumanus apollineus*** Scor., ***B. niveatus*** Kriech. (Apidae)

Bu bambul arı türleri, diğerlerine oranla yonca alanlarında daha sık rastlanmıştır. Saat 06<sup>00</sup>–18<sup>00</sup> arası faaliyet gösterirler. Hatta güneş batıncaya kadar çalışan işçi bireylere rastlandığı gibi, kapalı havalarda dahi çiçekler üzerinde aktivite gösteren bireyler görülmüştür. Genel olarak dakikada 10–18 çiçeği ziyaret etmektedirler. Fırlama olayının gerçekleşmesinde çok etkilidirler. Free (1993) değişik ülkelerde yapılmış çalışmaların ışığı altında çok sayıdaki araştırmacılara atfen bambul arılarının yoncanın tozlaşmasında önemli olduğunu

vurgulamaktadır.

### ***Apis mellifera* L. (Apidae)**

Balarısı, yonca tozlayıcısı olarak bölgelere göre çok büyük değişiklikler göstermektedir. Doğu Anadolu Bölgesi'nde çok düşük oranda, (bazı sahalarda nadir denebilecek düzeyde) yonca çiçeklerine gitmektedir. İç Anadolu'da Doğu Anadolu'ya oranla yoğunluk daha fazla, Güney Doğu Anadolu'da ise bu oran daha da yüksek olmakta ve yoncayı seven birçok yaban arıları gibi, yonca çiçeklerini ziyaret etmektedirler. Ancak şunu vurgulamak gerekmektedir ki, balarısı yonca çiçeklerinden daha çok nektar aldığı için tozlaşmada çok sınırlı düzeyde etkili olabilmektedir. Balarısının bu durumu, çevrede daha fazla tercih edebileceği diğer çiçekli bitkilerin bulunması ile izah edilebilir. Balarısı, arazide en fazla yararlanabileceği bitkiden başlayarak balözü veya çiçek tozu toplamaktadır (Free, 1993 ve içindeki referanslar). Erzurum'da üniversite arazisinde yonca sahasının bitişiğine konulmuş olan arı kolonileri olmasına rağmen yonca çiçeklerine hemen hiç gitmeyip civardaki başta *Melilotus alba* ve *Onobrychis viciaefolia* olmak üzere diğer çiçekli bitkilere yöneldikleri izlenmiştir. Hâlbuki Ceylanpınar'da yoğun bir şekilde yonca çiçeklerini ziyaret ettikleri yine tarafımdan gözlenmiştir. Nitekim Vansell ve Todd (1947) diğer çiçekli bitkilerin çok az olduğu bir alanda arı kolonilerinin topladıkları çiçek tozunun %17 ve 79'unu yoncanın çiçektozu oluştururken, aynı kolonilerin diğer çiçekli bitkilerin bol olduğu bir başka yerde yonca çiçeklerinden çiçektozu almadıklarını vurgulamaktadır. Benzer durum tarafımdan İzmir Menemen Tarımsal Araştırma'nın yonca alanlarında izlenmiştir. Nitekim Batra (1984) ve Free (1993), balarısının genel olarak çok önemli bir tozlayıcı olmasına rağmen yonca ve benzer birçok bitkilerin tozlaşmasında etkili olamadığını vurgulamaktadırlar. Morthorpe ve ark. (1989) balarısının ticari olarak yoncanın tozlaşmasında kullanıldığında dahi en fazla %35 düzeyinde etkili olabildiğini belirtmektedirler. Dylewska (1974) hektar başına 100 kg yonca tohumu alabilmek için 100 000 balarısı işçisine gereksinim varken, bu görevi 398 *Melitta leporina* bireyi yapabilmektedir. Free (1993), Dimitrov (1990)'a atfen Bulgaristan'da yoncanın tozlaşmasında balarısının etkisinin yok denecek kadar az olduğunu, bu görevi, yaban arılarının yaptığını belirtmektedir. Moczar (1961), Macaristan'da sürdürdüğü araştırmalarında balarısının yoncanın tozlaşmasındaki etkisinin *Melitta leporina*'nın 1/10'u kadar olduğunu

belirtmektedir.

### **Tozlayıcı Arılarda Azalma**

Ülkemiz yaban arı faunasında çok belirgin bir şekilde azalma olmaktadır. Atatürk üniversitesi arazisinde sabah saatlerinde (06<sup>00</sup>–07<sup>30</sup>) veya hafif yağmurlu havalarda yaptığım gözlemlerde; *Melitta dimidiata* Mor., *Eucera clypeata* Erichs, *Bombus sylvarum daghestanicus* Rad. ve *B. argillaceus* Scop. ve daha başka kimi türlerin erkeklerinin korunga (*Onobrychis viciaefolia* Scop.) ve diğer bazı bitkilerin çiçeklerinde 10-30'luk gruplar halinde kümeler oluşturduğu izlenmiştir. Son 15–20 yıldan buyana bu durumlarla karşılaşmak mümkün olmamıştır. *R. canus*, yonca çiçeklerini ziyaret eden arı türleri arasında popülasyonu en yüksek olan tür olup 1970'li yıllarda Atatürk Üniversitesi'nin yonca ekim alanlarında ortalama 100 atraptaki birey sayısı 16 kadarken (Özbek, 1979) 1990'larda bu sayı 12 olmuş (Özbek, 1995), 2006 ve 2007'de ise 0–5 (ort. 2)'e düşmüştür. Bir diğer önemli tür olan *Melitturga clavicornis*'de ise bu değerler, sırasıyla 20, 8 ve 1 şeklindedir. Birçok türler, yüzlerce atrap sallanmış olmasına rağmen ya hiç rastlanmamış veya ancak birkaç adet yakalanabilmiştir.

Yaban arılarının popülasyonlarındaki azalma veya kimi türlerin tamamen yok olması birçok ülkede de belirgin bir şekilde görülmektedir. Banaszak (1995) Polonya'da kırmızı listede yer alan arı türü sayısının 221 olduğunu belirtmekte, bunun toplam türlerin %48,5'ini oluşturduğuna değinmekte ve son 50 yılda 15 arı türünün tamamen yok olduğunu vurgulamaktadır. Monsevicius (1995), Lituanya'da yaban arı türlerinin özellikle son 10–20 yılda hızlı bir şekilde azaldığını belirtmekte, kimi türlerin yok olma durumunda olduğuna işaret ederken, bu duruma meraların sürülmesinin ve çalılıkların tahrip edilmesinin neden olduğunu vurgulamaktadır. Rasmont (1995), Belçika ve Kuzey Fransa'da uzun dilli arı türlerinin %40'ında belirgin bir azalma olduğunu belirtmekte ve bunların 2/5'inin yok olma eğiliminde olduklarına değinmektedir. Bu durumun da ekosistemin tahribatından kaynaklandığını vurgularken, özellikle bu grup arı türlerinin ziyaret ettiği baklagillerin azalması ile ilgili olduğuna işaret etmektedir. Romasenkov (1995), Ukrayna'da 146 Megachilidae türünden 17'sinin nadir görüldüğünü, 9 türün ise yok olmanın eşiğinde veya yok olduğunu belirtmektedir. Biesmeijer ve ark. (2006), yaban arılarının belirgin bir şekilde azaldığını ortaya koyarken bunun İngiltere'de %52, Hollanda'da %67 oranında olduğunu belirtmektedirler. Aynı araştırmacılar, *Eucera nigrescens*'in İngiltere'de

tamamen yok olduğunu, Hollanda'da ise çok nadir bulunduğunu vurgulamaktadırlar. Kosier ve ark., (2007) Batı ve Orta Avrupa'daki 11 ülkede 60 bambul arı tür ve alt türünün tehdit altında olduğunu, 1951-2000 yılları arasında 4 türün bu 11 ülkede yok olduğunu belirtmektedirler.

Yaban arılarının popülasyonlarındaki bu azalmaya neden olarak tüm araştırmacıların katıldığı beslenme kaynaklarını oluşturan çiçekli bitkilerdeki azalmalar ve arıların yuva yapma yeri bulmadaki zorluklar ön plana çıkmaktadır (Banaszak, 1995; Monsevičius, 1995; Romasenko, 1995; Rasmont, 1995; Biesmeijer ve ark., 2006; Kosier ve ark., 2007). Bu da boş alanların sürülerek tarım arazileri haline getirilmesi, aşırı otlatma, geniş alanların yerleşme yeri olarak kullanılması ve erozyon gibi nedenlerden kaynaklanmaktadır. Ülkemizde birçok yörelerde, özellikle arazi darlığı nedeniyle tarla kenarlarında ve civarında arıların yuva yapma yeri olarak kullanacakları alanların yeterince olmayışı, çok önemli bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Westrich (1989), bu durum üzerinde hassasiyetle durmaktadır. Aşırı otlatma sonucu meralardaki tahribat Doğu Anadolu'da önemli sorun oluşturmaktadır. Bu alanlarda çiçekli bitkiler yok olduğu gibi, arıların yuva yapma yerleri de olumsuz yönde etkilenmektedir. Diğer birçok ülkede olmayıp, bizim ülkemizde çok önemli bir doğa felaketi olarak hala devam etmekte olan **anız yakma**, geven ve benzeri bitkilerin arazide yakılması arı ve birçok faydalı faunanın azalmasında önemli bir etken olarak karşımıza çıkmaktadır. Özellikle İç Anadolu ve Trakya'da yaygın olan bu olay, sadece tarladaki sapların yanması ile kalmayıp tarlaların çevresindeki boş alanlardaki bitkiler, hatta telefon direkleri dahi yanmaktadır. Anız yakma; arıların ergin ve genç dönemlerinin direkt olarak yanmasına neden olduğu gibi, çiçekli bitkilerin ve yuva yapma yeri olarak kullanılan bitkilerin azalması yanında, toprak zemininin yuva için arzu edilen özelliği kaybetmesine de neden olmaktadır. Orman yangınlarının ülkemizde çok fazla olması, acı bir gerçek olarak biyolojik çeşitliliğimize darbe vurmaya devam etmektedir. Tarımsal hastalık ve zararlılara karşı dikkatsiz ve düzensiz pestisit kullanımı sonucu arılardaki direkt ölümler de çok önem arz etmektedir (Özbek, 1996). Bir diğer husus da balarısı ve yaban arıları arasındaki rekabetin birçok yerlerde belirgin bir şekilde görülmesidir. Ülkemizde bu konuda herhangi bir düzenleme veya yönlendirme olmadığı için bazı alanlarda arıcıların yoğun bir şekilde arılarını koydukları görülmektedir. Benedek ve ark. (1971) balarısının birim alanda

fazla olduğu yerlerde yaban arılarının bundan olumsuz yönde etkilendiğini belirtmektedir. Bütün bunlara ek olarak yerleşme yerlerinde olduğu gibi, doğada da çok değişik kaynaklardan oluşan çevre kirliliği bu hayvanların yaşamlarını olumsuz yönde etkilemektedir. Küresel ısınmanın da etkisi olduğunu düşünmek durumundayız. Özellikle karasal iklimin hüküm sürdüğü yüksek kesimlerde küresel ısınma nedeniyle kar yağışı daha az olmakta veya yeryüzü eskiye oranla daha kısa süre karla kaplı kalabilmektedir. Özellikle ergin dönemde kışlayan arıların bundan olumsuz yönde etkilendiğini düşünmek gerekmektedir.

