

Editörlerimiz'den 2 From the Editors

[Aydınlık Başlangıç Zamanının Değişik Yaştaki *Galleria Mellonella* \(Lepidoptera: Pyralidae\) Erginlerinin Karbonhidrat Miktarı Üzerine Etkisi](#)

Yeşim Koç
Adem Gülel

[The Effects Of Changing The Start Time Of The Light On Carbohydrate Levels On *Galleria Mellonella* Adults At Different Ages](#)

Yeşim Koç
Adem Gülel

[Tokat İlinde Tüketicilerin Arı Ürünleri Tüketim Durumları Ve Alışkanlıkları](#)

Murat SAYILI

[Bee Products Consumption And Habits Of Consumers In Tokat Province](#)

Murat SAYILI

[Düzce İli Yığılca İlçesindeki Arıcılık Faaliyetleri Üzerine Bir Çalışma](#)

Meral KEKEÇOĞLU
Pınar GÖÇ RASGELE

[An Investigation On The Beekeeping Activities In Yigilca Town Of Duzce Province](#)

Meral KEKEÇOĞLU
Pınar GÖÇ RASGELE

[Halk ilaçlarında Propolisin Tarihi Kullanımı ile Onun Biyolojik Aktivitesi ve Kimyasal Kompozisyonu](#)

Ömer ERTÜRK
Nihal GÜLER

[The Historical Uses Of Propolis In Folk Medicine, With Its Biological Activities And Chemical Composition](#)

Ömer ERTÜRK
Nihal GÜLER

[Balarılarında Bulunan Diğer Zararlı Artropodlar Bölüm 2: Akarlar Ve Araknidalar](#)

Özgür SELÇUK
Levent AYDIN

[Other Harmful Arthropods in Honeybees Section 2: Acarina and Arachnida](#)

Özgür SELÇUK
Levent AYDIN

EDİTÖRLERİMİZDEN

From the Editors

Değerli Okurlarımıza,

Dergimizin bu sayısı ile yeni bir döneme girmiş oluyoruz. Yılda 4 sayı yerine 2 sayı ve 2 bülten olarak başlamış durumdayız. Bu sayıda göreceğiniz gibi 5 makale bulunmaktadır. Bu durumda makale sayısını artırmış bulunuyoruz. Dergimizin bundan sonraki hedefi Citation Index dergileri arasına girebilmesidir.

Öncelikle bu dergi arıcılığa gönül veren herkesin dergisidir. Araştırmacılar için; yapacağınız araştırmaları özellikle ülkemiz akademisyen ve arıcılarımıza iletmek istediğiniz bir araçtır. Biz bu aracı en adaletli ve en doğru şekilde yönetmeye çalışıyoruz. Gelen makaleler 3 veya en az 2 hakem değerlendirmeleri dikkate alınarak kabul veya ret edilmektedir. Bu arada hakemlerimizi de değerlendirip gerçekten bir makaleyi inceleyip değerlendiren, tarafsız bir şekilde makale ile ilgili öneriler, doğru, yanlış, eksik veya fazlalık gibi görüşlerini iletenleri hakem listemize almaya, değerlendirme yapmayanları, taraflı görüş belirtenleri veya yayınlansın veya yayınlanmasın diyerek bize son kararı vermek isteyen hakemleri ise listemizden çıkarıyoruz. Bu yüzden dergideki yayın kurulu sürekli olarak bir değişim içindedir.

Dergimizin ülkemizde arıcılık konusunda ulusal kaynaklara erişim için önemli bir destek sağladığını görmekteyiz. Ülkemiz arıcılığını gelişmesi için bilimsel makaleler ile araştırma sonuçlarının dergimizde yayınlanmasının hem ülkemiz ve hem de yurtdışında önemli bir yeri olacağını düşünüyorum. Bilimsel araştırmalara destek vermeden arıcılığımızın gelişmesini ve ilerlemesini bekleyemeyiz. Her geçen gün önemli bir boşluk olan arıcılıkta araştırmacıların çoğalmasını ve ülkemiz arıcılığının daha hızlı gelişmesini ümit ediyoruz. Çünkü arıcılık diğer hayva-

cılık sektörlerine oranla daha fazla katkı sağlayabilecek potansiyele sahiptir. Arı hayvancılığında en küçük canlılardan biri fakat en büyük katkıyı sağlayabilecek olan bir canlıdır. Çünkü arının sağladığı bal ve diğer arı ürünleri insan için hem önemli besinleri, şifa kaynağı ve hem de bitkilerin tozlaşmasını sağlayarak bitkisel ürünlerin miktar ve kalitesini artırarak ülkemize milyarlarca değerinde katkı sağlamaktadır. Arılar aynı zamanda çalışkanlığı ile iyi bir model organizma olmaktadır.

Ülkemizde ve yurtdışındaki araştırma ve gelişmeleri Uludağ Arıcılık Dergisi aracılığı ile okuyucularımıza aktarmaya çalışırken arıcılığa ilgisi olan ve katkı sağlamak isteyen herkesten katkı ve yardım bekliyoruz.

Bu yıl önemli bir etkinliğimiz olan 5. Marmara Arıcılık Kongresi Bursa Uludağ Üniversitesi'nde 4-6 Nisan 2013'de tarihlerinde yapılacak olup çalıştayları ve önemli konuları içermektedir. Çanakkale'de yapılan kongrede koloni kayıpları önpalana çıkarken bu toplantıda Arı ürünleri ve Apiterapi konusunun ağırlık kazandığı görülmektedir.

Kongre tarihlerinde hava durumunun iyi olması durumunda yapılacak uygulamaların meraklı arıcılarımız için önemli olacağı kanısındayım. Kongrede kısa zaman dilimi içinde yurtdışından ve çoğu yurtçinden önemli konular gündeme gelecek ve tartışılacaktır. Çoğu arıcı ve araştırmacının biraraya gelip önemli konuları görüşebilmesi bile arıcılığın gelişmesi açısından son derece önemlidir.

Bu yeni gelişmelerin arıcılığımıza hayırlı olması temennisi ile 5. Marmara Arıcılık Kongresinde görüşmek üzere bereketli bir yıl dilerim....

Prof.Dr. İbrahim Çakmak

AYDINLIK BAŞLANGIÇ ZAMANININ DEĞİŞİK YAŞTAKİ GALLERIA MELLONELLA (LEPIDOPTERA: PYRALIDAE) ERGİNLERİNİN KARBONHİDRAT MİKTARI ÜZERİNE ETKİSİ

The Effects of Changing the Start Time of the Light on Carbohydrate Levels on *Galleria mellonella* Adults at Different Ages

(Extended Abstract in English can be Found at the end of the Article)

Yeşim Koç, Adem Gülel

Sinop Üniversitesi Eğitim Fakültesi, E-mail: y.siya@hotmail.com

Geliş Tarihi: 01.06.2012; Kabul Tarihi: 05.12.2012

ÖZET: Denemelerde büyük balmumu güvesi *Galleria mellonella* (Linnaeus,1758) (Lepidoptera: Pyralidae) kullanıldı. Çalışmalar, $28\pm2^{\circ}\text{C}$ ve $\%65\pm5$ nispi nem içeren laboratuvar koşullarında yapıldı. Çalışmada kullanılan böcekler, onsekiz saat aydınlık, altı saat karanlık (18A;6K); (1. Kademe) altı saat aydınlık, onsekiz saat karanlık (6A;18K); (1. Kademe),oniki saat aydınlık, oniki saat karanlık (12A;12K) (1. Kademe), onsekiz saat aydınlık, altı saat karanlık (18A;6K); (2. Kademe)altı saat aydınlık, onsekiz saat karanlık (6A;18K); (2. Kademe),oniki saat aydınlık, oniki saat karanlık (12A;12K) (2. Kademe) olmak üzere altı farklı fotoperiyot rejimi içeren ortamda yetiştirildi. Farklı fotoperiyot rejimlerinde, aydınlanma 40 W'lık floresan ampullerle sağlandı. Böceklerin beslenmesinde, balsız petekler kullanıldı.

Analizler için karbonhidrat miktarının hesaplanmasında, van Handel'in (1985) Anthrone testi kullanıldı. İkinci kademe şartlarında tutulan erginlerdeki karbonhidrat miktarı, 1. kademedekilerden daha düşük bulunmuştur. Ayrıca her iki durumda, erginlerdeki karbonhidrat miktarının, yaş arttıkça arttığı gözlemlendi. Bütün fotoperiyot şartlarında, karbohidrat miktarının yaşla birlikte arttığı saptandı. Genel olarak, uzun gün fotoperiyotlarında karbonhidrat miktarının kısa gün fotoperiyotlarındakinden, fazla olduğu görüldü. Aynı fotoperiyot süreli, fakat aydınlanmanın başladığı zamanın farklı olduğu fotoperiyotlarda, bazı yaş gruplarında karbohidrat miktarı bakımından, istatistiksel olarak önemli farklar ortaya çıkarken, bazılarında fark önemsiz bulundu.

Anahtar kelimeler: *Galleria mellonella*, fotoperiyot, karbonhidrat, aydınlık başlangıç zamanı

Key words: *Galleria mellonella*, photoperiod, carbohydrate, start time of the light.

GİRİŞ

Aydınlık ve karanlığın günlük döngüsünün, böcek yaşamına en açık etkisi, onların günlük fiziksel aktivitelerinde görülmektedir. Önemli yaşam faaliyetleri, yumurta veya puştan çıkış, eşlerin birbirini bulması, yumurta bırakma, beslenme faaliyetleri fotoperiyodik uyarı ile günlük periyodik ritimler halinde, günün uygun zamanlarında meydana gelmektedir. Aydınlık ve karanlık periyodun, dönüşümü olarak birbirini izlemesi kadar, bu sürelerdeki değişimlerde, böceklerin hayatını etkilemektedir (Beck, 1963; Weber ve Weidner, 1974; Canard, 1990; Nunes ve Hardie, 1992; Horton ve ark., 1998; Hong ve ark., 2003; Higaki ve Ando, 2003; Macedo ve ark., 2003; Walton ve ark., 2011; Ashley ve ark., 2012). Chocorosqui ve Panizzi, (2003), *D.*

melacanthus'da, 11A;12K şartlarında, nimfal gelişimin, fotoperiyot 14A;10K şartlarına getirildiği durumdan daha uzun sürdüğünü tespit etmişlerdir. Thompson ve ark., (2002)'nin *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) ile yaptıkları çalışmada ergin böceklerdeki renk değişimi ile fotoperiyot ilişkisi ortaya konulmuştur. Devamlı beyaz ışık altında tutulan böceklerin, kırmızı kahverengiden siyaha doğru çok belirgin bir kütiküler renk değişimi gösterdiği ifade edilmiştir.

Bazı böceklerde görülen diyapoz süresi, fotoperiyot tarafından etkilenmektedir. Diyapoz süresine göre böcekler, uzun gün ya da kısa gün formları olarak sınıflandırılmıştır (Philips, 1975; Deveci, 1996). Uzun gün formlarında, kısa aydınlık periyoda maruz kalma, diyapozu tetiklemektedir. Kısa gün formla-

rında ise, uzun aydınlık süreye maruz kalma, diyapozu tetiklemektedir (Kimura, 1990; Kimura ve Masaki, 1992; Hodek, 1996; Deveci, 1996; Nealis ve ark., 1996; Chloridis ve ark., 1997, Saunders, 1997; Denlinger, 2002; Saunders ve ark., 2004; Workman ve ark., 2011; Fonken ve ark., 2012). Hayvan hayatında sadece, fotoperiyottaki aydınlık ve karanlık evrelerin süresi değil, aynı zamanda fotoperiyot evrelerinin başlama ve bitiş saatlerin önemli rol oynadığı bilinmektedir (Arai, 1999; Bossard ve ark., 2000; Kawazu ve ark., 2003; Watari, 2003). Fotoperiyot başlangıç ve bitiş saatlerindeki değişim, hayvan metabolizmasında ve fizyolojisinde önemli değişiklikler yapmaktadır. Bu durum onun yaşam süresi, verim gibi biyolojik aktivitelerini değiştirebilmektedir (Allemand ve ark., 1973; Arai, 1999; Hartman ve ark., 2001).