### ***Megachile rotundata* F.**

Euroasia'nın endemik türü olan *M. rotundata*, Batı Avrupa ve Kuzey Afrika'dan başlayıp İran'ın kuzeyi ve Sibiry'a'nın güneyinden Moğolistan'a kadar uzanan geniş bir yayılma alanına sahiptir (Stephen 1996). *M. rotundata*'nın ülkemizde yaygın olarak bulunduğu, deniz seviyesinden 3000 metreye kadar yükselen alanlarda rastlandığı Özbek ve Zanden (1994) tarafından belirtilmektedir. Muhtemelen 1900'lerin başlarında Kuzey Amerika'ya geçme imkânı bulan bu türün 1930'larda ABD'nin doğusunda, 1950'lerde ise batısında varlığı belirlenmiştir (Stephen 1961). *M. rotundata*'nın yoncanın tozlaşmasında etkili bir tür olduğunun anlaşılmasından sonra ABD'de kültüre alınmış ve yoncanın tozlaşmasında kullanılmaya başlanmıştır (Stephen, 1961, 1962, Hobbs 1964, Nye ve Bohart 1964). Daha sonra başta Kanada olmak üzere birçok ülkeler *M. rotundata*'yı ithal ederek yoncanın tozlaşmasında kullanmaya başlamışlardır (Donovan, 1975; Ptacek, 1982; Burmistrov ve ark., 1984; Holm, 1984; Richards, 1987; Morthorpe ve ark., 1989). *M. rotundata*'nın yoncanın tozlaşmasında kullanılmaya başlanmasından sora yoncada tohum verimi hektara 300 kg veya bunun da altında iken 900 kg ve daha fazla olmuştur. *M. Rotundata* yonca dışında diğer bazı bitkilerin tozlaşmasında da kullanılmaktadır (Fairey ve Lefkovitch, 1991).

Yonca çiçeklerini ziyaret eden arı türlerini saptama çalışmalarını sürdürürken 1977 yılında *M. rotundata* ABD'den tarafımdan prepupa evresinde kokunlar (cocoon) halinde ithal edilerek yoncanın tozlaşmasında kullanılmıştır. Kovan olarak yaklaşık 3 cm kalınlığında ve 25 cm enindeki çam tahtalar, 25–30 cm boyunda kesilerek 8–10 tanesi üst üste konmuş ve iki uçtan demir telle sıkı bir şekilde bağlandıktan sonra 7 veya 8 mm'lik matkap uçları ile tahtaların birleştirildiği yerlerden sıra halinde 20



## ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

cm boyunda delikler açılmıştır. Bu şekilde hazırlanan 5 adet kovan üniversitemiz arazisindeki yonca tarlasının kenarında sundurma şeklindeki arılık içerisine yerleştirilmiştir. Yonca bitkisinde çiçeklenmenin başlamak üzere olduğu zamana kadar buzdolabında muhafaza edilen kokunlar, hazırlanan arılığa getirilerek kovanların hemen önüne yerleştirilmiştir. Çıkan erginler, yonca çiçeklerini ziyaret etmeye başlamışlar ve hazırlanan kovanları yuva yeri olarak kullanmışlardır. Böylece bugün yapılan kovanlara göre çok daha primitif olan bu kovanlarda *M. rotundata* yaşamını sürdürmüş ve yoncada tozlaşmayı gerçekleştirmiştir. Bir süre bu durum devam ettirilmiş, ancak elaman yetersizliği nedeniyle arılar doğaya salınmıştır. Buradan gelinen sonuç şudur: Erzurum koşullarında ve elle yaptırılan kovanlarda başarılı bir şekilde yaşamını sürdüren *M. rotundata*'nın yonca tohumu üretiminin yapıldığı ve iklim koşullarının çok daha elverişli olduğu İç Anadolu'da yoncanın tozlaşmasında kullanılmak amacıyla ABD veya diğer ülkelerden ithal edilerek kullanılmasında daha fazla geç kalınmamalıdır. Ankara'daki Tarımsal Araştırma ve Zirai Mücadele Araştırma Enstitüleri, gerekirse ilgili diğer kurumlarla işbirliği halinde bunu gerçekleştirebilirler. Yukarıda da vurgulamaya çalışıldığı gibi, balarısı yoncanın tozlaşmasında sınırlı düzeyde etkili olmakta, yaban arılarının da yoğunlukları ülkemizde ciddi bir şekilde giderek azalmakta, buna bağlı olarak yoncada tohum verimi çok düşük düzeyde olmaktadır. Bu sorun, *M. rotundata*'nın ithal edilerek yoncanın tozlaşmasında kullanılmak suretiyle çözümlenebilir.

### KAYNAKLAR

- Banaszak, J. 1995. Natural resources of wild bees in Poland and an attempt estimation of their changes, 11–25. In: Changes in Fauna of Wild Bees in Europe. Ed.: Banaszak, J., Pedagogical University, Bydgoszcz, Poland.
- Banaszak, J., Cierzniak, T. 1992. Studies on Apoidea resources in the agricultural landscape of Poland, 49-78. In: Natural Resources of Wild Bees in Poland. Ed.: Banaszak, J., Pedagogical University, Bydgoszcz, Poland.
- Batra, S.W.T. 1984. Solitary bees. Sci. Am. 250:120–127.
- Benedek, P., Manninger, S., Devai, G., 1971. Experiments on lucerne and red clover pollination with honey bees. Növénytermeles 20: 145–156.
- Biesmeijer J.C.; Roberts S.P.M.; Reemer M.; Ohlemüller R.; Edwards M.; Peeters T.;

- Schaffers, A.P.; Potts S.G.; Kleukers R.; Thomas C.D.; Settele J.; Kunin, W.E., 2006. Parallel declines in pollinators and insect-pollinated plants in Britain and the Netherlands Science 313: 351–354.
- Bohart, G.E., 1947. Wild bees in relation to alfalfa pollination. Utah. Agr. Exp. Stat., 8: 13–14.
- Bohart, G.E., 1957. Pollination of alfalfa and red clover. Ann. Rev. Entomol., 2: 355–380.
- Burminstrov, A.N., T. Mulyukova and I.P. Dzyuban, 1984. Leaf cutting bees and pollination of lucerne. Pchelovodstvo, 10: 11–13.
- Carlson, J.W., 1950. Growing alfalfa for seed in Utah. U. S. Dept. Agr. Circ. 125.
- Cooper, D.C. and R.A. Brink, 1940. Partial self-incompatibility and the collapse of fertile ovules as factors affecting seed formation in alfalfa. Jour. Agr. Res. 60: 453–472.
- Crane, E., 1972. Bees in the pollination of seed crops. J. R. Agr. Soc. England 133: 119–135.
- Dimitrov, P. Z., Dimitrova, N. Atanasov and E. Vasileva, 1987. Specific body an number of bees (Hym., Apoidea) pollinating alfalfa in the region of Rouse district. Plant Sci., XXIV (3): 58–62.
- Donovan, B. J. 1975. Introduction of new bee species for pollination lucerne. Proceedings of the New Zealand Grassland Association 36: 123–128.
- Dylewska, M. 1974. The role of insects of the Apoidea family on alfalfa seed plantations. Wszechswiat 52: 264–266.
- Fairey, D. T., Lefkovitch, L. P., 1991. Reproduction of *Megachile rotundata* F. foraging on Trifolium spp. and *Brassica campestris*. The 6th International Symposium on Pollination Tilburg, The Netherlands, Aug. 1990. Acta Horticulturae 288: 185–189.
- Free, J.B., 1993. Insect Pollination of Crops. 2. Edition, Academic press, London, 684pp.
- Hobbs, G. A., 1967. Domestication of alfalfa leaf-cutter bees. Pubs. Dep. Agric. Canada 1313.
- Holm, S. N., 1984. Introduction and propagation of the leafcutting bee (*Megachile rotundata*) in Denmark. 5<sup>th</sup> International Symposium on Pollination. Versailles, 27–30 Sept. 1983. Paris: INRA Publications.
- Kosier, A., Celary, W., Olejniczak, P., Fijat, J., Krol, W., Solarz, W., Plonka, P., 2007. The decline of the bumble bees and cuckoo bees (Hymenoptera: Apidae: Bombini) of Western and Central Europe. Oryx 41 (1): 79–88.
- Levin, D.M., 1961. The dispersion of field bees on

## ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

- alfalfa in relation to a neighboring apiary. J. Econ. Entomol., 54 (3): 482–484.
- Linsley, E.G. and J.W., McSwain, 1947. Factors influencing the effectiveness of insect pollinators of alfalfa in California. J. Econ. Entomol., 40: 349–357.
- McGregor, S.E., 1976. Insect Pollination of Cultivated Crop Plants. Agriculture Handbook 496. Washington, DC, U.S. Dept. of Agric., 411pp.
- Menke, H. F. 1954. Insect pollination in relation to alfalfa seed production in Washington. Bull. Wash. Agric. Exp. Stn. No.555.
- Moczar, L., 1961. The distribution of wild bees in the lucerne fields of Hungary (Hymenoptera, Apoidea). Annls Hist.-Nat. Mus. Hungary 53: 451–461.
- Monsevicius, V., 1995. Fauna of wild bees in Lithuania and trends of its changes, 27-32. In: Changes in Fauna of Wild Bees in Europe. Ed.: Banassak, J., Pedagogical University, Bydgoszcz, Poland.
- Morthorpe, K. J., Jones, W. A., Ryan, K. M., Holtkamp, R. H., 1989. Pollination efficiency and management of honey bees. DAN 5H – Honey Research Council.
- Nye, W. P., Bohart, G. E., 1964. Nesting holes for the alfalfa leaf-cutting bee. Circ. Utah Agric. Expr. Stn. 145.
- O'toole, C. 1993. Diversity of native bees and agroecosystems. In J. LaSalle and I. D. Gauld, (eds), Hymenoptera and Biodiversity. Wallingford: CAB International.
- Özkaynak, İ., 1965. Ankara şartlarında Kayseri Yoncası (*Medicago sativa* L.)'nin tohum tutma özellikleri üzerinde araştırmalar. A. Ü. Zir. Fak. Yem. Bit. Çayır. Mer'a Kür. Doktora Tezi, Ankara (Basılmamış).
- Özbek, H., 1976. Pollinator bees on alfalfa in the Erzurum Region of Turkey. J. Apic. Research, 15 (34): 145–148.
- Özbek, H., 1979. Erzurum civarında yonca (*Medicago sativa* L.) ve korunga (*Onobrychis sativa* L.)'daki pollinatör arılar (Apoidea:Hym.), bunların faaliyetleri, meyve ve tohum bağlamaya etkileri. Atatürk Üniv. Yay. No: 516, 1–150.
- Özbek, H., 1995. The decline of wild bee populations in Turkey, 33-36. In: Changes in Fauna of Wild Bees in Europe. Ed.: Banassak, J., Pedagogical University, Bydgoszcz, Poland.
- Özbek, H., 1996. Zirai mücadele ilaçlarının arılara etkileri, 140-148. II. Ulusal Zirai Mücadele İlaçları Sempozyumu, 18-2 Kasım 1996, Ankara.
- Özbek, H. and G.vd. Zanden, 1994. A preliminary review of the Megachilidae of Turkey, Part IV. Megachilini and Lithurgini (Hymenoptera: Apoidea). Türk. Entomol. Derg., 18 (3):157–174.
- Özbek, H. and G.vd. Zanden, 1996. A preliminary review of the Megachilidae of Turkey, Part V Supplement to Parts I-IV (Hym., Apoidea). Türk. Entomol. Derg., 20 (1): 3–17.
- Pankiw, P. and J.L., Bolton, 1965. Note on a floral mutant of alfalfa. Can. J. Pl. Sci., 45: 228
- Pankiw, P., J.L., Bolton, H.A., McMahan and J.R., Foster, 1956. Alfalfa pollination by honeybees on the Regine plains of Saskatchewan. Can. J. Agric. Sci., 36: 114-119.
- Peck, O and J.L., Bolton, 1946.(1940) Alfalfa seed production in northern Saskatchewan as affected by bees, with a report on means of increasing the populations of native bees. Scient. Agric., 26: 338-418.
- Pedersen, M.W., 1961. Lucerne pollination. Bee World 42: 145–149.
- Pedersen, M.W., 1967. Alfalfa cross pollination studies involving three varieties and two pollinator species. Crop. Sci., 7: 59–62.
- Pengelly, D. H., 1953. Alfalfa pollination in S. Ontario. Rep. Ent. Soc. Ont. 84: 101–118.
- Pharis, R.L., and J. Unrau, 1953. Seed setting in alfalfa flowerstripped by bees and mechanical means. Can. J. Agr. Sci., 33: 74–83.
- Popov, V.B., 1956. Bees their relations to Melittophiloces plants and the problem of alfalfa pollination. Entomol. Rev. USSR, 35: 528–598.
- Petkov, V.T. and T. Smidchiev, 1965. The role played by bees in pollination of lucerne. XX Int. Beekeeping Cong. II/3, Apimondia Publishing House.
- Ptacek, V., 1982. Alfalfa leaf-cutter bee, *Megachile rotundata* in Czechoslovakia. Proc. First Int. Sym. On Alfalfa leaf Cutting bee Management, 259–264. Canada: University of Saskatchewan, Saskatoon.
- Rasmont, P., 1995. How to restore the apoid diversity in Belgium and France? Wrong and right ways, or the end of protection paradigm, 53–63. In: Changes in Fauna of Wild Bees in Europe. Ed.: Banassak, J., Pedagogical University, Bydgoszcz, Poland.
- Richards, K.W., 1987. Alfalfa leafcutter bee management in Canada. Bee World, 68:

- 168–175.
- Romasenko, L. P., 1995. Comparative characteristics of fauna of megachilid bees of reservations and other territories of Ukraine, 65-74. In: Canges in Fauna of Wild Bees in Europe. Ed.: Banassak, J., Pedegogical University, Bydgoszcz, Poland.
- Rozen, J. G., Jr., Özbek, H., (baskıda). Immatures of Rophitine Bees, with Notes on their Nesting Biology (Hymenoptera: Apoidea: Halictidae) American Museum Novitates(in press).
- Stephen, W.P., 1961. Artificial nesting sites for the propagation of the leaf-cutter bee., *Megachile rotundata*, for alfalfa pollination. J. Econ. Entomol., 54: 989–993.
- Stephen, W. P., 1962. Propagation of the leaf-cutter bee for alfalfa seed production. Stn. Bull. Ore. Agric. Exp. Stn. 586.
- Stephen, W.P., 1964. Native bees an untapped pollinator resources. II. International Symposium on Pollination. Bee World 47(1) Suplm: 191–194.
- Stephen, W.P., 1996. The history of *Megachile rotundata* in the new world and its cosmopolitan redistribution. In Proceeding 27<sup>th</sup> Ann. Winter Seed School. Jan. 28–30.
- Tanacs, L., 1977. Flower-visiting bees in lucerne fields new Szeged. Acta Agr. Academiae Sci. Hungaricae, 26: 419–426.
- Tysdal, H.M., 1940. Is tripping necessary for seed setting on alfalfa. J. Amer. Soc. Agron., 32: 557–585.
- Usui, M., Nishijima, Y., 1978. Studies on wild bees visiting alfalfa flowers in Tokachi district. Research Bulletin of Obihiro University Series 11: 123–132.
- Vansell, G.H. and F.E., Todd, 1946. Alfalfa tripping by insects. J. Amer. Soc. Agron., 38: 470-488.
- Wafa, A. K., Ibrahim, S. H., Eweis, M. A. 1975. Insect pollinators of alfalfa, *Medicago sativa* L. Agric. Res. Rev. 53: 199–207.
- Westrich, P., 1989. Die Bienen Baden-Württembergs. Vol.1., Ulmer Verlag, Stuttgart, 431 pp.
- Wilkaniec, Z., F. Wójtowski, and B. Szymaś 1985. Some investigations on solitary bee *hophitoides canus* Ev. (Apoidea, Halictidae) nesting in alfalfa seed plantations. Zoologica Poloniae 32: 139–149.

### ABSTRACT

Alfalfa (*Medicago sativa* L.) is a cross-pollinated plant and tripping is considered to be a prerequisite of cross-fertilization. The structure of the alfalfa flower is especially adapted for pollination by bees. Since 1980s the observations and collections have been conducted in various provinces of Turkey revealed that about 150 species of bees (Apiformes: Apoidea) including, honey bee, in five families of 30 genera visited alfalfa flowers in Turkey, which is located in the area, where alfalfa supposedly originated. Of these, *Rophites canus* Ev., *Andrena ovatula* (Kr.), *A. labialis* (Kr.) *Melitturga clavicornis* Latr., *Melitta leporina* Pr., *Megachile apicalis* Sp., *M. pilidens* Alf., *M. rotundata* F., *Anthidium oblongatum* (Ill.), *Anthophora aestivalis* Pz., *A. atroalba* Lep., *Eucera cineraria* Ev., *E. clypeata* Erichson, *E. interrupta* Boes., *E. nigrescens* Perez, *E. pollinosa* Sm., *Tetralonia hungarica* Fr., *T. tricineta* Ev., *T. graja* Ev., *Bombus argillaceus* Scop., *B. armeniacus* Rad., *B. sylvarum daghestanicus* Rad., *B. incertus* Mor., and *B. niveatus* Kriech. are the most valuable pollinators of alfalfa in this country, particularly *Rophites canus*, *Melitturga clavicornis*, *Melitta leporine*, *Bombus armeniacus*, *B. sylvarum daghestanicus*, and *B. incertus* have special importance in this respect. The remaining species showed scattered occurrence, the relative importance of different species varied greatly from place to place. It is worthy to indicate that they are important in some restricted locations. It should be emphasized that the populations of wild bees in alfalfa growing areas as well as whole country, in all habitats, are declining rapidly. In Turkey most of the natural habitats have been destroyed in the landscape for the sake of agriculture, industry, road construction, recreation and urban development. Additionally, burning stubble and wheat straws left in the field after harvest, to make ploughing easier, is a practice may be peculiar to Turkey, causes the burning of neighboring huge natural lands. This practice causes to kill the bees directly and gives important damage to nest sites, nest-building materials and food sources. Consequently, if habitat changes and destructions and irregular usage of pesticides continue at its present rate some of the species could well become endangered. To solve pollination problem in alfalfa *Megachile rotundata* should be imported and started to use in the pollination of alfalfa in Turkey, as a number of countries have been doing so.

**Key words:** Alfalfa, pollinators, *Rophites canus*, *Melitturga clavicornis*, *Melitta leporina*, Bumble bees, decline pollinators, *Megachile rotundata*, Turkey.

## PETEKLERİN BÜYÜK MUM GÜVESİ (*Galleria mellonella* L.)'NE KARŞI KORUNMASINDA-5°C SOĞUK UYGULAMASININ ETKİSİ

The Effect of-5°C Cold Application to Protect Honeycombs against Greater Wax-Moth *Galleria mellonella* Damage

Ethem AKYOL<sup>1</sup> Ali KORKMAZ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Niğde Üniversitesi Ulukışla Meslek Yüksekokulu NİĞDE

<sup>2</sup>Tarım İl Müdürlüğü Çiftçi Eğitimi ve Yayım Şubesi SAMSUN

**ÖZET:** Bu çalışma depolama döneminde stok petekleri tahrip ederek arıcılık sektöründe önemli ekonomik kayıplara neden olan büyük mum güvesi (*Galleria mellonella* L.) tahribatının soğuk uygulaması ile kontrolünde -5°C koşulunun kullanılmasını denemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada bal mumu güvesi yumurtası ve larvası ile bulaşık toplam iki yüz adet petek kullanılmış olup, çalışma Niğde ilinde Ekim ve Şubat ayları arasında yürütülmüştür. Çalışmada kullanılan petekler kış bakımı nedeniyle koloniden alınıp depolanacak olan petekler arasından rastgele seçilmiş ve mum güvesi ile bulaşık hale gelmesi için açık alanda kovanlar içerisinde on beş gün süreyle bekletilmiştir. Bu süre sonunda yapılan kontrolde mum güvesi yumurtası ve larvası ile bulaşık 200 petek seçilmiştir. Bu peteklerden yüz tanesi soğuk uygulamasına tabi tutulmuş, diğer yüz tanesi ise kontrol olarak kullanılmıştır. Soğuk uygulaması, petekler koyuldukları kovanlarla birlikte -5°C'ye ayarlanmış soğutucularda 10 gün süreyle bekletilerek yapılmıştır. Soğuk uygulamasına tabi tutulan yüz adet petek ve hiç bir uygulamaya tabi tutulmayan (kontrol grubu) yüz adet petekte mum güvesi tahribatı sırasıyla %11 ve %62 olmuştur. Soğuk uygulaması yapılan grup ortalaması ile kontrol grubu ortalaması arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P<0.01). Ekim ayında soğuk uygulamasına tabi tutulan toplam yüz adet petekten seksen dokuz adedinin Şubat ayında tekrar kullanılabilir durumda olduğu, on bir tanesinin ise mum güvesi larvaları tarafından tahribata uğratıldığı belirlenmiştir.

Bu çalışma arıcıların önemli ekonomik kayıplarına neden olan büyük bal mumu güvesinin kontrolünde alternatif bir yöntem olarak kullanıldığı bilinen soğuk uygulaması için -5°C koşulunun da uygun olduğunu göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Bal arısı, *Galleria mellonella*, soğuk uygulaması, balmumu.

### GİRİŞ

Ülkemizde koloni başına verimliliğin dünya ortalamasından düşük olmasında bal arısı parazit ve zararlıları önemli bir yer tutmaktadır. Genelde üretimin bal ve balmumu üzerine yoğunlaştığı ülkemizde 4.700.000 adete yakın koloniden yaklaşık 75.000 ton bal ve 3.483 ton balmumu üretilmektedir (DİE, 2006). Arıcıların petek muhafazasında yeterli bilgi ve bilince sahip olmaması, mum işleme teknolojisindeki eksiklikler; kabartılmış peteklerinin yıllarca kullanımına, mum üretiminin düşmesine ve peteklerin korunma

sorunlarının ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Ülkemizde özellikle sıcak ve ılıman bölgelerde kabartılmış petek ve balmumunun büyük mum güvesinden korunması önem arz etmektedir. *Galleria mellonella*, bal arılarının (*Apis mellifera* L.) ekonomik zararlılarından olup arıcılık yapılan ve özellikle de düşük rakımlı, ılıman iklim kuşağında bulunan tüm bölgelere yayılmış durumdadır. Bal mumu güvesinin ergin veya diğer evreleri peteklerde bir tahribata neden olmazken larvaları petekler için özellikle karanlık, sıcak ve

havalandırması yetersiz ortamlarda depolanan peteklere büyük zararlar vererek arıcılık sektöründe önemli ekonomik kayıplara neden olurlar. Ülkemizde mevcut 4.700.000 kadar koloninin yaklaşık 600.000 adedinin bu zararlı ile farklı yoğunluklarda bulaşık durumda olduğu bildirilmektedir (Çağlar ve ark., 2001). Bu zararlıya karşı yapılan kontrol çalışmalarında, çeşitli kimyasal maddeler (paradiklorobenzen, etilen dibromid, күкүрт dioksit, asetik asit, kalsiyum siyanid, metilbromid vb), fiziksel uygulamalar (ısıtma, soğutma) ve biyolojik uygulamalar (*Bacillus thuringiensis*) kullanılmıştır. Büyük mum güvesine karşı kullanılan kimyasal maddelerden birçoğu balmumu ve balda kalıntı bırakarak ürünün pazar şansını düşürmekte veya yok etmektedir. Bu açıdan günümüzde, güveye karşı kullanılan ilaçların kalıntı durumu, uygulanabilme kolaylığı ve maliyeti göz önüne alınarak fiziksel uygulamalar ve benzeri arayışlara yönelmek kaçınılmaz olmuştur (Allan, 2000).