Büyük kovan güvesi, *Galleria mellonella* L. arıcılıkta peteklere zarar veren bir türdür. Bu türün larvaları, kovan ve depolardaki peteklere zarar vererek, arıcılıkta kayıplara yol açmaktadır (Gürkan, 1985; Casanova - Ostos, 1992). Zararlıların meydana getirdiği zarar ve ziyanın, popülasyon yoğunlukları ile ilgili olduğu bilinmektedir. Popülasyon yoğunluğunun artmasında, dişilerin üreme potansiyelini etkileyen, besin, sıcaklık, nem, fotoperiyot gibi çevresel faktörler yanında, dişilerin yaşı, sahip oldukları total karbonhidrat, lipit ve protein miktarı gibi, iç faktörlerin de önemli rol oynadığı bilinmektedir (Atak, 1975; Ramadan ve ark., 1995; England ve Evans, 1997; Hentz ve ark., 1998; Olson ve ark., 2000). Böceklerdeki protein, yağ ve karbonhidrat miktarlarının, gelişim evreleri (Bozkurt, 2003; Meats ve Leighton, 2004), cinsiyet (Aktümsek, 1996), fotoperiyot (El-Aw, 2003; Pullin ve Wolda, 1993), beslenme durumu, besin kalite ve miktarı (Yanikoğlu, 1985; Warburg ve Yuval, 1996; Olson ve ark., 2000; Büyükgözel, 2002), sıcaklık (Kingsolver ve Woods, 1998; Izumi ve ark., 2005), mevsimsel durum (Socha ve Sula, 1992), gibi faktörlere bağlı olarak değiştiği, değişik türlerle yapılan çalışmalarla tespit edilmiştir. Birçok böcek türü metabolik ihtiyaçlarını gidermek veya öncül bileşik olarak kullanmak üzere, şekerlere ihtiyaç duyar. Bunlar, şeker yokluğuna duyarlıdır (England ve Evans, 1997; Olson ve Andow, 1998). Doğada böceklerin kullandığı nektar, bal özü, gibi şeker kaynakları metabolik ihtiyaçların kullanılması için, hemen kullanılabileceği gibi glikojene yada trehaloza çevrilerek, sonra kullanmak üzere depolanabilir (Olson ve ark., 2000). Böceklerdeki karbonhidrat, lipit ve protein metabolizmasına

fotoperiyodun etkisi ile ilgili çalışmalar genellikle belirli aydınlık ve karanlık süreleri uygulanarak teste çalışılmıştır. Aydınlığın başlama zamanını değiştirerek, değişikliğin ergindeki total karbonhidrat, lipit ve protein üzerine olan etkisi ile ilgili çok fazla çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu durum *G. mellonella* içinde geçerlidir. Bu nedenle bu çalışmada, ergin yaşına bağlı olarak sahip oldukları total karbonhidrat miktarına, 24 saatlik bir döngüde, aynı süreli fakat değişik başlangıç zamanlı fotoperiyotların etkileri incelenmiştir. Böylelikle normal fotoperiyot şartları ters çevrilerek, fotoperiyoda ve fotoperiyot başlangıcına bağlı metabolik aktivitedeki değişimler değerlendirilmeye, elde edilen verilere göre, birçok parazitoidin laboratuvardaki üretiminde konak olarak kullanılan *G. mellonella* 'nın hangi fotoperiyot rejiminde daha iyi konak görevi yapacağı belirlenmeye çalışılacaktır. Bu durumun, günümüzde önemi her gün daha iyi anlaşılan biyolojik kontrol yönteminde, konak üzerinde yetiştirilen biyolojik kontrol ajanlarının, laboratuvardaki toplu üretiminde, istenilen zamanda, daha çok parazitoid elde etme açısından önemli olacağı düşünülmektedir.

MATERYAL VE METOD

Denemelerde büyük balmumu güvesi, *Galleria mellonella* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Pyralidae) kullanıldı. Çalışmalar, 28±2°C ve %65±5 nisbi nem içeren laboratuvar koşullarında yapıldı. Çalışmalara öncelikle *G. mellonella*'nın süksesif laboratuvar stok kültürlerinin kurulmasıyla başlandı. *G. mellonella*'nın stok kültürlerinin çekirdeğini, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesinden sağlanan ve *G. mellonella* ile enfekte olmuş olan, peteklerden elde edilen erginler oluşturdu. Bu erginler ağızları hava sirkülasyonunu önlemeyecek şekilde bez ile kapatılan, cam kavanozlara konularak, stok kültürler kuruldu. Böceklerin beslenmesinde, balsız petekler kullanıldı. Her gün kontrol edilerek, gerekli olduğu kadar, petek verildi. Kavanozlarda gelişen larvaların, pup haline geçmesine kolaylık sağlamak için, kavanozların içine, katlanmış kağıt parçaları konuldu.

Çalışmada kullanılan böcekler,

Onsekiz saat aydınlık, altı saat karanlık (18A;6K); (1. Kademe) altı saat aydınlık, onsekiz saat karanlık (6A;18K); (1. Kademe), oniki saat aydınlık, oniki saat karanlık (12A;12K) (1. Kademe), onsekiz saat aydınlık, altı saat karanlık (18A;6K); (2. Kademe) altı saat aydınlık, onsekiz saat karanlık (6A;18K); (2. Kademe), oniki saat aydınlık, oniki saat karanlık

(12A;12K) (2.Kademe) olmak üzere altı farklı fotoperiyot rejimi içeren ortamda yetiştirildi. Aydınlik safhalarındaki ışık şiddeti 40 WAT'lık florasana ampullerle sağlandı. Belirli bir fotoperiyot rejimiyle ilgili analizlerde, en az üç jenerasyon o rejimde yetişmiş erginler kullanıldı. Her bir fotoperiyot rejiminde deneme yapılırken, kültürün o fotoperiyotta devamlılığı sağlandı. Denemede kullanılan erginlerin eşey ayrımı, erginlerinin vücut büyüklüğüne ve abdomenlerinin son segmentindeki genital yapıya göre yapıldı.

Onsekiz saat aydınlık, altı saat karanlık fotoperiyot rejimleri (18A;6K) 1.Kademede, aydınlık evre sabah 09.30'da başlayıp, gece 03.30'da son buldu. Bu fotoperiyot şartlarında yetiştirilen erginlerle, 1, 5 ve 15 günlük olarak oluşturulan gruplar, stoklandı. Stoklama işi popülasyondan farklı zamanlarda alınan örneklerle, üç defa tekrarlandı.

Altı saat aydınlık, Onsekiz saat karanlık fotoperiyot rejimleri (6A;18K) 1.kademede aydınlık evre sabah 09.30' da başlayıp, öğleden sonra 15.30 da son buldu oniki saat aydınlık, oniki saat karanlık fotoperiyot rejimleri (12A;12K) 1.kademede aydınlık evre sabah 09.00'da başlayıp, akşam 09.00'da son buldu.

Denemelerin 2. kademesi

Burada, 1. kademede yapılan işlemler, fotoperiyot başlangıç zamanını değiştirerek yapıldı. Böylelikle, 24 saatlik bir döngüde, değişik fotoperiyot başlangıç zamanları uygulandı.

Onsekiz saat aydınlık, altı saat karanlık fotoperiyot rejimleri (18A;6K) 2. kademede Aydınlik evre 15.30' da başlayıp, sabah 09.30' a kadar devam etti.

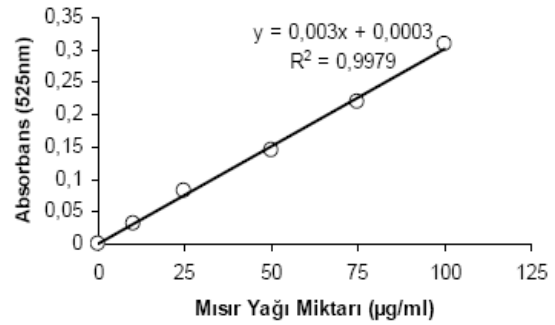
Altı saat aydınlık, Onsekiz saat karanlık fotoperiyot rejimleri (6A;18K) 2. Kademede Aydınlik evre 15.30' da başlayıp, 09.30 da sona erdi. Oniki saat aydınlık, oniki saat karanlık fotoperiyot rejimleri (12A;12K). Aydınlik evre 15.00' da başlayıp, gece 03.00'a kadar devam etti.

Karbonhidrat Analizi

Bazı böcekler yakıt maddesi olarak öncelikle karbonhidratları kullanır, karbonhidrat fazlasını glikojen, lipit ve protein olarak depolar. Genellikle Diptera ve Hymenoptera'da ana enerji kaynağı olarak karbonhidratlar kullanılır (Bailey, 1975).

Karbonhidrat analizleri sonucu elde edilecek karbonhidrat değerinin belirlenmesinde, önce karbonhidrat standart grafiği hazırlandı. Bunun için %0.1'lik glikoz çözeltisi kullanıldı. Daha sonra bu

stok çözeltiden seri seyreltmeler ile glikoz konsantrasyonu 25,50, 75 ve 100 Vg/ml olan çözeltiler hazırlandı. Hazırlanan bu standart çözeltiler, Anthron reaktifi ile reaksiyona sokulup, 90°C'ta 15 dakika süreyle ısıtılarak. Renk değişiminin olması sağlandı. Daha sonra, tüpler soğutulurak, karıştırıldı ve spektrofotometrede 625 nm dalga boyunda absorbanları okundu. İşlemler üç kere tekrar edildi.



Analizler için stoklanan örneklerdeki karbonhidrat miktarının hesaplanmasında, van Handel (1985) Anthrone Testi kullanıldı. Derin dondurucuda -50°C'ta tutulan örnekler önce bir süre oda sıcaklığında bekletildi ve tek tek 2.5ml %2'lik sodyum sülfat içinde 8000 devir/dakikada yedi dakika homojenize edildi. Karıştırıldıktan sonra 16000 devir/dakikada oda sıcaklığında, iki dakika süreyle santrifüj edilen örneklerden 150ml süpernatant alındı. Bu örneklerin üzerine 2ml anthrone ilave edilip, tüpler 90°C'ta 15 dakika ısıtıldı. Böylelikle renk değişiminin meydana gelmesi sağlandı. Örnekler, buzda soğutulduktan sonra karıştırılıp, 625nm de köre karşı okundu. Standart karbonhidrat grafiğinden yararlanarak, karbonhidrat miktarları bulundu.

BULGULAR

G. mellonella erginlerindeki, ergin yaşına ve eşeyine göre yapılan, karbonhidrat analiz sonuçları aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

Onsekiz saat aydınlık, altı saat karanlık (18A;6K) (1. kademe) şartlarında tutulan *G.mellonella* erginlerinde yaşa ve eşeye göre karbonhidrat miktarıyla ilgili analiz sonuçları Tablo 1' de verilmiştir. Görüldüğü gibi, (Tablo 1) 18 saat aydınlık, 6 saat karanlık (1. kademe) fotoperiyot şartlarında tutulan *G. mellonella* erginlerindeki karbonhidrat miktarı, her iki eşeyde yaş arttıkça artmaktadır. Bir gün yaşlı dişilerde, 100 mg erginde ortalama 6,60 mg karbonhidrat bulunurken, erkekte 5,47 mg, beş gün yaşlılarda dişide 7,69 mg, erkekte 6,03 mg, onbeş

gün yaşı olanlarda dişide 8,75 mg, erkekte 7,13 mg karbohidrat bulunmaktadır. Üç yaş grubunda, aynı eşeydeki ve farklı eşeylerdeki, erginlerin karbohidrat miktarları arasındaki fark, istatistiksel olarak önemlidir ($P<0,05$).

Tablo 1. Onsekiz saat aydınlık, altı saat karanlıkta (18A; 6K) (1. kademe) *G.mellonella* erginlerindeki karbohidrat miktarı

Ergin Yaşı (Gün)	Karbohidrat Miktarı (mg/100mg böcek) (Ort±SH)*		
	♀	♂	P**
1	6,60±1,41 a	5,47±0,09 a	P<0,05
5	7,69±0,85 b	6,03±0,04 b	P<0,05
15	8,75±0,08 c	7,13±0,05 c	P<0,05

* Her biri beş bireylik, üç tekrarın, ortalamasıdır.

** Aynı yaş grubundaki erkek ve dişilerin protein miktarı arasındaki önemlilik derecesi.

Aynı sütunda aynı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemsizdir ($P>0,05$).

18A;6K fotoperiyot şartlarında tutulan fakat aydınlık başlama zamanı 1. kademedekinden farklı olan 2. kademe şartlarında *G. mellonella* erginlerindeki karbohidrat miktarıyla ilgili analiz sonuçları Tablo 2' de verilmiştir.

Tablo 2. Aydınlık başlama zamanı farklı, onsekiz saat aydınlık, altı saat karanlıkta (18A; 6K) (2. kademe) *G.mellonella* erginlerindeki karbohidrat miktarı.

Ergin Yaşı (Gün)	Karbohidrat Miktarı (mg/100mg böcek) (Ort±SH)*		
	♀	♂	P**
1	6,11±0,48 a	5,09±2,42 a	P<0,05
5	7,22±0,76 b	5,75±1,92 b	P<0,05
15	8,49±1,65 c	6,72±1,78 c	P<0,05

* Açıklamalar Tablo 1 de belirtilen şekildedir.