Büyük mum güvesi ortam sıcaklığının 4°C' nin üzerinde ve oransal neminin %70 olduğu ortamda iyi gelişmekte, genellikle depolanan kabartılmış peteklerin iç kısımlarında tüneller açarak zarar vermekte ve peteğin tekrar kullanılma olasılığını ortadan kaldırmaktadır (HaeWoon ve ark., 1995). Arı kolonilerinde 1 gr balmumu üretimi için arıların 8.5 gr bal tüketmeleri gerektiği (Whitcomb, 1946) gerçeği düşünülduğünde zararlının arıcılık sektörüne verdiği ekonomik kaybın önemi daha kolay anlaşılabilir (Root, 1972).

Büyük mum güvesine karşı kabartılmış peteklerin korunmasında değişik ülkelerde çeşitli kimyasalların, ısıtma, soğutma ve biyolojik insektisitlerin yaygın olarak kullanıldığı bildirilmektedir (Cantwell ve Shieh, 1981; Tutkun ve ark., 1987; Ahmad, 1994;). İlginç bir uygulama ABD'de denenmiştir; dört saat süreyle 38°C'de %50 oransal nem ortamında %98'lik CO<sub>2</sub> uygulaması mum güvesinin tüm devrelerinde etkili olmaktadır (Morse ve Nowogrodzki, 1990). Ülkemizde ise Kumova ve Korkmaz (2002), ticari tuz kullanımının kabartılmış peteklerin korunması üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada, peteklerin bozulmama düzeyini %83.3 olarak saptamışlardır.

Bu yeni yöntemlerin dışında soğuk uygulamasının uygun ve ucuz bir yöntem olduğu, imkanlara sahip olunması durumunda rahat ve güvenle kullanılabilceği bildirilmektedir (Cantwell ve Smith, 1970). -15°C'de 2 saat, -12°C'de 3 saat ve -7°C'de 4.5 saat tutulan peteklerde yumurtadan

ergine kadar tüm evrelerdeki bal mumu güvesi öldüğü bildirilmiştir (Allan, 2000). Sıcaklık uygulaması pratik ve ucuz olmakla birlikte arıların bulunduğu ortamlarda ve ballı peteklere uygulama imkanının olmaması uygulamayı sınırlandıran bir durumdur. Bu yüzden hem yeni yöntemler hem de soğuk uygulamasının kolayca yapılması üzerine çalışmalar önem taşımaktadır.

Bu çalışma büyük mum güvesi *Galleria mellonella*'nın gelişmesi için uygun olan sıcaklık (20–30°C) ve nem (%40–70) ortamında depolanan *Galleria mellonella* ile bulaşık peteklerin korunmasında depolama öncesi soğuk uygulamasının etkinliğini belirlemek amacıyla Niğde ilinde Ulukışla Meslek Yüksekokulu'nda bina içi koşullarında yürütülmüştür.

### MATERYAL VE METOT

Araştırma soğuk uygulaması yapılan ve hiç bir uygulamaya tabi tutulmayan kontrol grubu olmak üzere iki grup üzerinde 03/10/2006–10/02/2007 tarihleri arasında Niğde ilinde yürütülmüştür. Her iki grupta 10 adet kovan ve her kovana 10'ar adet olmak üzere toplam 20 kovanda 200 petek kullanılmıştır. Petekler arılı kovanlardan alınmış ancak mum güvesinin (*Galleria mellonella* L.) yumurta bırakması için koruyucu herhangi bir önlem alınmaksızın açık alanda kovanlar içerisinde 15 gün bekletilmiştir. Yapılan kontrolde peteklerde yeterli miktarda mum güvesi larva ve yumurtası görülünce tüm petekler içerisine büyük poşetler yerleştirilmiş kovanlara aktarılmış ve poşetler bantlanarak kovan kapakları kapatılmıştır. Soğuk uygulaması yapılacak 10 kovan (100 petek) tesadüfi olarak seçilmiş ve 10 gün süreyle -5°C sıcaklıktaki soğuk odalarda bekletilmiştir. Uygulanan soğukluk derecesi ve uygulama süresi eldeki olanaklara göre ve kolay uygulanması için belirlenmiştir. Soğuk uygulamasından sonra uygulama grubundaki ve kontrol grubundaki tüm petekler tekrar kolonilere verilmeye kadar (10/02/2007) aynı ortamda bekletilmiştir. Peteklerin bulunduğu ortamın balmumu güvesinin gelişmesine uygun olup olmadığını kontrol etmek amacıyla deneme boyunca yapılan ölçümlerde ortamın sıcaklığının 20°C ila 30°C arasında değiştiği, neminin ise minimum %40 maksimum %70 olduğu belirlenmiştir. Araştırma sonucunda gerek uygulama grubundaki gerekse kontrol grubundaki tüm petekler kontrol edilerek mum güvesi zararına maruz kalmış olanlar ve herhangi bir tahribata maruz kalmayanlar belirlenerek kaydedilmiştir. Elde



## ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

edilen veriler dağılım özelliklerinden bağımsız Mann Whitney U Testine göre değerlendirilmiştir (Gamgam, 1989).

### BULGULAR VE TARTIŞMA

Kabartılmış balmumu peteklerin depolanması sırasında büyük mum güvesine karşı soğuk uygulamasının etkisinin araştırıldığı bu deneme sonunda elde edilen sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirilmiş ve Çizelge 1'de verilmiştir.

**Çizelge 1.** Gruplarda mum güvesinden etkilenmeyen ortalama petek miktarı (ortalama adet  $\pm$  standart hata /kovan)

Soğuk Uygulaması (n = 10)	Kontrol (n = 10)	Toplam (n = 20)
8.90 $\pm$ 0.23	3.80 $\pm$ 0.41	6.35 $\pm$ 0.62
a	b	

Soğuk uygulaması yapılan grupta ortalama 8.90 $\pm$ 0.23 adet ve kontrol grubunda 3.80 $\pm$ 0.41 adet kabartılmış petekte güve zararı olmadığı belirlenmiştir.

Yapılan istatistiksel değerlendirme sonucunda, mum güvesinden etkilenmeyen petek miktarı üzerine soğuk uygulamasının etkisi (P<0.01) istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Soğuk uygulama grubunda mum güvesi zararına maruz kalmamış petek oranı ortalama %89 iken kontrol grubunda bu oran %38 olarak hesaplanmıştır. Bu çalışmada belirlenen uygulama grubuna ait % etkinlik değeri bazı araştırmacıların diğer yöntemlerle (kimyasal, fiziksel vb.) belirlediği sonuçlarla yaklaşık olarak bulunurken bazı araştırmacıların bildirdikleri değerlerden farklı olarak bulunmuştur.

Büyük mum güvesine karşı kullanılan birçok uygulama, etkinliği yüksek olabilmekle birlikte uygulanma olanaklarının sınırlı olması, ekonomik olmaması veya kalıntı problemi nedeniyle bu zararlıya karşı etkin mücadeleyi sınırlandırmaktadır. Gerek kabartılmış peteklerin gerekse korunması amacıyla eritilip kalıp haline (Krell, 1996) getirilen balmumlarının korunmasında soğuk uygulaması, ekonomik ve kolay uygulanabilir hale getirilirse arıcılar tarafından birçok durumda diğer yöntemlere (Dominguez ve Bande, 1992, Sattigi ve ark. 1993; Verma, 1995; Gounari ve Thrasylvoulou, 1995) tercih edilebilir.

### SONUÇ

Ülkemizde kabartılmış peteklerin depolanma

sırasında büyük mum güvesine karşı korunması ekonomik açıdan önemli bir olgu olup bu koruma sırasında insan sağlığına zararlı ve kalıntı bırakan kimyasalların da kullanılmaması önem arz etmektedir. Elimizdeki olanaklarla az emek ile soğuk uygulaması yapabilmemiz, sezon sonunda hasat sonrası, güve ile bulaşık peteklerin dahi genel amaçlı bir soğuk hava deposunda bir süre depolama ile korunabileceğini göstermiştir. Bu açıdan bal ve balmumunda kalıntı problemi olmaması gibi nedenlerle kimyasal uygulamalarına karşı bu uygulama alternatif olabilir. Yapılacak yeni çalışmalarla en iyi sonucun alınacağı soğukluk derecesi ve ideal uygulama süresinin belirlenmesi ile yöntemin arıcılarımız tarafından rahatlıkla kullanılabileceği düşünülmektedir.

### KAYNAKLAR

- Ahmad M., 1994. Biological Control of Greater Wax Moth, *Galleria mellonella* L. Journal of Apicultural Research (Pakistan). Vol. 32(3), 319–323.
- Allan L., 2000. Wax Moth and its Control. Department of Agriculture Western Australia. <http://www.agric.wa.gov.au/agency/pubns/farmnote/2000/f00697.htm>.
- Cantwell, G. E., Shieh, T. R., 1981. Certan TM. A New Bacterial Insecticide against The Greater Wax Moth, *Galleria mellonella* L. American Bee Journal, 6: 424–431.
- Cantwell G.E., Smith, L.J. 1970. Control of Greater Wax Moth, *Galleria mellonella* in Honeycomb and Comb Honey, American bee journal, 110: 263.
- Çağlar Y., Tutkun E., Tutar A., Yılmaz B., 2001. Balmumu Güvesi Mücadelesinde Kullanılan Kükürtdioksitin (SO<sub>2</sub>) Farklı Dozlarının Etkisi Üzerine Araştırmalar. Türkiye 3. Arıcılık Kongresi Adana.
- DİE, 2006. Tarım İstatistikleri Özeti. DİE, Başbakanlık, Ankara
- Dominguez, D.A., Bande, J.M., 1992. Cuban Research in Beekeeping Technology: Conservation of Combs by Chemical Methods. Actualidad-Apiacola. 61: 15–17.
- Gamgam, H., 1989. Parametrik Olmayan İstatistiksel Yöntemler, Gazi Üniversitesi Yayın No:140, Fen Edebiyat Fakültesi Yayın No:21,1989, Ankara, 1. Baskı.
- Gounari,S., Thrasylvoulou, A., (1995). *Dibrachys cavus* (Walker), A Parasite of The Greater Wax Moth (*Galleria mellonella* L.) and of

## ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

- Honeybees (*Apis mellifera* L.). The XXXIVth International Apicultural Cong. of Apimondia. Lausanne, 510 pp.
- HaeWoon, O., ManYoung, L., Young Duck, Chang., 1995. Developing Periods and Damage Patterns of Combs by The Greater Wax Moth, *Galleria mellonella*. Korean Journal of Apiculture. 10: 1, 5–10.
- Kumova, U., Korkmaz, A., 2002. Peteklerin Büyük Mum Güvesi (*Galleria mellonella* L.) 'ne Karşı Korunması Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 3. Arıcılık Kongresi. Adana.
- Krell, R., 1996. Value-added Products from Beekeeping. FAO Agricultural Services Bulletin. No 124. Rome.
- Morse, R. A., Nowogrodzki, R. 1990. Honey Bee Pests, Predators, and Diseases. Ithaca/NY. Cornell University.
- Root, A. I., 1972. The ABC and XYZ of Bee Culture. Root Company. Medina. Ohio. USA. 703 pp.
- Sattigi, H. N., Lingappa, S., Kulkarni, K. A., 1993. Management of Greater Wax Moth, *Galleria mellonella* L. by Using Lime Sulphur. Journal of Agricultural Sciences. 6(3): 301–303.
- Tutkun E., Çakmakçı L., Boşgelmez A. 1987. Bal Arısı Kolonilerinde *Bacillus thurugiensis* Preparatlarının Büyük Mum Güvesi (*G. Mellonella*) Larvalarına Karşı Kullanım Olanakları Üzerinde Araştırmalar. TÜBİTAK, Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu, Tarımsal Mikrobiyoloji Ünitesi Proje no: Tarmik-8–34 s.
- Verma, S. K., 1995. Studies on The Control of Greater Wax Moth, *Galleria mellonella* L. in *Apis cerana* F. Colonies with The Biological Insecticide, Dipel. Indian Bee Journal. 57(3): 121–123.
- Whitcomb, W. J., 1946. Feding bees for comb production. Glean. Bee cult. 74: 198–202.