Tablo 2'den, aydınlık başlangıç zamanı farklı 18 saat aydınlık, 6 saat karanlık (2. kademe) fotoperiyot şartlarındaki *G. mellonella* erginlerindeki, karbohidrat miktarının her iki eşeyde yaş arttıkça arttığı görülmektedir. Belli bir yaş grubunda her iki eşeydeki karbohidrat miktarlarında farklılıklar vardır. Bir gün yaşı dişilerde 100 mg erginde ortalama 6,11 mg karbohidrat bulunurken, erkekte 5,09 mg, beş gün yaşlılarda dişide 7,22 mg, erkekte 5,75 mg, onbeş gün yaşı olanlarda dişide 8,49 mg, erkekte 6,72 mg karbohidrat bulunmaktadır. Üç yaş grubunda, aynı eşeylerdeki ve farklı eşeylerdeki

erginlerin karbohidrat miktarları arasındaki fark, istatistiksel olarak önemlidir ($P<0,05$).

Karbohidrat miktarı her iki eşeyde de, yaşla birlikte artmaktadır. Ayrıca, 1. kademedekilerde karbohidrat miktarı, 2. kademedekilerden daha fazladır.

Oniki saat aydınlık, oniki saat karanlık (12A;12K) (1.kademe) şartlarında tutulan *G. mellonella* erginlerinde, yaşa ve eşeye göre, karbohidrat miktarıyla ilgili analiz sonuçları Tablo 3' de verilmiştir.

Tablo 3. Oniki saat aydınlık, oniki saat karanlıkta (12A;12K) (1. kademe) *G. mellonella* erginlerindeki karbohidrat miktarı.

Ergin Yaşı (Gün)	Karbohidrat Miktarı (mg/100mg böcek) (Ort±SH)*		
	♀	♂	P**
1	6,19±0,07 a	5,11±0,11 a	P<0,05
5	7,36±0,10 b	5,29±0,07 b	P<0,05
15	8,42±0,08 c	6,36±0,08 c	P<0,05

* Açıklamalar Tablo 1' de belirtilen şekildedir.

Görüldüğü gibi, eşit aydınlık ve karanlık şartlarda, Oniki saat aydınlık, oniki saat karanlık (1.kademe) fotoperiyot şartlarında, *G. mellonella* erginlerindeki karbohidrat miktarı, her iki eşeyde yaş arttıkça artmaktadır. Aynı yaş grubundaki erginlerden bir gün yaşı dişilerde 100 mg erginde ortalama 6,19 mg karbohidrat bulunurken, erkekte 5,11 mg, beş gün yaşlılarda dişide 7,36 mg, erkekte 5,29 mg, onbeş gün yaşı olanlarda dişide 8,42 mg, erkekte 6,36 mg karbohidrat bulunmaktadır. Üç yaş grubunda aynı eşeydeki ve farklı eşeydeki erginlerin karbohidrat miktarları arasındaki fark, istatistiksel olarak önemlidir ($P<0,05$).

12A;12A fotoperiyot şartlarında tutulan fakat aydınlık başlama zamanı 1.kademedekinden farklı olan, 2. kademe şartlarında *G. mellonella* erginlerindeki karbohidrat miktarıyla ilgili analiz sonuçları Tablo 4' de verilmiştir.

Tablo 4. Aydınlık başlama zamanı farklı, oniki saat aydınlık, oniki saat karanlıkta(12A;12K) (2. kademe) *G.mellonella* erginlerindeki karbohidrat miktarı.

Ergin Yaşı (Gün)	Karbohidrat Miktarı (mg/100mg böcek) (Ort±SH)*		
	♀	♂	P**
1	5,07±0,06 a	4,31±0,05 a	P<0,05
5	6,25±0,05 b	5,20±0,68 b	P<0,05
15	7,38±0,08 c	6,17±0,06 c	P<0,05

* Açıklamalar Tablo 1' de belirtilen şekildedir.

Tablo 4'den, aydınlık başlangıç zamanı farklı olan fakat on iki saat aydınlık, on iki saat karanlık (2. kademe) fotoperiyot şartlarında tutulan, *G. mellonella* erginlerindeki karbonhidrat miktarının, her iki eşeyde yaş arttıkça arttığı görülmektedir. Eşeyler arasında da, karbonhidrat miktarında farklılıklar vardır. Bir gün yaşlı dişilerde, 100 mg erginde ortalama 5,07 mg karbonhidrat bulunurken, erkekte 4,31 mg, beş gün yaşlılarda dişide 6,25 mg, erkekte 5,20 mg, onbeş gün yaşlı olanlarda dişide 7,38 mg, erkekte 6,17 mg karbonhidrat bulunmaktadır. Aynı eşeyde ve farklı eşeylerde, üç yaş grubundaki erginlerin eşeyler arası karbohidrat miktarları arasındaki fark, istatistiksel olarak önemlidir ($P<0,05$).

Her iki eşeyde 2. kademe şartlarındaki karbohidrat miktarı, 1. kademedekine göre düşmüştür. Fakat denenen tüm şartlarda, her iki eşeyde yaş artışına paralel olarak, karbonhidrat miktarı artmıştır.

Altı saat aydınlık, on sekiz saat karanlık (6A;18K)(1. kademe) şartlarında tutulan *G.mellonella* erginlerinde, yaşa ve eşeye göre karbonhidrat miktarıyla ilgili analizsonuçları Tablo 5' de verilmiştir.

Tablo 5. Altı saat aydınlık, onsekiz saat karanlıkta (6A; 18K) (1. kademe) *G.mellonella* erginlerindeki karbonhidrat miktarı.

Ergin Yaşı (Gün)	Karbonhidrat Miktarı (mg/100mg böcek) (Ort±SH)*		
	♀	♂	P**
1	5,24±0,10 a	4,80±0,06 a	P<0,05
5	6,53±0,09 b	5,72±0,07 b	P<0,05
15	7,02±0,08 c	6,09±0,06 c	P<0,05

* Açıklamalar Tablo 1' de belirtilen şekildedir.

Tablo 5'de görüldüğü gibi, karanlık evresi daha uzun olacak şekilde altı saat aydınlık, onsekiz saat karanlık (1. kademe) fotoperiyot şartlarında *G. mellonella* erginlerindeki karbonhidrat miktarı, her iki eşeyde yaş artışıyla artmaktadır. Bir gün yaşlı dişilerde, 100 mg erginde ortalama 5,24 mg karbonhidrat bulunurken, erkekte 4,80mg beş gün yaşlılarda dişide 6,53 mg, erkekte 5,72 mg, onbeş gün yaşlı olanlarda dişide 7,02 mg, erkekte 6,09 mg karbonhidrat bulunmaktadır. Üç yaş grubunda, aynı eşeydeki ve farklı eşeydeki erginlerin karbonhidrat miktarları arasındaki fark, istatistiksel olarak önemlidir ($P<0,05$).

6A;18K (Altı saat aydınlık, onsekiz saat karanlık) fotoperiyot şartlarında tutulan fakat aydınlık başlama zamanı 1. kademedekinden farklı olan 2. kademe şartlarında, *G.mellonella* erginlerindeki karbon-

hidrat miktarıyla ilgili analiz sonuçları Tablo 6' da verilmiştir

Tablo 6. Altı saat aydınlık, onsekiz saat karanlıkta (6A; 18K) (2. kademe) *G.mellonella* erginlerindeki karbonhidrat miktarı.

Ergin Yaşı (Gün)	Karbonhidrat Miktarı (mg/100mg böcek) (Ort±SH)*		
	♀	♂	P**
1	4,86±0,03 a	4,15±0,47 a	P<0,05
5	5,88±0,08 b	4,61±0,06 b	P<0,05
15	6,87±0,09 c	5,30±0,09 c	P<0,05

* Açıklamalar Tablo 1' de belirtilen şekildedir.

Tablo 6'da görüldüğü gibi, aydınlık başlangıç saati farklı altı saat aydınlık, on sekiz saat karanlık (2.kademe) fotoperiyot şartlarında, *G. mellonella* erginlerindeki karbonhidrat miktarı, her iki eşeyde yaş arttıkça artmaktadır. Bir gün yaşlı dişilerde 100 mg erginde ortalama 4,86 mg karbonhidrat bulunurken, erkekte 4,15 mg, beş gün yaşlılarda dişide 5,88 mg, erkekte 4,61 mg, onbeş gün yaşlı olanlarda dişide 6,87mg, erkekte 5,30 mg karbonhidrat bulunmaktadır. Üç yaş grubunda, aynı eşeydeki ve farklı eşeydeki erginlerin karbohidrat miktarları arasındaki fark, istatistiksel olarak önemlidir ($P<0,05$).

İkinci kademe şartlarında tutulan erginlerdeki karbonhidrat miktarı, 1. kademedekilerden daha düşüktür. Ayrıca her iki durumda, erginlerdeki karbonhidrat miktarı, yaş arttıkça artmıştır. Bütün fotoperiyot şartlarında, karbonhidrat miktarı yaşla birlikte artmaktadır. Genel olarak, uzun gün fotoperiyotlarındaki karbonhidrat miktarının kısa gün fotoperiyotlarındakinden, fazla olduğu görülmektedir. Aynı fotoperiyot süreli, fakat aydınlanmanın başladığı zamanın farklı olduğu fotoperiyotlarda, bazı yaş gruplarında karbonhidrat miktarı bakımından, istatistiksel olarak önemli farklar ortaya çıkarken, bazılarında fark önemsiz bulunmuştur. Bazı fotoperiyot şartlarında, her iki eşeyde de oldukça yakın sonuçlar ortaya çıkmıştır.

TARTIŞMA

Fotoperiyot canlılardaki temel besin maddelerinin miktarlarını da etkiler (Wassmer ve ark., 1996; Morita ve ark., 1999; Shuxia ve Adams, 2000; Nakasuji ve Mizumoto, 2001; Barsagade ve Tembhare, 2002; Hodkova ve ark., 2002; Chocorosgui ve Panizzi, 2003; El-Aw, 2003; Moribayashi ve ark., 2003). Fotoperiyodun bu etkisi çalışmamızda da açıkça görülmektedir.

Ergin böceklerin yaşama ve üreme faaliyetlerini

gerçekleştirebilmeleri için, belirli miktarda karbonhidrat, protein ve lipite ihtiyaçları vardır (Yanıkoglu, 1985; Özalp ve Emre, 1998). Bu gereksinim büyük oranda alınan besinlerden karşılanmaktadır. Gerekli besinler larva veya pup evresinde depolanabilir veya erginler tarafından ilişkili öncül maddelerin alınmasıyla sentezlenebilir.

Spodopteralittoralis (Lepidoptera: Noctuidae) ile yapılan bir çalışmada da, protein bant sayısı yoğunluğuna, gelişim safhası, fotoperiyot, gün zamanı, eşey, konak bitkisinin etkisi araştırılmış, son evre larvalarda, protein bant sayısının, 16:8 (A:K) şartlarda yetiştirilen kültürlerde, devamlı aydınlık ve karanlıktakilere göre beş kat fazla olduğu tespit edilmiştir (El-Aw, 2003). Shuxia ve Adams, (2000), kolarado patates böceği, *Leptinotarsa decemlineata*'nın, 8;16 (A:K) kısa ve 17;7 (A:K) uzun gün şartlarında tutulduğu zaman, hemolenf serbest aminoasitlerinde ve proteinlerinde yaşa bağlı değişimler olduğunu belirlemişlerdir. Kısa gün şartlarında, hemolenfteki toplam serbest aminoasit konsantrasyonu, ergin hayatın 20. gününe kadar dereceli bir artış, sonra azalma gösterirken, uzun gün böceklerinde ilk on gün içinde belirgin bir artış, sonra azalma gözlenmiştir. *Pyrrhocoris apterus* (Heteroptera: Pyrrhocoridae)'da, diyapoz evresinde, diyapozla ilgili depo proteinlerinin biriktirilmesiyle ilgili bir çalışma yapılmış, ovipozisyona giren dişi yüzdesinin ve verimin düşük olduğu kısa gün durumlarında, diyapozla ilgili proteinler olarak adlandırılan depo proteinlerinin hemolimfte çok fazla olduğu görülmüş, buna karşılık vitellogenin proteininin düşük miktarda olduğu saptanmıştır. Uzun gün durumlarında ise tersi olmuştur (Socha ve Sulla, 1992). Niva ve Takeda, (2003). *Halyomorpha halys* (Heteroptera: Pentatomidae) ile yaptıkları çalışmada, uzun gün fotoperiyot şartlarında 16;8 (A:K), kısa gün şartlarına göre 11;13 (A:K), verimin daha yüksek olduğunu, üreme olgunluğuna ulaşma yüzdesinin arttığını, ergin öncesi nimf gelişimin biraz daha yavaş olmasına rağmen, erginlerde daha hızlı gelişim ve üreme olgunluğu olduğu, kısa gün şartlarına göre daha sık beslendiklerini, lipid birikiminin daha az olduğunu tespit etmişlerdir.