### ABSTRACT

There are many pests and parasites that can affect the honey bee life and productivity. In Turkey the greater wax-moth *Galleria mellonella* is known as an important parasite that affect the honey bee colony productivity. It affects the colony productivity through damage to the stored honey combs and wax. Although the moths cannot cause damage in strong and healthy colonies, they can be dangerous in weak and unhealthy colonies. While adult and pupae of *Galleria mellonella* do not damage the combs, larvae can severely damage the combs stored in dark, warm and poorly ventilated areas. Physical, chemical, biological and cultural methods have been used in control of the greater wax-moth *Galleria mellonella* damage. Some of these methods have low efficacy, others are not easy to use, unsafe or expensive. Because of these reasons the beekeepers are unwilling to use many of these methods.

Beekeeping sector needs a highly efficient, economic, safe, and easy method to control this pest. this study was conducted to determine the effectiveness of one practical version of cold treatment method on reducing or stopping *Galleria mellonella* damage between October and February months in Nigde province of Turkey. Combs were taken from honey bee colonies and put in empty hives. They were put in an open area for fifteen days to allow contamination by *Galleria mellonella* moths. After this period all combs were checked and 200 empty combs that were contaminated with the greater wax-moth *Galleria mellonella* were chosen and divided into two groups randomly. First group of combs were placed in a cold room (-5°C) and kept for 10 days. After this time cold treatment group and control group were placed in the same room and kept for about 4 months. We determined the wax- moth damage in 11 % and 62 % of the combs in the cold treatment group and control group, respectively. The difference was statistically significant across the cold treatment group and the control group for greater wax-moth *Galleria mellonella* damage on combs (p<0.01). This study demonstrates a practical application of cold treatment method to control wax-moth damage to stored combs.

**Key Words:** Honey bee, *Galleria mellonella*, cold treatment method, wax.

**MEGACHILE MARITIMA (KIRBY) VE ICTERANTHIDIUM CIMBICIFORME (SMITH) (HYMENOPTERA: MEGACHILIDAE) TÜRLERİ ÜZERİNDE ENTOMOPALİNOLOJİK BİR ÇALIŞMA**

**An Entomopalynological Study on *Megachile maritima* (KIRBY) and *Icteranthidium cimbiciforme* (SMITH) (HYMENOPTERA: MEGACHILIDAE)**

**Yasemin GÜLER<sup>1</sup>, Burcu BURSALI<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü, Gayret Mah., Fatih Sultan Mehmet Bulvarı, No:66, 06172 Yenimahalle/Ankara, E-mail: yaseminguler@gmail.com

<sup>2</sup>Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 06800 Beytepe/Ankara, E-mail: burcubursali@gmail.com

**ÖZET:** Bu çalışmada, potansiyel polinatörlerden olan *Megachile maritima* (Kirby) ve *Icteranthidium cimbiciforme* (Smith) (Hymenoptera: Megachilidae)'nin besin tercihlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Örnekler Ankara ve Eskişehir illerinden atrapla toplanmıştır. Shannon çeşitlilik indeksinin kullanıldığı çalışma sonucunda, *M. maritima* türünün Asteraceae ve Rosaceae, *I. cimbiciforme*'nin ise Asteraceae ve Fabaceae familyalarının polenlerini topladığı belirlenmiştir. Ayrıca, Rosaceae'nin *M. maritima*'nın, Fabaceae'nin ise *I. cimbiciforme*'nin besin tercihleri arasında olduğu ilk kez bu çalışmada saptanmıştır. Her iki türün de en fazla *Carduus* spp. (Asteraceae)'ni tercih etmelerine rağmen, sonraki tercihlerinin birbirinden farklılık gösterdiği; *M. maritima*'nın ikinci sırada yine Asteraceae türlerini tercih ederken, *I. Cimbiciforme*'nin Fabaceae polenlerini topladığı tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Entomopalinojoloji, Polen, *Megachile maritima*, *Icteranthidium cimbiciforme*, Megachilidae.

## GİRİŞ

Bitkilerin ve bunlarla ilişkili organizmaların yaşamlarını devam ettirebilmeleri, polinatör ve bitki arasındaki mutualistik ilişkinin korunmasını gerektirmektedir (Laroca ve Orth 2002). Polinatörlerin üstlendiği bu ekolojik görev de mevcut populasyonların devamlılığını sağlayacak habitat ihtiyaçlarının karşılanmasına bağlıdır (Richards ve Kevan 2002). Bu ihtiyaçların belirlenmesinde, böceklerin ilişkide olduğu polenlerin tespit edilmesi önemli olup bu alanda yapılan çalışmalar son yıllarda "Entomopalinojoloji" olarak adlandırılmaktadır (Jones ve ark. 1995; Pendleton ve ark. 1996; Ricciardelli D'Albore ve Intoppa 2000). Nispeten yeni bir terim olmakla birlikte, böcek ve polen ilişkisi üzerine yapılan çalışmalar aslında yeni değildir (Jones ve Jones 2001). Entomopalinojolojik çalışmalar, tarım ürünlerinin balarısı dışındaki polinatörlerinin belirlenmesine ve bu türlerin populasyonlarının desteklenmesine yönelik çalışmalarda faydalı

olabilecek önemli verilerin elde edilmesine olanak sağlar. Ayrıca çevre sağlığının takibi de entomopalinojoloji ile mümkündür. Çünkü çevre sağlığının kontrolü ve izlenmesi için arılar test böceği olarak kullanılır. Polen, nektar ve propolis toplamak ve su içmek için yapacakları uçuşlar ile bir meyve bahçesindeki zehirlenmeye veya bir nehirdeki kirlenmeye yönelik önemli ipuçları verirler. Üzerlerinde taşıdıkları polenlerin analizi ile öldürücü etki yaratan kimyasal tespit etmek de mümkündür (Ricciardelli D'Albore ve Intoppa 2000). Ancak pek çok polinatörün habitatu ve yaşam döngüsü bilinmemektedir. Ne kadar çiçeği, hangi sıklıkla ve günün hangi saatlerinde ziyaret ettikleri; nektar mı polen mi yoksa ikisini birden mi topladıkları; genetiği değiştirilmiş bitkilerin polinatörleri nasıl etkilediği; polinatörler yok olduğunda bitki türlerine ne olacağı gibi soruları cevaplayabilmek için, çiçekler ve onların polinatörleri hakkında daha fazla bilgiye ihtiyaç vardır (Jones ve Jones 2001). Tüm

## ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

bunlar dikkate alındığında, polinatör fauna elemanlarının besin tercihlerinin belirlenmesine yönelik her çalışma büyük önem taşımaktadır.

Megachilidae familyasına ait türler, ekonomik önemi olan pek çok bitkinin polinatörü olarak kullanılmaktadır. *Megachile*, *Osmia* ve *Anthidium* cinslerine bağlı türler, yonca (*Medicago sativa* L.), üçgül (*Trifolium* spp.) ve korunga (*Onobrychis vicifolia* Scop.) gibi yem bitkileri üzerindeki polinasyon etkinlerinin yüksek olması nedeniyle, ticari polinatör olarak kullanılmaktadır (Whitfield et al. 1987; Frohlich 1990; Özbek ve Zanden 1992). Yem bitkilerinin yanı sıra bu türlerin, ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.), çilek (*Fragaria xananassa* Duchesne), böğürtlen (*Rubus fruticosus* L.), badem (*Prunus amygdalus* Batsch), erik [(*Prunus dulcis* (Miller)], kiraz [(*Prunus avium* (L.)), armut (*Pyrus communis* L.) ve elma (*Malus pumila* Mill.) gibi ekonomik öneme sahip daha pek çok bitkinin polinasyonunda da etkili oldukları bilinmektedir (Parker 1986; Faurey ve ark. 1989; Bosch 1994; Pinzauti ve ark. 1997; Bosch ve ark. 2000).

Tüm Türkiye’de yayılış gösteren *Megachile maritima* (Kirby, 1802) (Hymenoptera: Megachilidae), Asteraceae (*Helianthus*, *Cirsium*, *Senecio*, *Onopordon* ve *Centaurea* spp.), Boraginaceae, Fabaceae (*Vicia*, *Trifolium*, *Lathyrus*, *Medicago*, *Lotus*, *Astragalus*, *Ononis* ve *Genista* spp.), Orchidaceae [(*Himantoglossum hircinum* (L.)) ve Labiate (*Betonica* spp.) familyalarına bağlı türlerin polenini topladığı bilinmektedir (Benno 1969; Özbek 1979; Dorn ve Weber 1988; Gogala 1991; Banaszak ve Romasenko 1998; Carey ve Farrell 2002). Pek çok polinatör tür gibi bu tür de habitat yıkımı, pestisitler, parazitik akar ve hastalıklar, yabancı türlerle girilen rekabet, hava kirliliği ve iklimsel değişimler nedeniyle yok olma tehdidi altındadır (Richards ve Kevan 2002) ve günümüzde Almanya, Hollanda ve İrlanda’da nesli tehlike altında türler kategorisinde değerlendirilerek, bu ülkelerin kırmızı listesinde yer almaktadır (Westrich ve Dathe 1997; Peeters ve Reemer 2003; Fitzpatrick ve ark. 2006). *I. cimbiciforme* ise bugüne kadar, Akdeniz, Doğu Anadolu ve İç Anadolu Bölgelerinde yayılış gösterdiği tespit edilmiş olup, *Centaurea solstitialis* L. (Asteraceae) ile *Vitex agnus-castus* L. (Verbenaceae) (Özbek ve Zanden 1993) dışında, ziyaret ettiği diğer bitkiler konusunda yeterli bilgi bulunmamaktadır.

Bu çalışmada, potansiyel polinatörlerden olan *Megachile maritima* (Kirby) ve *Icterantheidium cimbiciforme* (Smith) (Hymenoptera: Megachilidae)’nin besin tercihlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

### GEREÇ VE YÖNTEM

Örnekler, 2000 ve 2001 yıllarının Haziran-Ağustos aylarında Ankara (Ayaş, Gölbaşı, Güdül ve Kızılcahamam) ve Eskişehir (Alpu ve Sivrihisar) illerinden atrapla toplanmıştır. Polen preparatları Güler ve Sorkun (2007)’a göre hazırlanmış ve bunun için her iki türden eşit sayıda (22+22) dişi metasomasi kullanılmıştır. Polenlerin teşhisi mevcut literatür (Aytuğ ve ark. 1971, Erdtman 1969; Nilsson ve ark. 1977; Moore ve Webb 1983; Faegri ve Iversen 1989; Pehlivan 1995; Ricciardelli D’Albore 1997) ve referans preparatlara göre yapılmıştır.

*M. maritima* ve *I. cimbiciforme* türlerinin en çok tercih ettiği bitki türleri, Shannon çeşitlilik indeksi (H') ile belirlenmiştir.

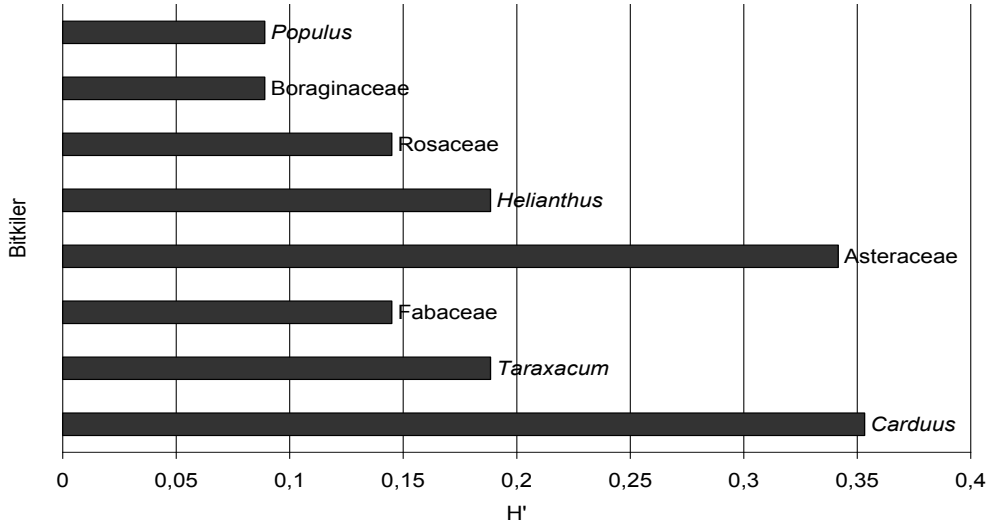
Shannon çeşitlilik indeksi (H')=  $-\sum P_i \log^2 P_i$

P<sub>i</sub>=i bitkisini ziyaret eden arı türüne ait bireylerin toplam örnekteki oranı.

### SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Polen teşhisleri ancak cins seviyesinde yapılabilmüş olup, bu seviyeye kadar teşhisi yapılamayan tüm polen örnekleri de bağlı buldukları familya adı altında toplanarak değerlendirilmişlerdir. Shannon çeşitlilik indeksine göre, *M. maritima* (H'=1.539) ve *I. cimbiciforme* (H'=1.678) türleri arasında ziyaret ettikleri bitki tür sayısı bakımından önemli bir fark olmadığı saptanmıştır.

*M. maritima* türüne ait preparatlarda en fazla *Carduus* spp. (Asteraceae) (H'=0.353) polenlerine rastlanmıştır (Şekil 1). *Populus* (Salicaceae), Boraginaceae ve Fabaceae örneklerine ait polenler sadece bir veya iki preparatta görülmüş olup, bu preparatlardaki sayıları da yine bir veya iki adeti geçmemiştir. Sonuçlar familya seviyesinde değerlendirildiğinde, bu türün Asteraceae (%81,62) ve Rosaceae (%18,25) familyalarına ait polenleri toplaması ile polilektik bir tür olduğu tespit edilmiştir (Tablo 1). Rosaceae’nin *M. maritima*’nın besin tercihleri arasında olduğu ilk kez bu çalışmada saptanmıştır.



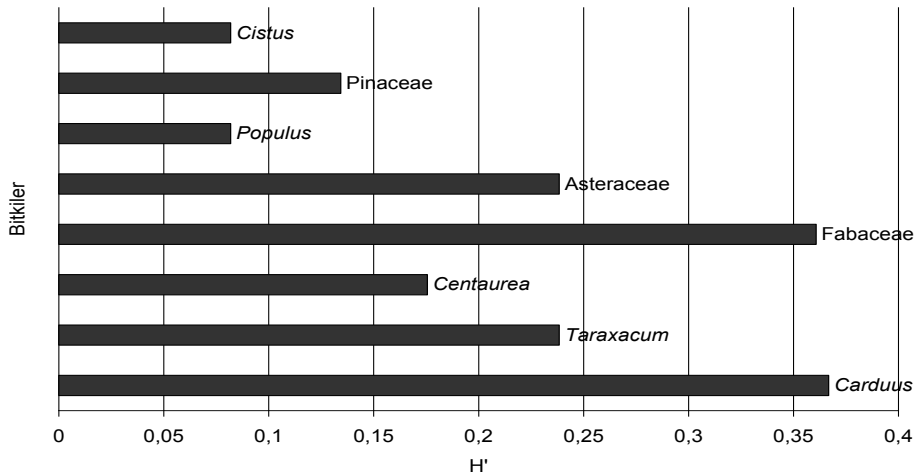
Şekil 1. Shannon indeksine (H') göre *M. maritima*'nın tercih ettiği bitki çeşitliliği.

Tablo 1. *M. maritima* ve *I. cimbiciforme* tarafından en çok tercih edilen familyaların yüzde dağılımı

	Asteraceae	Rosaceae	Fabaceae
<i>M. maritima</i>	81,62	18,25	0,06
<i>I. cimbiciforme</i>	68,03	0	31,84

*I. cimbiciforme* türüne ait preparatlarda da en fazla *Carduus* spp. ( $H'=0.366$ ) polenlerine rastlanmıştır (Şekil 2). Ancak, ikinci sıradaki tercihinin Asteraceae yerine Fabaceae olması ile *M.maritima*'dan farklılık gösterdiği saptanmıştır. *Cistus* (Cistaceae), *Populus* (Salicaceae) ve Pinaceae polenleri sadece bir veya iki preparatta görülmüş olup bu preparatlardaki sayıları da bir

veya iki ile sınırlı kalmıştır. Familya seviyesinde yapılan değerlendirmede ise, *I. cimbiciforme*'nin polilektik özellik göstererek Asteraceae (%68,03) ve Fabaceae (%31,84) familyalarının polenlerini topladığı saptanmıştır (Tablo 1). Fabaceae familyasının, *I. cimbiciforme*'nin besin tercihleri arasında olduğu ilk kez bu çalışmada ortaya konulmuştur.

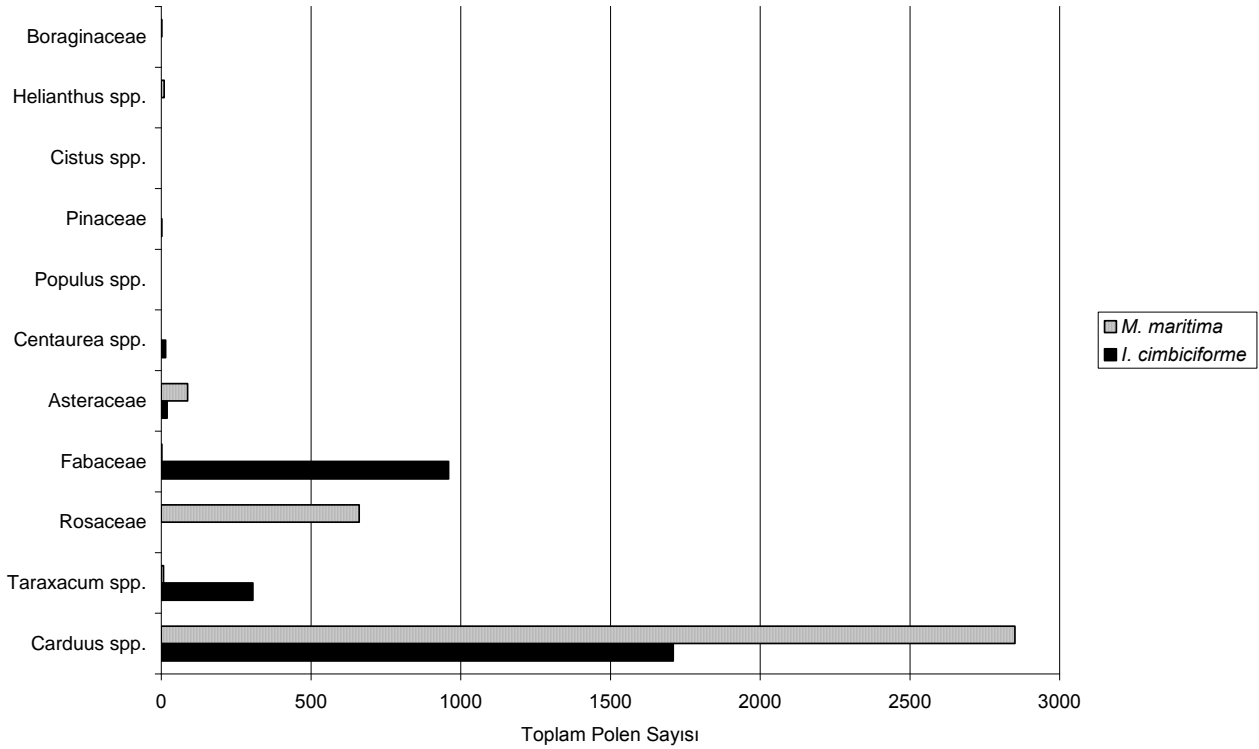


Şekil 2. Shannon indeksine (H') göre *I. cimbiciforme*'nin tercih ettiği bitkiler.

## ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

Her iki türün de en fazla *Carduus* spp. (Asteraceae)'ni tercih etmesi, bu türlerin zengin bir nektar ve polen kaynağı olması ve çiçeklenme dönemlerinin her iki türün de uçuş mevsimleri ile eş zaman göstermesine bağlanabilir. Yapılan sistematik botanik çalışmalarında, *Carduus* L. cinsine bağlı olarak Ankara ilinde bir (*C. pycnocephalus* L. subsp. *albidus* (Bieb.) Kazmi), Eskişehir'de ise iki tür (*C. pycnocephalus* L. subsp. *albidus* (Bieb.) Kazmi ve *C. nutans* L. subsp. *trojanus* P. H. Davis) tespit edilmiştir (Davis 1975). Ancak bu çalışmada, birbirine çok benzerlik gösteren *Carduus* polenlerinin cins düzeyinde teşhiste bırakılması, yanlış değerlendirilmeler yapılmaması açısından uygun bulunmuştur.

Familiya seviyesinde en fazla Asteraceae ve Fabaceae'den polen toplanması ise, bu familyaların tüm Türkiye'de geniş yayılış göstermeleri; zengin tür çeşitliliği ve özellikle Fabaceae tipi polenlerin çok yüksek beslenme kalitesine sahip olmaları (Baydar ve Gürel, 1998) ile açıklanabilir. Türlerin besin tercihlerindeki farklılıklar ise, çiçek morfolojisi (korolla tüpünün derinliği, genişliği ve yüksekliği), petal rengi ve farklı çiçek kokularından kaynaklanabilmektedir (Inouye 1980; Conner ve ark. 1995; Wcislo ve Cane 1996; Small ve ark. 1997). Kesin bir yargıya varmadan önce bu konunun daha detaylı araştırılması gerekmektedir.



Şekil 3. *M. maritima* ve *I. cimbiciforme*'nin tercih ettiği bitkilerin incelenen preparatlardaki toplam pollen sayısı.

Hazırlanan preparatlarda *Populus* (Salicaceae), *Cistus* (Cistaceae), Boraginaceae ve Pinaceae'ye ait çok az sayıda polen örneği görülmesi, bunun rastlantısal bir bulaşma olduğunu düşündürmektedir (Şekil 3). Buna karşılık, Rosaceae familyasına ait polenlerin sadece iki *M. maritima* örneğinde tespit edilmesine rağmen, bu preparatlardaki polen sayıları (toplam 661 adet) dikkate alındığında,

bunun rastlantısal bir bulaşma olamayacağı kanısına varılmıştır.

### KAYNAKLAR

Aytuğ, B., Aykut, S., Merev, N., Edis, G. 1971. İstanbul çevresi bitkilerinin polen atlası. İstanbul Üniversitesi Yayınları, Sayı 1650, O. F. Yayın No: 174, İstanbul, 330s.