G. mellonella'nın ışığı sevmediği, devamlı karanlıkta daha aktif olduğu, bazı çalışmalarla tespit edilmiştir (Cymborowski ve Kryspin, 1975; Gürkan, 1985; Chang ve Hsieh, 1992). Değişik fotoperiyot şartlarında lipid, protein ve karbonhidrat miktarında ortaya çıkan farklılıklar, gelişim, verim ve üreme farklılıklarıyla ilgilidir. Karanlık şartlarda çok fazla üreyen *G. mellonella*'da bu faaliyetler sonucu kaybedilen ener-

ji, çeşitli besin maddelerinden karşılanmaktadır. Üremenin daha yavaş olduğu aydınlık şartlardaki erginlerde, daha çok besin maddesi bulunmuştur.

Mellini ve Dindo (1982), *G. mellonella*'nın, normal şartlarda karanlık ortamda yaşadığını belirtmişlerdir. Aynı çalışmada, *Goniocinerascens* ve konak *G. mellonella* arasındaki ilişkiler incelenmiştir. *G. mellonella*'ya 16;8 (A:K), devamlı karanlık, devamlı kırmızı ışık ve sabah çok kısa aydınlatmalarla kesilen devamlı karanlık koşulları uygulanmıştır. Konak *G. mellonella* için, optimum şartların devamlı karanlık şartları olduğu tespit edilmiştir. 16;8 (A:K) şartlara göre devamlı karanlık şartlarda, daha hızlı gelişim ve yüksek pup ağırlığı görülmüştür. Kırmızı ışık yerine beyaz ışık kullanılmasının daha iyi olacağı belirtilmiştir. Farklı fotoperiyotların, parazitin gelişiminde çok fazla fark oluşturmadığı ve devamlı karanlık şartlarda, parazitin üreme diyapozuna girmedikleri tespit edilmiştir. Cymborowski ve Kryspin, (1975) *G. mellonella*'nın pup hemolimfinde ve larvada K ve Na konsantrasyonuna fotoperiyodun etkisiyle ilgili araştırmalarında, farklı fotoperiyot koşullarında iyon konsantrasyonunda değişimler olduğunu tespit etmişlerdir. Buna göre, gelişimin uzadığı, 12;12 (A:K) ve devamlı aydınlık şartlarda sodyum ve potasyum iyonlarının, tüm gelişim aşamalarında, devamlı karanlık şartlara göre, yüksek olduğu görülmüştür. Ve bu iyonların hemolimfteki içeriğinin, ecdizon hormonunun, böcek hücrelerinde membran permeabilitesinde değişikliğe sebep olduğu ifade edilmiştir.

Bogus ve ark, (1987), *G. mellonella*'daki endokrin faaliyete, aydınlanma şartlarının etkisini araştırmışlar, tüm aydınlanma şartlarında dişilerin erkeklerden daha büyük olduğunu, farklı şartların, pup büyüklüğünde önemli bir değişiklik yapmadığını tespit etmişlerdir. Ayrıca hem 12;12(A:K) hem de devamlı karanlık şartların, böcek yetiştirmek için uygun olduğu belirtilmiştir. 12;12 (A:K) şartlarda soğuğa karşı duyarlılığın, daha düşük olduğu belirtilmiştir. Kryspin ve ark., (1974), devamlı ışığın metamorfozu inhibe edebileceğini, eşit aydınlık karanlık şartlarının puplaşmayı bir miktar geciktirdiğini, balmumuyla böcekleri besleme durumunda 12;12(A:K) şartlarda larval gecikimin biraz daha uzun sürdüğünü belirtmişlerdir.

G. mellonella'nın arıcılıkta peteklere zarar veren bir tür olduğu ve larvaların kovan ve depolarda büyük zararlar oluşturarak, arıcılıkta zararlara yol açtığı, başka araştırmacılar tarafından da belirtilmiştir. Ayrıca *G. mellonella*'nın yaşadığı ortamda aydın-

lanmayı arttırarak, yaptığı zararın azaltılabileceği , karanlık şartlarda daha büyük zararlara yol açtıkları tespit edilmiştir (Gürkan, 1985; Casanova ve Ostos, 1992; Haewoon ve ark., 1995; Charriere ve Imdorf, 1999; Hood ve ark., 2003).

G. mellonella'yı kontrolde, kimyasal ve biyolojik uygulamaların yanı sıra, sıcaklık ve ışığı değiştirerek, fiziksel mücadelede yapılabilir. Işık ve sıcaklığın, böcek gelişmesi üzerine yaptığı farklı etkiler, bu yolla da kontrolün mümkün olduğunu gösterir. Ayrıca deneysel olarak fazla sayıda böcek elde etmek için, böcekleri karanlıkta tutmak fazla sayıda ergin elde edilmesini sağlar ve bunlar da hem parazitoid konak ilişkilerini ele alan denemelerde, hem de çeşitli ekolojik şartların *G. mellonella*'ya etkisini araştıran denemelerde kullanılarak, böcek ihtiyacı daha kolay sağlanmış olur.

Bazı böcekler yakıt maddesi olarak öncelikle karbonhidratları kullanır, karbonhidrat fazlasını glikojen, lipid ve protein olarak depolar. Genellikle Diptera ve Hymenoptera'da ana enerji kaynağı olarak karbonhidratlar kullanılır (Bailey, 1975). Çeşitli türlerde başlıca enerji kaynağını glikojen oluşturur. Glikojen genellikle metabolik aktiviteleri yüksek olan yağ doku ve uçuş kaslarında depolanmaktadır. Karbonhidrat metabolizmasına fotoperiyot (Pullin ve Wolda, 1993), yaş (Şeker ve Yanıkoğlu, 1999), beslenme (Yanıkoğlu, 1985; Özalp ve Emre, 1998) gibi faktörler etkiler.

Fotoperiyodun karbonhidrat metabolizmasına etkisiyle ilgili bir çalışmada, Pullin ve Wolda (1993), tropikal bir böcek olan *Stenotarsus raturundus*'da diyapoz sırasında, gliserol ve glikoz birikimini araştırmışlardır. Gelişimin daha hızlı olduğu uzun günlerle göre, daha yavaş olduğu kısa günlerde gliserol ve glikoz miktarında artış gözlenmiştir. Çalışmamızda *G. mellonella*'da farklı fotoperiyot şartlarında ergin yaşı ile karbonhidrat miktarı arasındaki ilişki incelenmiş ve yaş arttıkça karbonhidrat miktarında artış gözlenmiştir. Bu artış, muhtemelen besin maddesiyle ayrıca, Lepidoptera'nın ilk enerji kaynağı olarak lipitlere başvurusu sonucu vücuttaki karbonhidratların çok fazla tüketimini engellemiş olmasından kaynaklanabilir. Karbonhidrat miktarındaki artış, lipitlerden glikoz senteziyle ilgili değildir. Çünkü hayvanlarda gliksalat dönüştürücü enzim yoktur ve lipitlerden glikoz sentezi yapılamaz. *G. mellonella*'nın daha aktif olduğu devamlı karanlık şartlarda, uzun gün şartlarından daha az miktarda karbonhidrat bulunması, metabolik baskılanmaya bağlı olup, daha az tercih edilen fotoperiyot şartla-

rında, madde miktarında meydana gelen artışın, üreme aktivitesinin düşüklüğüyle meydana gelen metabolik baskılanma sonucu olduğu düşünülebilir. Ayrıca yaşla, karbonhidrat miktarında meydana gelen artış, besin olarak kullanılan balmumunun bileşiminde bulunan maddelerin, glikoz sentezi için kullanılmasından olabilir. Karbonhidrat miktarının, dişilerde erkeklerden fazla olması, dişilerin kullanılan besin maddesinden, karbonhidratları daha fazla biriktirmesi ve sentezlemesine ayrıca birçok faaliyette, erkeklerin daha fazla karbonhidrat tüketimine bağlı olabilir. Genel olarak, ergin öncesi ve sonrası dönemlerde dişilerin, erkeklerden daha fazla, protein, karbonhidrat ve lipid depoladıkları, değişik araştırmacılarca kanıtlanmıştır (Olson ve ark., 2000; Giron ve Casas, 2003).

Aynı fotoperiyot süreli, fakat aydınlık başlangıç zamanını değiştirerek, yapılan çalışmalar oldukça sınırlıdır. Özellikle bu şartlarda, karşılaştırılmalı total madde miktarıyla ilgili, çalışmaya rastlanılamamıştır. *G. mellonella* ile yapılan bu çalışmada, aynı fotoperiyodun başlangıç zamanını değiştirerek, bazı gruplarda önemli olmak üzere, aynı süreli fotoperiyotlar arasında bazı farklılıklar tespit edilmiştir. Bu durum, aydınlık başlama zamanının değişmesinin, böcek metabolizmasında etkili olabileceğini gösterir.

Aynı fotoperiyot süreli fakat aydınlık başlama zamanı değiştirilerek yapılan sınırlı sayıda çalışmalardan biri, Allemend ve ark., (1973)'nin *D. melanogaster* ile yaptığı çalışmadır. Bu çalışmada böcekler, devamlı aydınlık, devamlı karanlık, %95'lik karanlık şartları, aydınlığın gündüz başladığı 12:12 (A:K) şartlar ve aydınlığın gece başladığı 12:12 (A:K) şartlar olmak üzere beş farklı fotoperiyot rejiminde yetiştirilmiştir. Aydınlığın gece başladığı 12:12 (A:K) şartlarda, aydınlanmanın gündüz başladığı 12:12 (A:K) şartlara göre, ömür uzunluğunda, her iki eşeyde azalma olduğu tespit edilmiştir. Fakat ömür uzunlukları arasındaki en önemli farklar, devamlı aydınlık ve devamlı karanlık şartlarında olmuştur. Ayrıca aydınlık karanlık faz değişiminin, yeterli sıklıkta ve sürede uygulanırsa, böceğin çeşitli aktivitelerinde farklılığa yol açabileceği belirtilmiştir. Kaydırmalı fotoperiyodun uygulandığı çalışmalardan biri de, Amerikan hamamböceği, *Periplaneta americana* ile yapılmıştır. Bu türde, en aktif olunan periyot karanlıktan bir saat sonra başlar. 12:12 (A:K) şeklinde düzenli olarak ortaya çıkan fotoperiyot şartları altında yetişen böcekler günlük aktivitelerinde belirli ritmik şekiller gösterirler. Aydınlıktan karanlığa geçiş, standart 12:12

(A:K)'dan, dört saat önce meydana getirildiği zaman, aktivite ritmi altüst olmamış, böcek yeni programa hemen uymuştur. Fakat aydınlığın başlaması ikinci günde standart rejimden sekiz saat öne alındığında, bu değişime böceklerin hemen uyum gösteremediği, yeni programa aktivite ritminin ayarlanması için, 3-4 günlük geçiş programına ihtiyaç duyduğu tespit edilmiştir (Beck, 1963). Bossard ve ark, (2000), ergin *Ctenocephalides felis* ile yaptıkları çalışmada, erginleri gündüz aydınlanmanın başladığı 12;12 (A:K), gece aydınlanmanın başladığı 12;12 (A:K), devamlı aydınlık ve devamlı karanlık şartlarında tutmuşlardır. Fotoperiyotlar arasında, ölüm oranında önemli bir fark görülmemekle beraber, karanlıktaki respirasyon oranı, aydınlıktakinden düşük olmuş, 12;12 (A:K)'da aktivite piki 21 de iken, aydınlanmanın başlamasının altı saat öne alındığı, 12;12 (A:K) da aktivite piki altı olmuştur. *Delia antiqua*'da 11;13 (A:K) şartlarda çalışılmış, ışığın kapanmasından üç saat sonra yaklaşık bir saatlik ışık verilmesi, aktivite ritmini azaltırken, yine aynı fotoperiyotta ışığın kapanmasından dokuz saat sonra bir saatlik ışık uygulaması, aktivite ritmini artırmıştır. Aynı fotoperiyotlarda ışıklar kapandıktan üç saat sonra 15 dakikalık ışık verilmesinin, dokuz saat sonra ışık verilmesinden daha etkili olduğu, aynı fotoperiyotta ışık verme zamanı değiştirerek yapılan uygulamalarda, dokuz saat ışık verildiğinde farklar belirgin olmuştur (Watari, 2003). Kawazu ve ark, (2003), *Cnaphalo crocismedinalis* (Lepidoptera: Crambidae)'de yaptıkları çalışmada 15;9 (A:K) şartında, ışık açma zamanında üç saatlik bir değişikliğin, erkeklerin tepkisinde artışa neden olduğu belirtilmiştir. Zaslavski (1992), *Megoura vicia* ile yaptığı çalışmada 13;11 (A:K) fotoperiyotlarda aydınlanmanın başladığı zamanı değiştirerek, döllemeden üreyebilen dişi birey yüzdelerinde, küçükte olsa değişiklikler gözlemiştir. Aynı çalışmada, farklı fotoperiyot rejimlerinde (14,5;9,5 A:K, 12;12 A:K ve 8;16 A:K), her bir fotoperiyotta, farklı zamanlarda ışığın kesilmesiyle yapılan denemelerde, dört saatlik fark uygulanmış, 14,5;9,5 A:K şartlarda fark gözlenmezken, 12;12 A:K ve 8;16 A:K şartlarda fark tespit edilmiştir. *Sesamia nonargioides*'de 10;14 (A:K) şartlarına maruz bırakılan fakat karanlık dönemde, iki saatlik ışık vermenin, farklı saatlerde uygulandığı böceklerde, özellikle ışık verilen saatler arasındaki fark arttıkça, diyapoza giren böceklerin yüzdesinde, önemli farklar ortaya çıkmıştır (Fantinou ve ark., 1995). Aynı fotoperiyotta, aydınlığın başlama zamanında değişiklik yaparak, başka hayvan gruplarında çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Fotoperiyoda duyarlılığın en iyi tespit edildiği orga-

nizmalar arasında yer alan Dinoflagellatlardan *Heteroxenia fuscescens* ile yapılan çalışmada, kaydırmalı fotoperiyot uygulanan şartlarda, alg hareket oranlarında farklılıklar tespit edilmiştir. Aydınlanmanın akşam 8'de başladığı 12A;12K şartları ile aydınlanmanın sabah 8' de başladığı şartlarla çalışılmış ve alglerin hareket oranları incelenmiş bu oranlar aydınlanmanın sabah 8' de başladığı şartlarda daha yüksek bulunmuştur. Yine 12A;12K şartlarında sabah 7, 8 ve 9'da aydınlanmanın başladığı şartlar karşılaştırılmış, bunların hareket oranlarında birbirine yakın sonuçlar elde edilmiş ve bu durum metabolik aktivite yollarındaki benzerlikle açıklanmıştır (Yacobovitch ve ark., 2004).

Fingerut ve ark, (2003), bir Mollusca türü olan *Cerithidea californica* ile aynı fotoperiyot süreli, fakat aydınlığın başlama zamanı değiştirilerek yaptıkları çalışmada, larvaların çıkış zamanlarında farklılıklar tespit etmişlerdir.

Birçok böcek türünde, fotoperiyodun etkisi bilinmektedir. Fotoperiyot, etkisini beyni etkileyerek yapmaktadır. Beyindeki kontrol merkezi, fotoperiyotla etkilendirir ve diğer iç fonksiyonlar düzenlenir. Beynin fotoperiyottan etkilenmesi, çeşitli düzenleyici kimyasalların, örneğin hormonların aktivitelerinde değişiklik yapar. Böceğin endokrin statüsünde değişimler meydana gelir. *G. mellonella*'da, fotoperiyodun özellikle aynı fotoperiyot şartlarında aydınlığın başlama zamanını değiştirmenin erginlerdeki total karbonhidrat miktarlarına etkisi ile ilgili çalışmaya rastlanılmamıştır.

Yaptığımız bu çalışmada, değişik fotoperiyot ve değişik yaş gruplarında ve aydınlık başlama zamanı değişen fotoperiyotlarda, böcek metabolizmasında değişikliklerin olduğu, bu değişikliklerin, diğer böceklerle bu alanda yapılan çalışma sonuçları ile paralellik gösterdiği görülmüştür. Ayrıca aynı süreli, fakat aydınlık başlama zamanı farklı olan fotoperiyot şartlarında, birim miktardaki böcek dokusundaki, toplam karbonhidrat miktarının farklı olması, böcek metabolizmasının, günlük aydınlanma zamanı ve aydınlık başlama zamanı ile etkilendiğini göstermiştir. Elde edilen sonuçlardan, biyolojik kontrol ajanlarının yetiştirilmesinde, iyi bir konak olan *G. mellonella*'nın, yetiştirilme ve üretiminde fotoperiyot şartlarına ve aydınlık başlama zamanına dikkat edilmesi gerektiği ortaya konmuştur. Ayrıca hayvanlardaki metabolik faaliyetlerin fotoperiyotla ilişkilendirilmesinde, sadece aydınlık ve karanlık sürelerin dikkate alınmaması, aydınlık başlama zamanının da dikkate alınmasının gerekli olduğu

gösterilmiştir.

KAYNAKLAR

- Aktümsek, A., 1996. Parazitoid, *Itopectis maculator* F. (Hymenoptera: Ichneumonidae)'un Yag Asiti Bileşimine Konak ve Eşey Farklılığının Etkisi. Tr. J. Of Zooll., 20, 7-10.
- Allemand, R., Cohet, Y., and Davis, J., 1973. Increase in The Longevity of Adult *Drosophila melanogaster* Kept in Permanent Darkness. Exp. Geront., 8, 279-283.
- Arai, T., 1999. Photoperiodic and Thermoperiodic Control of Hatching Time in Katydid. Entomol. Sci., 2, 4, 641-650.
- Ashley, N.T., Zhang, N., Weil, Z.M., Magalang, U.J. and Nelson, R.J. 2012. Photoperiod alters duration and intensity of non-REM sleep following immune challenge in *Siberian hamsters* (*Phodopus sungorus*). *Chronobiology International*.
- Atak, E. D., 1975. Fasülye Tohum Böceği (*Acanthoscelides obtectus*) nın Tanınması ve Mücadelesi. T. C. Tarım Bakanlığı Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü, Mesleki Nesriyat Serisi. 19, 8 s.
- Bailey, E., 1975. Biochemistry of Insect Flight. In 'Insect Biochemistry and Function', (Ed. by. Candy, D.J. and Kilby, B. A.), Chapman and Hall. London. pp: 89-282.
- Barsagade, D. D., and Tembhare, D.B., 2002. Effect of Some Exogenous Factors on Silk Gland Protein in the Tropical Tasar Silkworm, *Antheraea mylitta*. Ind. J. Ser., 41(1): 34-37
- Beck, S. D., 1963. Animal Photoperiodism: Relationship of Daylength to Animal Growth, Development and Behaviour. Molt Library of Science Series-b, New York, 114 pp.
- Bogus, M.I., Wisniewski, J. R., and Cymborowski, B., 1987. Effect of Lighting Conditions on Endocrine Events in *Galleria mellonella*. J. Insect. Physiol., 33, 5, 355- 362.
- Bossard, R. L., Broce, A. B., and Dryden, M. W., 2000. Effects of Circadian Rhythms and Other Bioassay Factors on Cat Flea Susceptibility to Insecticides. J. of the Kansas Entomol. Soci., 73,1, 21-29.
- Bozkurt, K., 2003. Phospholipid and Triacylglycerol Fatty Acid Compositions from Various Development Stages of *Melanogryllus desertus* Pall. (Orthoptera: Gryllidae). Türk. J. Biol., 27, 73-78.
- Büyükgüzel, K., 2002. Antimicrobial Agents: Their Combined Effects on Total Protein Content of the Endoparasitoid *Pimpla turionellae* L. (Hymenoptera: Ichneumonidae). Türk. J. Zool., 26, 229-237.
- Canard, M., 1990. Effect of Photoperiod on the First Instar Development in the Lacewing *Nineta pallida*. Physiol. Entomol., 15, 137-140.
- Casanova-Ostos, R. A., 1992. Three Methods for Control of the Wax Moth, *Galleria mellonella*, in Stored Honey Combs. Revista. Cientifi., 6,1, 5-16.
- Chang, C.P., and Hsieh, F. K., 1992. Morphology and Bionomics of *Galleria mellonella* L. Chinese J. Entomol., 12,121-129.
- Charriere, J. D., and Imdorf, A., 1999. Protection of Honey Combs From Wax Moth Damage. American Bee Journal., 139, 8, 627-630.
- Chloridis, A. S., Koveos, D. S., Stamopoulos, D. C., 1997. Effect of Photoperiod on the Induction and Maintenance of Diapause and Development of the Predatory Bug *Podisus maculiventris*. Entomophaga., 42,3, 427-434.
- Chocorosgui, V. R., and Panizzi, A. R., 2003. Photoperiod Influence on the Biology and Phenological Characteristics of *Dichelops melacanthus* (Heteroptera: Pentatomidae). Brazilian. J. Biol., 63,4, 655-664.
- Cymborowski, B., and Kryspin, I., 1975. The Effect of Photoperiod on K and Na Concentration in Larval and Pupal Haemolymph of *Galleria mellonella*. Acta. Entomologica. Bohemosl., 72,1, 13-18.
- Denlinger, D. L., 2002. Regulation of Diapause. Annu. Rev. Entomol., 47, 93-122.
- Deveci, Ö., 1996. Locusta *migratoria cinerascens* (Orthoptera: Acrididae)'in Menemen İzmir Ovası Populasyonunda Diyapozu Üzerine Araştırmalar. Tr. J. of Zooll., 20, 255- 259.
- El-Aw, M. A., 2003. Effect of Host Plant, Photoperiod, Day Time, Developmental Stage and Sex on Protein Patterns and Esterase Inhibition Heads of the Cotton Leafworm *Spodoptera littoralis* (Lepidoptera: Noctuidae). J. Agri. Res., 48,1, 89-52.
- England, S., and Evans, E. W., 1997. Effects of

- Pea Aphid (Homoptera: Aphididae) Honeydew on Longevity and Fecundity of the *Alfalfa weevil* (Coleoptera: Curculionidae) Parasitoid *Bathyplectes curculionis* (Hymenoptera: Ichneumonidae). *Environ. Entomol.*, 26, 1437-1441.
- Fantinou, A. A., Karandinos, M. G., and Tsitsipis, J. A., 1995. Diapause Induction in the *Sesamia nonargioides* (Lepidoptera: Noctuidae) Effect of Photoperiod and Temperature. *Environ. Entomol.*, 24,6, 1458-1466.
- Fingerut, J. T., Zimmer, C. A., and Zimmer, R. K., 2003. Patterns and Processes of Larval Emergence in an Estuarine Parasite System. *Biol. Bull.*, 205, 110-120.
- Fonken, L.K., Bedrosian, T.A., Michaels, H., Weil, Z.M., & Nelson, R.J. 2012. Short photoperiods attenuate central responses to an inflammogen. *Brain, Behavior, and Immunity* 26:617-622.
- Giron, D., and Casas, J., 2003. Lipogenesis in Adult Parasitic Wasp. *J. Insect. Physiol.*, 49, 141-147.
- Gürkan, F., 1985. *Galleria mellonella*'nın Populasyon Dinamigi. Doktora Tezi. H. Ü.
- Haewoon, O., ManYoung, L., and YoungDuck, C., 1995. Developing Periods and Damage Patterns of Combs by the Greater Wax Moth, *Galleria mellonella*. *Korean. J. Apicult.*, 10,1, 5-10.
- Hartman, S. J., Menon, I., Collet, K. H., and Coley, N. J., 2001. Expression of Rhodopsin and Arrestin During the Light Dark Cycle in *Drosophila*. *Molecular. Vision.*, 7,95-100.
- Hentz, M. G., Ellsworth, P. G., Naranjo, S. E., and Watson, T. F., 1998. Development, Longevity and Fecundity of chelonus spp. *Curvimaculatus* (Hymenoptera: Braconidae) an Egg Larval Parasitoid of *Pink Bollworm* (Lepidoptera: Gelechiidae). *Environ. Entomol.*, 27, 443-449.
- Higaki, M., and Ando, Y., 2003. Effects of Crowding and Photoperiod on Wing Morph and Egg Production in *Eobiana engelhardti subtropica* (Orthoptera: Tettigoniidae). *App. Entomol. Zoo.*, 38,3, 321-325.
- Hodek, I., 1996. Diapause Development, Diapause Termination and the End of Diapause. *Eur. J. Entomol.*, 93, 475-487.
- Hodkova, M., Berkova, P., and Zahradnickova, H., 2002. Photoperiodic Regulation of the Phospholipid Molecular Species Composition in Thoracic Muscles and Fat Body of *Pyrrhocoris apterus* (Heteroptera) Via an Endocrine Gland, Corpus Allatum. *J. Insect. Physiol.*, 48,11, 1009-1019.
- Hong, J., KyeungSik, H., and KyungSaeng, B., 2003. Sex Pheromone of *Aphis spira ecola* (Homoptera: Aphididae): Composition and Circadian Rhythm in Release. *J. Asia. Pas. Entomol.*, 6,2, 159-165.
- Hood, W., Horton, P. M., and McCreadie, J. M., 2003. Field Evaluation of the Imported Fire Ant (Hymenoptera: Formicidae) for the Control of Wax Moths (Lepidoptera: Pyralidae) in Stored Honey Bee Comb. *J. Agri. Urban. Entomol.*, 20,2, 93-103.
- Horton, D. R., Hinojosa, T., and Olson, S. R., 1998. Effects of Photoperiod and Prey Type on Diapause Tendency and Preoviposition Period in *Perillus bioculatus* (Hemiptera: Pentatomidae) *Can. Entomol.*, 130, 315-320.
- Izumi, Y., Anniwaer, K., Yoshida, H., Sanoda, S., Fujisaki, K., and Tsumuki, H., 2005. Comparison of Cold Hardiness and Sugar Between Diapausing and Nondiapausing Pupae of the Cotton Bollworm, *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae). *Physiol. Entomol.*, 30, 36-41.
- Kawazu, K., Adati, T., and Tatsuki, S., 2003. Effects of Photoregime on Timing of Male Responses to Sex Pheromones in Male *Cnaphalocrocis medinalis* (Lepidoptera: Crambidae). *App. Entomol. Zool.*, 38,3, 327-331.
- Kimura, Y., and Masaki, S., 1992. Effect of Light Period on Dark Time Measurement for Diapause Induction in *Mamestra brassicae*. *J. Insect. Physiol.*, 38, 9, 681-686.
- Kingsolver, J. G., and Woods, H. A., 1998. Interactions of Temperature and Dietary Protein Concentration in Growth and Feeding of *Manduca sexta* Caterpillars. *Physiol. Entomol.*, 23, 354-359.
- Kimura, M. T., 1990. Quantitative Response to Photoperiod During Reproductive Diapause in the *Drosophila auraria* Species- Complex. *J. Insect. Physiol.*, 36, 3, 147- 152
- Kryspin, I., Dutkowski, A. B., and Cymborowski, B., 1974. The Influence of Wllumination