- Banaszak, J. & Romasenko, L. 1998. Megachilid bees of Europe. Pedagogical University of Bydgoszcz. 239 pp.
- Baydar, H., Gürel, F. 1998. Antalya doğal florasında bal arısı (*Apis mellifera*)'nın polen toplama aktivitesi, polen tercihi ve farklı polen tiplerinin morfolojik ve kalite özellikleri. *Tr. J. of Agriculture and Forestry*, 22: 475–482.
- Benno, P. 1969. Vliesvleugelige insekten–Hymenoptera angeldragers- Hymenoptera Aculeata, De Nederlandse bijen (Apoidea). *Wetenschappelijke Mededelingen van de Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging*, 18: 1–32.
- Bosch, J. 1994. *Osmia cornuta* Latr. (Hym., Megachilidae) as a potential pollinator in almond orchards. *Journal of Applied Entomology*, 117(2): 151–157.
- Bosch, J., Kemp, W. P., Peterson, S. S. 2000. Management of *Osmia lignaria* (Hymenoptera: Megachilidae) populations for almond pollination: methods to advance bee emergence. *Environ. Entomol.* 25 (5): 874–883.
- Carey, P.D., Farrell, L. 2002. *Himantoglossum hircinum* (L.) Sprengel. *The Journal of Ecology*, 90(1): 206–218.
- Conner, J. K., Davis R., Rush S. 1995. The effect of wild radish floral morphology on pollination efficiency by four taxa of pollinators. *Oecologia*, 104: 234–245.
- Davis, P.H. 1975. *Carduus* L., in P.H. Davis (ed.), Flora of Turkey and the East Aegean Island. University Press, Edinburgh, Vol. 5. 420–437.
- Dorn, M. & D. Weber, 1988. Die Luzerne–Blattschneiderbiene und ihre verwandten in Mitteleuropa, *Megachile rotundata* u. a. *Die Neue Brehm- Bücherei*, Mit 56, Abbildungen und 1 Farbtafel, 112.
- Erdtman, G. 1969. Handbook of palynology. Hafner Publishing Co. New York. 486 pp.
- Faegri, K., Iversen, J. 1989. Textbook of pollen analysis, Ed.; Faegri, K., Kaland, P. E., Krzywinski, K. John Wiley and Sons, Chichester, IV Edition. 328 pp.
- Fairey, D. T., Lefkovich, L. P., Lieverse, A. C. 1989. The Leafcutting Bee, *Megachile rotundata* (F.): a potential pollinator for red clover, *J. Appl. Ent.* 107, 52–57.
- Fitzpatrick, Ú., Murray, T.E., Byrne, A., Paxton R.J., Brown, M.J.F. 2006. Regional red list of Irish bees. Higher Education Authority. 38pp.
- Frohlich, D.R. 1990. Substrate specificity of esterases in a solitary bees, *Megachile rotundata* (Hymenoptera: Megachilidae): variability in sex, age and life stage. *Biochemical Systematics and Ecology*. Vol. 18, No.7/8, pp. 539–547.
- Gogala, A. 1991. Contribution to the knowledge of the bee fauna of Slovenia (Hymenoptera: Apidae), *Scopalia*, 25:1–33.
- Güler, Y., Sorkun, K. 2007. Pollen preferences of *Hoplosmia bidentata* and *Lithurgus cornutus* (Hymenoptera: Megachilidae). *Entomologica Fennica*, 18(3): 274–278.
- Inouye, D. W. 1980. The effect of proboscis and corolla tube lengths on patterns and rates of flower visitation by bumblebees. *Oecologia*, 45:197–201.
- Jones, G. D., Bryant, Jr. V. M., Lieux, M.H., Jones, S. D., Lingren, P.D. 1995. Pollen of the Southeastern United States: with emphasis on melissopalynology and entomopalynology. Number 30, 76 pp.
- Jones, G.D., Jones, S.D. 2001. The uses of pollen and its implication for entomology. *Neotropical Entomology*, 30(3): 342–350.
- Laroca, S., Orth, Al. 2002. Melissocoenology: historical perspective, method of sampling, and recommendations to the “Program of conservation and sustainable use of pollinators, with emphasis on bees” (ONU). IN: Kevan P & Imperatriz Fonseca VL (eds) - Pollinating Bees–The Conservation Link Between Agriculture and Nature–Ministry of Environment / Brasilia. p. 217–225.
- Moore, P.D., Webb, J.A., 1983. An illustrated guide to pollen analysis. Hodder and Stoughton, London.
- Nilsson, S., Pragowski, J., Nilsson, L., 1977. Atlas of airborne pollen grains and spores in Northern Europea (1 st. ed.). Natur och Kultur, Stockholm.
- Özbek, H., 1979. Bees of the genera *Anthidium*, *Anthocopa*, *Hoplitis* and *Megachile* (Hymenoptera: Apoidea; Megachilidae) in some parts of Eastern Anatolia. *Türk. Bitki Kor. Derg.* 3 (2): 95–107.
- Özbek, H., Zanden, G. van der 1992. A preliminary review of the Megachilidae of Turkey part I. Osmiini (Hymenoptera: Apoidea). *Türk. Entomol. Derg.* 16(1): 13–32.
- Özbek, H., Zanden, G. van der 1993. A preliminary review of the Megachilidae of Turkey part III. the Anthidiini (Hymenoptera: Apoidea). *Türk. Entomol. Derg.* 17(4): 193–207.
- Parker, F.D. 1986. Factors influencing mortality and nesting in managed populations of the sunflower leafcutter bee (Hymenoptera: Megachilidae). *Environ. Entomol.* 15: 877–879.
- Peeters, T.M.J., Reemer, M. 2003. Bedreigde en verdwenen bijen in Nederland. Stichting European Invertebrate Survey–Leiden. 98pp.
- Pehlivan, S., 1995. Türkiye'nin alerjen polenleri atlası. Ünal Ofset, Ankara, 191s.
- Pendleton, M. W., Bryant, Jr. V. M., Pendleton, B. B. 1996. New frontiers in palynology-entomopalynology. Chapter 23E, pp. 939–943. In Jan Jansonius and D. C. McGregor [eds.], Palynology: principles and applications. Volume 2. American Association of Stratigraphic Palynologists Foundation.

- Pinzauti, M., Lazzarini, D., Felicioli, A., Richards, K.W. 1997. Preliminary investigation of *Osmia cornuta* Latr. (Hymenoptera, Megachilidae) as a potential pollinator for blackberry (*Rubus fruticosus* L.) under confined environment. Proceedings of the 7th International Symposium on Pollination, Lethbridge, Alberta, Canada. 23-28 June 1996., 329–333.
- Ricciardelli D'Albore, G. R. 1997. Textbook of melissopalynology. Apimondia Publishing House, Bucharest. 308 pp.
- Ricciardelli D'Albore, G. R., Intoppa F. 2000. Fiori e api. la flora visitata dalle api e dagli altri apoidei in Europa. Edagricole. Bologna. 253 pp.
- Richards, K. W. & Kevan, P. G. 2002. Aspects of bee biodiversity, crop pollination, and conservation in Canada. IN: Kevan, P. ve Imperatriz Fonseca, V.L. (eds.)—Pollinating bees—the conservation link between agriculture and nature. Ministry of Environment, Brasilia, p. 77–94.
- Small, E.B., Brooks, L., Lefkovich, P., Fairey, D.T. 1997. A preliminary analysis of the floral preference of the alfalfa leafcutting bee. *Canadian Field Naturalist*, 111: 445–453.
- Wcislo, W. T., Cane, J. H. 1996. Floral resource utilization by solitary bees (Hymenoptera: Apoidea) and exploitation of their stored foods by natural enemies. *Annu. Rev. Entomol.*, 41:257–86.
- Westrich P., Dathe, H.H. 1997. Die bienenarten Deutschlands (Hymenoptera, Apidae) ein aktualisiertes verzeichnis mit kritischen anmerkungen. *Mitt. ent. V. Stuttgart*, Jg. 32, 3–34.
- Whitfield, G.H., Richards, K.W., Kveder, T.M. 1987. Number of instars of larvae of the alfalfa leafcutter bee, *Megachile rotundata* (F.) (Hymenoptera: Megachilidae). *Canadian Entomologist*, Vol. 119, 859–865.

### ABSTRACT

Entomopalynology is the study of pollen found on the body or in the gut of insects. It is useful for determining insect feeding and migratory habits, especially as it involves economically important insects (as the boll weevil, or bees). Studies on pollen preferences of pollinators are key for the conservation of plant biodiversity, because pollinators play an important role in the reproductive success and gene flow of many important plant groups to agriculture and forestry and these plants in turn are important food sources for pollinators (Laroca & Orth, 2002). However, habitat and life cycle of many pollinators are not known. Such informations are required to answer the questions of which flowers are visited at which frequency, the effects of genetically modified plants on them and what if they disappear (Jones & Jones 2001).

Species belonging to the Megachilidae family are the pollinators of many plants with economic significance. *Megachile* spp., *Osmia* spp. and *Anthidium* spp. are used as commercial pollinators since they have high levels of pollination on lucerne (*Medicago sativa*), clover (*Trifolium* spp.) and sainfoin (*Onobrychis viciifolia*) (Whitfield et al. 1987; Frohlich 1990; Özbek & Zanden 1992). It is also known that these species are influential in pollination of economically significant products such as sunflower (*Helianthus annuus*), strawberry (*Fragaria xananassa*), shrubby blackberry (*Rubus fruticosus*), almond (*Prunus amygdalus*), plum (*Prunus domestica*), cherry (*Prunus avium*), common pear (*Pyrus communis*) and apple (*Malus pumila*) (Parker 1986; Fairey et al. 1989; Torchio 1990; Bosch 1994; Pinzauti et al. 1997; Bosch et al. 2000).

*M. maritima* is included under the red list in Germany, Holland and Ireland (Westrich & Dathe 1997; Peeters & Reemer 2003; Fitzpatrick et al. 2006). There is not enough studies on the pollen preferences of *I. cimbiciforme*. Therefore, the plant species preferred by *Megachile maritima* (Kirby, 1802) and *Icterantheidium cimbiciforme* (Smith, 1854) (Hymenoptera: Megachilidae) were investigated in this study.

Samples are collected by insect net from Ankara (Ayaş, Gölbaşı, Güdül ve Kızılcahamam) and Eskişehir (Alpu ve Sivrihisar) provinces during June- August periods of 2000 and 2001. In pollen preparation, abdominal scopas of females of species with the equal number (22+22) were used. Pollen diagnose was carried out based on previous studies and reference preparation. The findings of the study shown that *M. maritima* collects the pollen of Asteraceae (81,62%) and Rosaceae (18,25%), while *I. cimbiciforme* of Asteraceae (68,03%) and Fabaceae (31,84%). Therefore, both species are proved again to be polylectic species. Firstly it is found that Rosaceae is preferred by *M. maritima* and Fabaceae by *I. cimbiciforme*. Although their highest preferences is common, namely *Carduus* spp. (Asteraceae) their lowest preferences vary. In the second order, *M. maritima* again prefers Asteraceae spp. but *I. cimbiciforme* prefers Fabaceae.