- Conditions on Growth and Development of *Galleria mellonella*. Bull. Acad. Pol. Sci., 22, 803-808.
- Macedo, L. P. M., Souza, B., Carvaiho, C. F., and Ecole, C. C., 2003. Influence of the Photoperiod on Development and Reproduction of *Chrysoperia externa* (Neuroptera: Chrysopidae). Neotropical. Entomol., 32,1, 91-96.
- Linne, C., 1758. Systema Naturae, Vol.,1,10th edit
- Meats, A., and Leighton, M., 2004. Protein Consumption by Mated, Unmated, Sterile and Fertile Adults the Queensland Fruit Fly, *Bactrocera tryoni* and It's Relation to Egg Production. Physiol. Entomol., 29, 176-182.
- Mellini, E., and Dindo, M. L., 1982. Effects of Photoperiod on the Immature Stages of the Host Parasite Couple *Galleria mellonella* L. *Gonia cinerascens*. Rond. Bollettino. Dell. Inst. Di. Ent. Del. Uni. Delgi. St. Bologna., 36, 114-131.
- Moribayashi, A., Kurahashi, H., Sugie, H., Katagiri, C., and Tsuchida, K., 2003. Lipids and Ecdysteroids on the Ovarian Growth of the Adult Blow Fly, *Aldrichina grahami*. Med. Ent. Zool., 54,1, 65-71.
- Morita, A., Soga, K., Hoson, T., Kamisaka, S., and Numata, H., 1999. Changes in Mechanical Properties of the Cuticle and Lipid Accumulation in Relation to Adult Diapause in the Bean Bug, *Riptortus clavatus*. J. Insect. Physiol., 45,3, 241-247
- Nakasuji, F., and Mizumoto, M., 2001. Morphological and Physiological Traits of Seasonal Forms of a Migrant Skipper, *Parnara guttata guttata* (Lepidoptera: Heaperiidae). Spe. Pub. Japan. Coleop. Socrety., 1, 45-54.
- Nealis, V. G., Oliver, D., and Tcir, D., 1996. The Diapause Response to Photoperiod in Ontario Populations of *Cotesia melanoscela* (Hymenoptera: Braconidae). Can. Entomol., 128, 41-46.
- Niva, C. C., and Takeda, M., 2003. Effects of Photoperiod, Temperature and Melatonin on Nymphal Development, Polypherism and Reproduction in *Halyomorpha halys* (Heteroptera: Pentatomidae). Zool. Sci., 20,8, 963-970.
- Nunes, M. V., and Hardie, J., 1992. Photoperiodic Induction of Winged Females in the Black Bean Aphid, *Aphis fabae*. Physiol. Entomol., 17, 391-396.
- Olson, D. M., and Andow, D. A., 1998. Larval Crowding and Adult Nutrition Effects on Longevity and Fecundity of Female *Trichogramma nubilale* Ertle and Davis (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Environ. Entomol., 27, 508-514.
- Olson, D. M., Fadamiro, H., Lundgren, J. G., and Heimpel, G. E., 2000. Effects of Sugar Feeding on Carbohydrate and Lipid Metabolism in a Parasitoid Wasp. Physiol. Entomol., 25, 17-25.
- Özalp, P., ve Emre, __, 1998. Karbohidratların *Pimpla Turionellae* L. Ergin Dişilerinde Total Glikojen ve Protein Miktarına Etkileri. Tr. J. of. Biol., 22, 15-19.
- Philips, J. G., 1975. Enviromental Physiology. Blackwell. Sci. Pub., Oxford-London. 131-149.
- Pullin, A. S., and Wolda, H., 1993. Glycerol and Glucose Accumulation During Diapause in a Tropical Beetle. Physiol. Entomol., 18, 75-78.
- Ramadan, M. M., Wong, T. T. Y., and Messing, R. H., 1995. Reproductive Biology of *Biosteres vandenboschi* (Hymenoptera: Braconidae), a Parasitoid of Early Instar Oriental Fruit Fly. Ann. Entomol. Soc. Am., 88,2, 189-195.
- Saunders, D. S., 1997. Under Sized Larvae From Short Day Adults of the Blow Fly, *Calliphora vicina*, Side- Step the Diapause Programme. Physiol. Entomol., 22, 249-255.
- Saunders, D. S., Lewis, R. D., and Warman, G. R., 2004. Photoperiodic Induction of Diapause: Opening the Black Box. Physiol. Entomol., 29, 1-15.
- Shuxia, Y. Y., and Adams, T. S., 2000. Effect of Pyriproxyfen and Photoperiod on Free Amino acid Concentrations and Proteins in the Hemolymph of Colorado Patato Beetle, *Leptinotarsa decemlineata*. J. Insect. Physiol., 46,10, 1341-1353.
- Socha, R., and Sula, J., 1992. Voltinism and Seasonal Changes in Haemolymph Protein Pattern of *Pyrrhocoris apterus* (Heteroptera: Pyrrhocoridae) in Relation to Diapause. Physiol. Entomol., 17, 370-376.
- Şeker, D. A., ve Yanıkoglu, A., 1999. *Pimpla turionellae* L. (Hymenoptera: Ichneumonidae)'nın Açlık, Beslenme, Parazitleme ve Yaşlılık

Durumlarında Glikojen Seviyesindeki
Degismeler. Tr. J. of. Zool., 23, 289-296.

- Thompson, J. J. W., Armitage, S. A. O., and Jothy, M. T. S., 2002. Cuticular Colour Change After Imaginal Eclosion is Time-Constrained: Blacker Beetles Darken Faster. *Physiol. Entomol.*, 27, 136-141.
- Van Handel, E., 1985. Rapid Determination of Total Lipids in Mosquitoes, *J. Am. Mosq. Cont. Assoc.*, 1, 302-304.
- Walton, J.C., Chen, Z., Weil, Z.M., Pyter, L.M., Travers, J.B. & Nelson, R.J. 2011. Photoperiod-mediated impairment of long-term potentiation and learning and memory in male white-footed mice. *Neuroscience*, 175:127-132.
- Warburg, M. S., and Yuval, B., 1996. Effects of Diet and Activity on Lipid Levels of Mediterranean Fruit Flies. *Physiol. Entomol.*, 21, 151-158.
- Wassmer, G. I., Cain, W., and Page, T. L., 1996. Photoperiodic Regulation of Hemolymph Protein in the Woodroach *Parcoblatta pennsylvanica*. *J. Insect. Physiol.*, 42,9, 851-858.
- Watari, Y., 2003. Phase Shifting Effects of a Light Pulse Interrupting Scotophase on Locomotor Activity Rhythm and Photoperiodic Time Measurement for Diapause in the Onion Fly, *Delia antiqua*. *Entomol. Sci.*, 6,4, 229-235.
- Weber, H., Weidner, H., 1974. *Grundriss Der Wnsekten Kunde*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 1-640.
- Workman, J.L., Manny, N., Walton, J.C., & Nelson, R.J. 2011. Short day lengths alter stress and depressive-like responses, and hippocampal morphology in Siberian hamsters. *Hormones and Behavior*, 60:520-528.
- Yacobovitch, T., Benayahu, Y., and Weis, V. M., 2004. Motility of Zooxanthella Isolated From the Red Sea Soft Coral *Heteroxenia fuscescens*. *J. Exp. Marine Biol. Ecol.*, 298, 35-48.
- Yanıkoglu, A., 1985. *Schistocerca gregaria* Forskal (Orthoptera: Acrididae) Nimflerinin Dogal ve Sentetik Besinde Gelisimi Sirasinda Glikojen Miktarı Tayini. *Doga Bilim Dergisi.*, A2, 9,3, 582-592.
- Zaslavski, V. A., 1992. Light Break Experiments with Emphasis on the Quantitative Perception

of Nightlength in the Aphid *Megoura vicia*. *J. Insect. Physiol.*, 38, 9, 717- 725.

EXTENDED ABSTRACT

Goal: Protein, lipid and carbohydrate metabolism plays role in many vital activities of insects. Adult insects need certain chemicals and energy in large quantities to maintain vital activities such as mating, food searching, oviposition and parasitism. Therefore, having basal nutrients such as carbohydrates, lipids and proteins in certain quantities is a necessity. Necessary nutrients can be stored in larva or pupa stages or adults can synthesize them by taking related precursor compounds. Some insects use carbohydrates as the primary source of energy and keep excess carbohydrate as lipid and protein. Generally Diptera and Hymenoptera use carbohydrates as a main energy source. *G. mellonella* is a harmful species for combs and its larvae are known as causing serious damages in beekeeping. There are not many studies available regarding the effects of photoperiod, age and sex on carbohydrate levels of this insect. Since significant variations in carbohydrate levels can be observed in connection with age and sex. Purpose of this study is to determine the effects on carbohydrate levels on *Galleria mellonella* adults at different age of changing the start time of the light

Studies with effects on carbohydrate levels of changing the start time of light is insufficient. Studies on this insect usually made with fixed photoperiod.

Materials ve Methods:

Large wax moth *Galleria mellonella* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Pyralidae) were used in experiments. Studies were carried out under the laboratory conditions at $28 \pm 2^\circ\text{C}$ temperature and $65 \pm 5\%$ relative humidity. Insects were reared at, six different photoperiod regimes eighteen hours light, six hours dark (18L; 6D) first level, (18L; 6D) second level, twelve hours light, twelve hours dark (12L; 12D) first level, (12L; 12D) second level, six hours light, eighteen hours dark (6L; 18D) first level, (6L; 18D) second level). Illumination was done with 40 W fluorescent bulbs in different photoperiod regimes. It was made second level photoperiod regimes for 18L;6D, 6L; 18D, 12L; 12D under the condition different light on time. Insects were fed with honey free comb. Calculating the amount of

carbohydrates for analysis, vanHandel (1985) Anthrone test was used.

One Way Analysis of Variance (ANOVA) was used for the comparison of more than two groups. Averages were assessed by using Student-Newman-Kuel (SNK) Test, when the test results were significant. Independent Two Samples t-test was employed for the comparison of two groups and $\alpha = 0.05$ confidence limit was taken as basis.

Discussion and conclusion: Photoperiod also affects the amount of basic nutrients in insects. The effect of photoperiod is clearly seen in this study. Some insects use carbohydrates as fuel primarily. Under the same photoperiod regimes, there were increase amounts of carbohydrate in the first level photoperiod. Both females and males, the amounts of carbohydrates increased as the adult aging. Increase of dark period, caused decrease amounts of carbohydrates. Amount of carbohydrate in some age groups, no statistically significant differences, and while significant differences were found in some age groups. This shows the importance of change the start time of light. The amount of carbohydrate in females is more than males, because females used in the food item, carbohydrates accumulate more and

synthesis. and may be due to the consumption of more carbohydrate of male. Results from this study are show that changing the start time of light is very important. In this study with *G. mellonella* the relation between adult age and carbohydrate levels and age related gradual increase in carbohydrate level was observed. This increase might be in connection with the food as well as the inhibition of extreme carbohydrate consumption in the body due to Lepidoptera's lipid preference as the primary energy source. Increase in the carbohydrate level is not related to the glucose synthesis from lipids because animals do not have the glyoxylate converting enzyme and glucose can not be synthesized from lipids. Besides, age related carbohydrate increase might be in connection with the components of the wax, which is the food, as they are employed in glucose synthesis. Carbohydrate level of females, which is higher than males, can be linked to females ability of accumulating and synthesizing more carbohydrate from the food they were given and higher carbohydrate consumption of males. Training and production of *Galleria mellonella* conditions of photoperiod and light revealed the starting time should be considered.

Tokat İlinde Tüketicilerin Arı Ürünleri Tüketim Durumları Ve Alışkanlıkları

Bee Products Consumption And Habits Of Consumers In Tokat Province

(Extended Abstract in English can be Found at the end of the Article)

Murat SAYILI

Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü 60240 TOKAT

E-mail: muratsayili@yahoo.com

Geliş Tarihi: 01.10.2012; Kabul Tarihi: 20.12.2012

ÖZET: Araştırmada, Tokat-Merkez ilçede tüketicilerin bal tüketim durumları ve alışkanlıklarının tespiti amaçlanmıştır. Araştırmada kullanılan veriler, 272 adet tüketici ile 2010 yılı Aralık ayında yapılan anket ile elde edilmiştir. Araştırma bulgularına göre, tüketicilerin %86.76'sı süzme bal, %74.63'ü petekli bal ve %2.57'si de polen tüketmektedirler. Yıllık bal ürünleri tüketim miktarları; 9.43 kg/aile süzme bal, 10.50 kg/aile petekli bal ve 0.57 kg/aile polen olarak hesaplanmıştır. Arı ürünlerinin en fazla arıcılar ile süpermarketlerden satın alındığı tespit edilmiştir. Tüketicilerin yaklaşık yarısının her gün süzme bal, petekli bal ve polen tükettikleri tespit edilmiştir. Ayrıca tüketicilerin arı ürünü satın alırken ambalajı önemsedikleri ve ürün satın alırken ambalaj olarak da en fazla cam kavanozu tercih ettikleri tespit edilmiştir. İncelenen ailelerde balın en yoğun olarak kış aylarında tüketildiği belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Arı ürünü, tüketim, Tokat ili.

Key words: Bee products, consumption, Tokat province.

GİRİŞ

Arıcılık; az bir sermaye ile toprağa bağlı olmadan yapılabilen, kısa sürede gelir getiren, çeşitli arı ürünleri sağlayan ve son yıllarda bütün dünyada çok önem verilen bir tarımsal uğraşı alanıdır. Ayrıca bal arılarının bitkisel üretime olan katkıları da arı ürünlerinden sağlanan gelir ile kıyaslanamayacak düzeydedir (Gösterit ve Gürel, 2004). Gerek gelişmiş ve gerekse gelişmekte olan ülkelerde arıcılık, değişik amaçlarla da olsa, önem verilen bir üretim dalıdır. Arıcılık Avrupa'da genellikle geleneksel bir uğraşı; İspanya, Polonya, Macaristan, Yunanistan, Türkiye gibi ülkelerde kırsal geliri artırıcı bir araç; Uzak Doğu, Orta ve Güney Amerika ülkelerinde önemli bir dış gelir kaynağı ve ABD, Kanada, Japonya gibi ülkelerde ise ağırlıklı olarak bitkisel üretimde tozlaştırma kullanmak amacıyla yapılmaktadır (Fıratlı ve ark., 2000).

Günümüzde gerek gelişmiş ve gerekse gelişmekte olan ülkelerde arıcılık, değişik amaçlarla da olsa, önem verilen bir hayvancılık dalıdır. Arıcılık Avru-

pa'da genellikle geleneksel bir uğraşı; İspanya, Polonya, Macaristan, Yunanistan ve Türkiye gibi ülkelerde kırsal geliri artırıcı bir araç; Uzak Doğu, Orta ve Güney Amerika ülkelerinde önemli bir dış gelir kaynağı ve ABD, Kanada ve Japonya gibi ülkelerde ise ağırlıklı olarak bitkisel üretimde tozlaştırma kullanmak amacıyla yapılmaktadır. Özellikle ABD'de arıcılığın ulusal ekonomiye katkısının kendi ürünlerinin 10 katı değerinde olduğu tahmin edilmektedir. Yine ABD'de arı tozlaşmasına gereksinim duyan ürünlerin değerinin 24 milyar \$ ve ticari olarak tozlaştırmanın gerçekleştirildiği ürünlerin toplam değerinin de 10 milyar \$ olduğu belirtilmektedir (Fıratlı ve ark., 2000).

Arıcılık, Anadolu insanının kültüründe yer edinmiş geleneksel bir tarımsal faaliyettir. Türkiye'nin her yöresinde arıcılık yapılmaktadır (Fıratlı ve ark., 2005). Anadolu'nun kendine özgü topografik yapısı, çiçeklenmenin farklı bölgelerde yılın değişik dönemlerinde olması gibi özelliklerden dolayı, Türkiye arıcılık için uygun ekolojik şartlara sahiptir. Ayrıca

ülkede dünyada mevcut ballı bitki türlerinin $\frac{3}{4}$ 'ü bulunmakta; bunun yanı sıra doğal arı meralarının dışında tarımsal alanların yonca, korunga, üçgül gibi yem bitkileri; soya fasulyesi, ayçiçeği gibi yağlı tohumlu bitkiler; elma, narenciye, badem gibi meyve ağaçlarının olması Türkiye'nin arıcılıktaki şansını artırmaktadır. Ayrıca çam, köknar gibi salgı balı kaynağı ağaçlar ile akasya, ıhlamur, akça ağaç, kestane gibi orman ağaçları da önemli nektar kaynaklarıdır (Fıratlı ve ark., 2000).

Dünyada 2010 yılı itibarıyla, balmumu üretimi 62 289 ton ve bal üretimi ise 1 541 548 ton olup, en fazla bal üreten ülke Çin'dir (Anonim, 2012a). Türkiye'de 2010 yılı itibarıyla; 5 465 669 adet yeni, 137 000 adet eski tip olmak üzere toplam 5 602 669 adet kovan varlığı bulunmakta olup, bal üretimi 81 115 ton ve balmumu üretimi ise 4 148 ton olarak gerçekleştirilmektedir (Anonim 2012b). Türkiye, dünyada arıcılığın güçlü olduğu ülkeler arasında yer almaktadır.

Türkiye'de arı ürünleri tüketimi konusunda birkaç araştırma yapılmış ve bunların özetleri aşağıda verilmiştir:

Şahinler ve ark. (2004) tarafından Hatay-Merkez ilçede (Antakya) 207 adet tüketici ile yapılan anket ile arı ürünleri tüketimi, tüketici özellikleri ve tüketimi etkileyen faktörler belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma bulgularına göre; anket yapılan kişilerin önemli bir çoğunluğunun arıcılık ürünlerini (büyük çoğunluğu bal olmak üzere polen, arı sütü ve propolis) tükettiği, bal tüketiminde süzme balın ağırlıkta olduğu, arı ürünlerinin tüketiciler tarafından başta market olmak üzere arıcılardan, alım-satım yapan kişilerden, bakkal ve pazarlardan temin edildiği, tüketicilerin bal satın alırken en başta kalitesine olmak üzere fiyatına ve ambalajına dikkat ettiği, tüketicilerin bal satın alırken ambalaj olarak çoğunlukla cam kavanoz olmak üzere teneke kutu ve plastik kabı tercih ettiği, tüketicilerin süzme bal satın alırken kalite tahminindeki kriterinin sırasıyla tat, renk, koku ve akışkanlık olduğu, petekli bal satın alınırken dikkat edilen hususların ise sırasıyla peteğin ve sırrın rengi, suni petek kullanılmamış olması ve peteğin tamamen sırlı olması, tüketicilerin bala şeker katılıp katılmadığını anlamak için sırasıyla kıvamına ve tadına dikkat ettiği, satıcıya sorduğu, rengini ve kokusunu incelediği ve çok az bir kısmının da kimyasal analiz yaptırdığı belirlenmiştir.

Bölüktepe ve Yılmaz (2006) tarafından Türkiye'nin çok sayıda il (Balıkesir, Bilecik, Bursa, Eskişehir, İstanbul, İzmir, Kahramanmaraş, Kocaeli, Kütahya,

Manisa, Muğla ve Trabzon) ve ilçelerinde ikamet eden 482 tüketici ile anket çalışmaları yaptıkları araştırmada; tüketicilerin bal satın alma davranış ve alışkanlıklarını incelemek ve onların bu tür davranış ve alışkanlıklarını yönlendirme sürecinde markanın önemli bir etkiye sahip olup olmadığını ortaya koymayı amaçlamışlardır. Araştırma bulgularına göre; tüketicilerin yaklaşık yarısının yalnızca markalı bal, %42,9'unun hem markalı hem de markasız yerel bal ve %7,5 gibi oldukça düşük oranda da yalnızca markasız yerel bal satın almayı tercih ettikleri; markalı balın en fazla süpermarket ve markasız balın ise üreticiden daha çok ayda 1 kez satın alındığı; cam ambalajın daha çok tercih edildiği; markalı ve markasız balın daha çok sonbahar-kış aylarında satın alındığı; tüketicilerin yaklaşık yarısının her zaman mevcut markalı ballar arasında fiyat karşılaştırması yaptıkları, $\frac{1}{3}$ 'ünün ise hiçbir zaman böyle bir karşılaştırma yapmadıkları; tüketicilerin büyük çoğunluğunun markalı bal satın alırken ürünün son kullanma tarihlerine her zaman baktıkları; yaklaşık %75'inin balın ambalajlı olmasından etkilendikleri saptanmıştır. Yine aynı çalışma sonuçlarına göre, tüketicileri; markalı bal satın almaya yönelten en önemli faktörün markalı balın daha temiz olduğuna; markasız yerel bal satın almaya yönelten en önemli faktörün markasız yerel balın daha doğal olduğu ve katkı maddesi içermediğine yönelik inançlarıdır. Araştırma sonucunda, markalı balları tanımlayan en önemli unsurlardan birisi olan ambalajın tüketicilerin satın alma tutum ve davranışlarını etkilediği, buna karşın tüketicilerin bal satın alma davranış ve alışkanlıkları üzerinde markanın önemli bir etkiye sahip olmadığı tespit edilmiştir.

Bölüktepe ve Yılmaz (2008) tarafından Türkiye'nin birçok ilini (Balıkesir, Bilecik, Bursa, Eskişehir, İstanbul, İzmir, Kahramanmaraş, Kocaeli, Kütahya, Manisa, Muğla ve Trabzon) kapsayan ve 485 tüketici ile anket şeklinde yapılan diğer bir araştırmada tüketicilerin bal ürünlerinin bilinirliği ve satın alma sıklığı arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Araştırma bulgularına göre; anket yapılan tüketiciler arasında balın bilinirliği %99,4, polenin bilinirliği %61,6, arı sütünün bilinirliği %52,8, balmumunun bilinirliği %46,4, arı zehrinin bilinirliği %16,3, propolisin bilinirliği ise %8,9 olarak tespit edilmiştir. Anket yapılan tüketicilerin büyük çoğunluğunun balı 2-6 ayda 1 kez satın almakta, bal dışında diğer arı ürünlerini ise satın almamayı tercih etmektedirler. Arı ürünlerinin her birinin bilinirliği ile satın alınma sıklığı arasında anlamlı bir ilişki bulunmaktadır. Arı zehri ve propolis dışında diğer arı ürünlerinin bilinirliği eğitim

düzeyine göre farklılık gösterirken, arı zehri dışında diğer arı ürünlerinin bilinirliği ise gelir dağılımına göre farklılık göstermektedir.

Araştırma alanı olarak seçilen Tokat ili, arıcılık için uygun iklim ve zengin floraya sahiptir. İlde birçok arı ürünü üretimi ve ticaretiyle uğraşan üretici/girişimci bulunmaktadır. Ancak ilde şimdiye kadar arı ürünlerinin tüketimine yönelik herhangi bir araştırmaya rastlanılmamıştır ve bu nedenle araştırma orijinaldir.

Yapılan bu araştırma ile Tokat-Merkez ilçede tüketicilerin arı ürünleri tüketim durumları ve alışkanlıklarının tespiti amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışmanın ana materyalini, Tokat-Merkez ilçede (kent merkezinde) ikamet eden ailelerden anket yoluyla derlenen veriler oluşturmaktadır. Ayrıca konu ile ilgili daha önce yapılmış çalışmalardan da yararlanılmıştır.

Anket çalışması 2010 yılı Aralık ayında yapılmıştır.