**Keywords:** Entomopalynology, Pollen, *Megachile maritima*, *Icterantheidium cimbiciforme*, Megachilidae.



## ARICILIK TERİMLERİ SÖZLÜĞÜ

**Uludağ Arıcılık Dergisinde kullanılması öngörülen arıcılık sözcük ve terimleri tartışmaya açık olup önerilerin değerlendirilmesi sonucu karar verilecektir.**

Balarısı: Bal arısı	Kovan ürünleri: Arı ürünleri
Bombus arısı: Bambul arısı	Toleranslı-dirençli: Dayanıkl
Bey-kraliçe: Ana arı	Mini kovan-çiftleştirme kovanı: Çekirdek kovan
Arı kolonisi: Arı ailesi	Şerbet: Şurup
Kapalı göz: Kapalı hücre	Sandık: Kovan
Larva: Kurtçuk	Arı yetiştirme: Arı üretme
Apiterapi: Arı-tedavi	Balmumu: Arı mumu?
Temel petek: Ham/Hazır petek	Yabani arılar
Arı yeri: Arılık	Bireysel arılar
Ana arı memesi-yüzük: Yüksük	Eşek arısı
Arı seleksiyonu: Arı seçimi	Sarıca arı:
Polinasyon: Tozlaşma	Suni-yapay tohumlama: Yapay dölleme-suni dölleme
Tarlacı arı: Yayılmacı arı	Staraför kovanlar: Köpük kovanlar
Nectar: Balözü	Ahşap kovan: Tahta kovan
Polen: Çiçektozu	Plastik kovan
Polen trap: Çiçektozu eleği / Çiçektozu kapanı /tuzağı	Karakovan-kütük kovan: ilkel kovan
Propolis: Arı zankı	Arı yetiştiricisi: Arı üreticisi
Propolis trap: Arı zankı kapanı /tuzağı	Arıcı
Çıta: Çerçeve	Kovancı
Arıcılık mecmuası: Arıcılık dergisi	Arı yemi: Arı keki
Santrifüj: Süzme makinesi	Mum güvesi: petek güvesi
Organik arıcılık: Ekolojik arıcılık	

**ARICILIK DERGİLERİ**  
**BEE JOURNALS**

**AMERICAN BEE JOURNAL**

Published monthly. Editorial emphasis on practical down-to-earth material, including question & answer section. Also, research articles, market information and news & events page. For information or free copy, write to: AMERICAN BEE JOURNAL, 51 S. 2nd St., Hamilton, IL 62341, USA.  
[www.dadant.com](http://www.dadant.com)

**BEE CULTURE**

The Magazine of American Beekeeping. FREE sample copy. 1 year \$21.50, 2 years \$41.50 foreign postage add \$15.00 for 1 year and \$30.00 for 2 years. A.ROOT CO., POB 706 Medina, OH 44258. Visit our Web site: [www.airoot.com](http://www.airoot.com). All subscriptions must be prepaid. Please allow 6–8 weeks for delivery. MASTERCARD, VISA and DISCOVER. All checks or money order must be in US CURRENCY.

**BEES FOR DEVELOPMENT JOURNAL**

**Award winning** *Journal* enjoyed by readers in over 100 countries. Beekeeping techniques, news around the world, publications and events on beekeeping and development. Subscriptions plus information about the work of **Bees for Development** at [www.beesfordevelopment.org](http://www.beesfordevelopment.org)

**APICULTURA MODERNA**

Apicultura Moderna es un organo de diffusion del instituto de investigacion apicola de mexico A.C., Apertado Postal 5-885, Guadalajara, Jalisco, 45000 MEXOCO [frantrufpres@yahoo.com](mailto:frantrufpres@yahoo.com)

**MELITAGORA**

Macedonian Beekeeping Journal, Aleksandar Mihajlovski, Ul. Helsinki 41 a, 1000 Skopje, MACEDONIA

Tel./Fax(modem): ++ 389 (0)2 309–14–15, GSM, SMS: ++ 389 (0)70 885–386

E-mail: [melitagora@yahoo.com](mailto:melitagora@yahoo.com)

**THE BEEKEEPERS QUARTERLY**

Keep up to date with the leading journal from the United Kingdom. Only £24 per year, (credit cards taken) from the publishers Northern Bee Books, Scout Bottom Farm, Mytholmroyd, Hebden Bridge HX7 5JS (UK) or on line from [www.beedata.com](http://www.beedata.com)

**THE SCOTTISH BEEKEEPER**

Magazine of the Scottish Beekeepers' Association, International in appeal, Scottish in character. Membership terms from: Enid Brown, Milton House, Lochgelly Road, Scotlandwell, Kinross-Shire KY13, 9JA Scotland. Tel/Fax 01592 840582 or visit our Web site at: [www.scottishbeekeepers.org.uk/](http://www.scottishbeekeepers.org.uk/)

**API FLORA**

Bimestrale di cultura e informazione apistica Osservatorio di Apicoltura "Don Angeeleri". Strada del Cresto, 2-Reaglie–101132 Torino, ITALY, Tel: 011.899 65 24  
[Luciano.veronese@fastwebnet.it](mailto:Luciano.veronese@fastwebnet.it)

## YAYIN İLKELERİ

1. Dergide Arıcılık ile ilgili tüm konularda orijinal araştırma, derleme ve diğer yayınlar yapılabilir. Başlıca konular: Arı yetiştirme, arı hastalıkları, arı ürünleri, tozlaşma, tozlaşmada kullanılan diğer arılar (örneğin *Bombus*), arı-terapi, arı ırkları, arı ıslahı ve genetiği, arıcılık malzemeleri, arı ürünlerinin tüketimi ve pazarlanması.
2. Derginin esas yayın dili Türkçedir fakat İngilizce yayın yapılabilir. Özet, yayının hazırlandığı dilde olmalı ve 100 kelimeyi geçmemeli, en fazla 5 anahtar kelime olmalı ve latince isimler italik olmalıdır. İngilizce yayınların sonuna Türkçe, Türkçe yayınlarla da İngilizce bilgilendirici bir özet eklenmelidir. **Bilgilendirici özet 1 sayfa veya en az 400 kelime olmalı, basit ve sade bir dille yazılmalıdır.** Bilgilendirici özetlerin hazırlanmasında editörler yardımcı olabilir. Yazılar 10 dergi sayfasını geçmemelidir.
3. Arı Bilimi kısmında makalede sırayla başlık, İngilizce başlık, yazar adları ve kurumlari, kısa özet, anahtar kelimeler, giriş, gereç ve yöntem, sonuç, tartışma, teşekkür, kaynaklar ve İngilizce (Türkçe) bilgilendirici özet kısımları olmalıdır. Diğer yazılarda adresler eserin sonunda verilmelidir, özet ve anahtar kelimeler gerekmez. Başlık koyu 14 punto, yazar adları koyu 12 punto, teşekkür ve kaynaklar 10 punto olmalıdır. Diğer kısımlar 11 punto olmalıdır. **Kaynaklar** metin içinde **soyadı-yıl sistemi** ile (Winston ve ark. 1998), metin sonunda ise alfabetik sıraya göre verilmelidir. Kaynaklar aşağıda verilen örnekteki gibi olmalıdır;  
Winston, M.L., Marceau, J., Higo, H. and Cobey, S. 1998. Honey bee pheromones do not improve requeening success. *American BeeJournal* 138:900-903.
4. Grafik, fotoğraf ve çizimler şekil olarak isimlendirilip gireceği yer açık olarak belirtilmelidir. Tablo ve şekil alt yazıları ayrı bir kağıda neye ait olduğu belirtilerek yazılmalıdır.
5. Yayınlanması istenen eser dergiye Microsoft Word 6.0 ya da üzerindeki versiyonlardan birinde, A-4 sayfa düzeninde, tek aralık, Arial karakterleri ile, sağ ve sol 2cm, alt ve üst 4cm boşluklu olarak hazırlanmalıdır. **Gönderilen makaleler 2-5. maddelerde belirtilen kurallara uymadığı takdirde yazarına düzeltilmesi için geri gönderilecektir. Düzeltilmiş makale gelene kadar başka bir işlem yapılmayacaktır.**
6. **Yayın taslağı e-posta ile** yayının orijinal araştırma, derleme veya kısa rapor v.b niteliğini belirten yazı ile birlikte editöre gönderilmelidir.
7. Dergide yayınlanacak Akademik yayınların (Arı Bilimi) daha önce hiçbir yayın organında yayınlanmamış ya da yayın hakkının verilmemiş olması gerekir. Dergide yayınlanan eserlerin her türlü sorumluluğu yazarına/yazarlarına aittir.
8. Dergiye gelen eserlerin basımı öncesinde hakem görüşü alınır. Uludağ Arıcılık Dergisi üye ve yazarlara ücretsiz olarak gönderilir. Makalelerin basılması için sayfa ücreti alınmaz.
9. Arı Bilimi kısmındaki yayınlara hakem görüşü ile diğer yayınlara ise Danışma Kurulu değerlendirilmesi ile karar verilir. Arı Bilimi kısmı hariç daha önce yayınlanmış bir yayın, pratik bilgi olarak gerekli görülürse kaynağı gösterilerek tekrar yayınlanabilir. Diğer yayınlar yazım kurallarından muaf olup düz yazı şeklinde yazarın adı ve kısa özgeçmiş ile gönderilmelidir. Gerekli görülürse bu yazıların dil ve anlatımları konusunda editör ve danışma kurulu tarafından düzeltme yapılabilir.
10. **Uludağ Arıcılık Dergisi hızlı olarak, yüksek kaliteli hakemli makaleler yayınlamayı ilke edinmiştir.**

## INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

1. Uludag Bee Journal publishes original research, review and other articles on all aspects of bees. Mainly subjects are: beekeeping, honey bee diseases, pollination, other bees (such as *Bombus*) important for pollination, apitherapy, bee races, honey bee breeding and genetics, beekeeping equipment, consumption and marketing of bee products.
2. Main publishing language is Turkish, however, articles in English could be published. The abstract should be in the same language as the manuscript and should not be more than 100 words, there should be at most 5 key words, and Latin names should be italicized. At the end of articles in English, an informative abstract in Turkish should be added, and vice versa for Turkish articles. **The informative abstract should be 1 page or at least 400 words, written in simple and clear language.** Editors could help authors with the informative abstract preparation. Manuscripts should not exceed 10 journal pages.
3. In the Bee Science section the articles should have, in the following order: The title, the title in Turkish, authors, author affiliations, short abstract, key words, introduction, materials and methods, results, discussion, acknowledgements, references, and Turkish (English) informative abstract. In other types of manuscripts addresses are placed at the end of the article, abstract and key words are not needed. Title should be bold 14 points, author names bold 12 points, abstracts and keywords 11 points. All other parts should be 10 points. Citations must be given in last name-year format (Winston et al. 1998) within the manuscript, references should be listed alphabetically and unnumbered. A reference must be as follow:  
Winston, M.L., Marceau, J., Higo, H. and Cobey, S. 1998. Honey bee pheromones do not improve requeening success. *American BeeJournal* 138:900-903.
4. Graphs, photographs, drawings must be labeled as "Figure" and the exact position of each figure should be indicated in paper.
5. Manuscripts must be prepared in Word 6.0 or upper version, A-4 page lay-out, single spaced, Arial, 11pt, 2cm on left and right, 4cm on top and bottom. **Manuscripts submitted that do not follow the rules described from 2-5 will be returned to the author for correction with no further action until corrected manuscript is submitted to the editors.**
6. **Manuscripts must be e-mailed to the editor** with a statement of the type of publication, such as original research paper, review, short communication, etc.
7. Manuscripts for Academic section (Bee Science) are accepted for consideration with the understanding that they have been submitted solely to Uludag Bee Journal and that they have not been previously published. Full responsibility for the articles belong to the authors.
8. Manuscripts are peer-reviewed. Uludag Bee Journal is sent to members and authors free of charge. There are no page charges.
9. Publication of articles in the Bee Science section are decided by peer-review, in other sections by evaluation of the editors and the advisory board. Except for the Bee Science section, previously published articles could be re-published with proper reference if the information is seen of practical importance. Other sections are free of strict writing rules. Authors should send the manuscript together with a Curriculum Vita. Editors and advisory council can make changes in language and wording of these manuscripts if seen necessary.
10. **Uludag Bee Journal's principle is prompt publishing of high-quality peer-reviewed manuscripts.**