Anket uygulanacak aile sayısının (örnek hacmi) tespiti için ilk olarak merkez ilçedeki toplam nüfus resmi kayıtlardan tespit edilmiştir. Bu popülasyondan aşağıdaki formül kullanılarak örnek hacmi belirlenmiştir (Baş 2008):

$$n = \frac{N * t^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + t^2 * p * q}$$

Formülde; n = Örneklem alınacak birey sayısı, N = Hedef kitledeki birey sayısı (128 000), p = İncelenen olayın gerçekleşme olasılığı (0,50), q = İncelenen olayın gerçekleşmeme olasılığı (0,50), t = Standart normal dağılım değeri (1,65) ve d = Örneklem hatasıdır (0,05).

Örnek hacminin (anket sayısı) tespitinde; %90 güven sınırları ve %5 hata payı ile çalışılmıştır. Yapılan hesaplama sonucu, örnek hacmi 272 olarak belirlenmiştir.

Anket sonucu elde edilen veriler, aritmetik ortalama ve yüzde hesapları ile değerlendirilmiştir. Yapılan ki-kare analizinde, sonuçlar anlamlı çıkmadığından dolayı verilmemiştir.

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Tüketicilerin Sosyo-Ekonomik Özellikleri.

Anket yapılan tüketicilerin %78,31'ini erkek ve %21,69'unu ise bayanlar oluşturmuştur.

Tüketicilerin genel olarak yaş ortalaması 34,44 yıl'dır. Tüketiciler yaş grupları itibarıyla incelendiğinde; en yüksek yaş grubunu %40,81 ile 26-35 yaş arası oluşturmakta olup bunu sırasıyla %29,04 ile 36-45 yaş arası, %17,28 ile 25 yaş ve altı, %11,40 ile 46-55 yaş arası ve %1,47 ile de 56 yaş ve üstü takip etmektedir.

Görüşülen tüketicilerin eğitim durumları incelendiğinde; %9,56'sının ilkökul, %6,62'sinin ortaokul, %33,09'unun lise, %34,92'sinin üniversite, %7,72'sinin yüksek lisans ve %8,09'unun da doktora mezunu oldukları belirlenmiştir.

Ankete katılan tüketicilerin önemli bir kısmının (%79,78) evli olduğu, evli olanların da %75,58'inin eşlerinin çalışmadığı tespit edilmiştir.

Görüşülen kişilerin %50,74'ünün memur, %17,65'inin serbest meslek, %12,13'ünün esnaf, %8,46'sının işçi, %5,88'inin ev hanımı, %4,04'ünün emekli ve %1,10'unun da çiftçi olduğu belirlenmiştir.

İncelenen ailelerdeki ortalama birey sayısının 4,29 kişi olduğu belirlenmiştir. Ailedeki birey sayısı oransal olarak incelendiğinde; %7,72'sinde 1-2 kişi, %49,63'ünde 3-4 kişi, %36,76'sında 5-6 kişi ve %5,88'inde ise 7 ve daha fazla kişi bulunduğu hesaplanmıştır. Buna karşın, incelenen ailelerde birey sayısının çok olmasına rağmen çalışan birey sayısının 1,30 kişi (%76,71'inde 1 kişi, %18,38'inde 2 kişi, %3,68'inde 3 kişi ve %1,47'sinde ise 4 kişi) olarak çok düşük durumda olduğu saptanmıştır. Bu durum aile gelirinin de düşük olmasına neden olmaktadır. Nitekim incelenen ailelerin aylık ortalama gelirlerinin 1 206,80 TL olduğu saptanmıştır.

İncelenen ailelerin aylık gıda harcamaları 430,79 TL olarak saptanmış olup, ailenin aylık toplam harcamaları içerisinde gıda harcamalarının payı ise %35,70'tir.

Tüketicilerin Arı Ürünleri Tüketim Durumları ve Alışkanlıkları

İncelenen ailelerde arı ürünleri tüketim durumu ve tüketim alışkanlıkları Çizelge 1'de verilmiştir.

Görüşülen ailelerin %86,76'sının süzme bal, %74,63'ünün petekli bal ve %2,57'sinin de polen tükettikleri tespit edilmiştir. Bu durum, bazı ailelerin birden fazla arı ürünü tükettiğini göstermektedir.

Çizelge 1. İncelenen ailelerde arı ürünleri tüketim durumları ve tüketim alışkanlıkları (%).

		ARI ÜRÜNLERİ					
		Süzme Bal		Petekli Bal		Polen	
		Frekans	%	Frekans	%	Frekans	%
Tüketen Aile Sayısı		236	86,76	203	74,63	7	2,57
Yıllık Tüketim Miktarı (kg/aile)	< 5	103	43,64	102	50,25	7	100,00
	6 - 10	59	25,00	41	20,20	0	0,00
	11 - +	74	31,36	60	29,55	0	0,00
	TOPLAM	236	100,00	203	100,00	7	100,00
	Ortalama (kg)	9,43		10,50		0,57	
Ürünün Satın Alındığı Yer*	Arıcı	151	63,98	146	71,92	6	85,71
	Arı Ürünleri Satış Merkezi	2	0,85	2	0,99	0	0,00
	Bakkal	22	9,32	5	2,46	0	0,00
	Süpermarket	70	29,66	44	21,67	1	14,29
	Tüketim Kooperatifi	6	2,54	3	1,48	0	0,00
	Yerel Pazar	5	2,12	3	1,48	0	0,00
Tüketim Sıklığı	Sürekli	29	12,29	21	10,35	0	0,00
	Her gün	108	45,76	93	45,81	3	42,86
	Haftada 1 kez	37	15,68	31	15,27	2	28,57
	Ayda 1 kez	27	11,44	19	9,36	0	0,00
	Nadiren	35	14,83	39	19,21	2	28,57
	TOPLAM	236	100,00	203	100,00	7	100,00

* Birden fazla şık işaretlendiğinden dolayı toplam %100,00'ü aşmaktadır.

Araştırma neticesinde, aile başına yıllık bal ürünleri tüketim miktarları; 9,43 kg süzme bal, 10,50 kg petekli bal ve 0,57 kg polen olarak hesaplanmıştır. Yıllık tüketim miktarları oransal olarak incelendiğinde; ailelerin %43,64'ünün 5 kg'dan az, %25,00'inin 6-10 kg arası ve %31,36'sının da 11 kg'dan fazla süzme bal; %50,25'inin 5 kg'dan az, %20,20'sinin 6-10 kg arası ve %29,55'inin de 11 kg'dan fazla petekli bal; tamamının ise 5 kg'dan daha az polen tükettikleri tespit edilmiştir. Veriler incelendiğinde, süzme balın petekli bal ile kıyaslandığında daha fazla aile tarafından daha az miktarda tüketildiği ifade edilebilir.

Arı ürünlerinin satın alındığı yerler incelendiğinde; en fazla satın alma yerinin arıcılar olduğu tespit edilmiş olup buna ilişkin oranlar süzme balda %63,98, petekli balda %71,92 ve polende de %85,71'dir. Bununla birlikte süpermarketlerden de arı ürünü satın alanların oranı ikinci sırada yer almaktadır. Bu iki arı ürünü satın alma yerini, arı ürünü çeşidine göre farklılık arz etmekle birlikte, bakkal, tüketim kooperatifi, yerel pazar ve arı ürünü satış merkezi takip etmektedir.

Ankete katılan kişilerin yarıya yakınının her gün süzme bal (%45,76), petekli bal (%45,81) ve polen

(%42,86) tükettikleri belirlenmiştir. Bununla birlikte, sürekli, haftada 1 kez, ayda 1 kez veya nadiren de olsa arı ürünü tüketen aile mevcuttur.

Ankete katılan tüketicilere göre, arı ürünleri satın alma sürecinde etkili olan faktörler ile ilgili bilgiler Çizelge 2'de verilmiştir. Arı ürünü satın alınırken tüketiciler için; ürünün fiyatı, kokusu, görünüşü/rengi, ambalaj durumu, arının bal yaptığı yer ve nektar durumu önemli faktörler iken, ürünün tadı, kalitesi, üründeki katkı maddeleri, ürünü üreten firma adı/markası ve ürüne sağlık açısından güvenebilme ise çok önemli faktörler olarak tespit edilmiştir. Bu durum, tüketicilerin ürün satın almada titiz davrandıklarını, bilinçli hareket ettiklerini ve birçok faktörü dikkate alarak ürün satın aldıklarını göstermektedir.

Araştırmada, tüketicilerin arı ürünü satın alırken ambalajı önemsedikleri (%77,94) ve ürün satın alırken ambalaj olarak da en fazla cam kavanozu (%75,74) tercih ettikleri tespit edilmiştir. Tercih edilen diğer ambalaj tipleri ise; %1,84 ile teneke kutu ve %2,21 ile plastik kaptır. Bunun yanı sıra ailelerin %20,21'i ise farklı ambalaj tipinde ürün satın aldıklarını ifade etmişlerdir.

Görüşülen tüketicilerin çoğu (%80.88) ambalajlı bal satın alırken etikete baktıklarını ifade etmişlerdir.

Çizelge 2. Ailelere göre arı ürünü satın almada önemli olan faktörler.

	ÖNEM DURUMU (%)					Rank*
	Çok Önemsiz	Önemsiz	Belirsiz	Önemli	Çok Önemli	
Ürünün Fiyatı	4,04	16,54	13,60	50,74	15,08	3,56
Ürünün Tadı	1,10	0,74	4,41	43,01	50,74	4,42
Ürünün Kokusu	1,10	4,04	11,40	44,49	38,97	4,16
Ürünün Kalitesi	0,37	0,37	5,88	33,46	59,93	4,52
Ürünün Görünüşü/Rengi	0,74	1,10	9,93	51,10	37,13	4,23
Üründeki Katkı Maddeleri	1,10	1,10	11,76	35,66	50,37	4,33
Ürünü Üreten Firma Adı/Markası	1,10	6,62	18,38	35,66	38,24	4,03
Sağlık Açısından Güvenebilme	0,74	0,00	9,19	27,57	62,50	4,51
Ürünün Ambalaj Durumu	1,10	6,62	20,96	36,03	35,29	3,98
Arının Bal Yaptığı Yer	1,84	5,51	21,32	36,40	34,93	3,97
Nektar Durumu	0,74	2,94	16,54	49,26	30,51	4,06

*1 = Çok önemsiz, 2 = Önemsiz, 3 = Belirsiz, 4 = Önemli, 5 = Çok Önemli

Tüketiciler süzme bal satın alırken kaliteli olduğunu; tadından (%48,31), renginden (%37,71), şekersiz oluşundan (%34,75), alışkanlıklarından (%25,42) ve kokusundan (%21,19) tahmin ettiklerini ifade etmişlerdir. Tüketicilerin petekli bal satın alırken dikkat ettikleri hususlar incelendiğinde ise; %54.19'luk oranla peteğin ve sırrının rengi ilk sırada yer almakta olup bunu peteğin tamamen sırlı olması (%45,32), suni petek kullanılmamış olması (%33,99) ve peteğin kokusu (%1,97) izlemektedir.

Araştırmada tüketiciler balı satın alırken balın şekerli olduğunu; satıcıya sorarak (%49,26) ya da tadına (%47,43), kıvamına (%28,31), rengine (%23,16), kokusuna (%17,65) bakarak ve kimyasal analiz yaptırarak (%4,04) anladıklarını belirtmişlerdir.

İncelenen ailelerde bal tüketiminin en yoğun olduğu mevsimin kış (%95,59) olmakla birlikte çok düşük düzeylerde de olsa sonbahar (%2,21), ilkbahar (%1,10) ve yaz (%1,10) olduğu saptanmıştır.

Anket yapılan tüketicilerin %2,57'si bal ürünleri ile ilgili reklamlara rastlamadıklarını belirtirken, ilgili reklamları izleyenlerin %79,25'i bu tür reklamlardan etkilendiklerini, etkilenenlerin (%20,75) ise çoğunun olumlu (%63,64) ve bir kısmının da (%32,73) olumsuz etkilendiği, çok az bir bölümünün (%3,63) ise bu konuda herhangi bir fikirlerinin olmadığı tespit edilmiştir.

Tüketicilerin bir kısmı (%42,28) sahte bal ile ilgili haberlerden etkilendiklerini, yarıdan fazlası (%56,25) ise etkilendiklerini belirtirken, çok az bir

bölümü (%1,47) de bu tür haberlere rastlamadığını ifade etmiştir. Bu tür haberlerden etkilendiklerini ifade eden tüketicilerden büyük bir çoğunluğunun (%94,77) bu haberlerden olumsuz, çok az bir kısmının (%3,92) ise olumlu yönde etkilendikleri belirlenmiş iken, 2 tüketicinin bu konuda herhangi bir fikirlerinin olmadığı saptanmıştır.

Ankete katılanların %91,91 gibi büyük bir çoğunluğu sahte balın insan sağlığına zararlı olduğunu ifade etmişlerdir. Bu durum tüketicilerin sahte bal konusunda bilinçli olduklarını göstermektedir.

Tüketicilerin %73,53'ü bal satın almada fiyat açısından iki alternatif olması durumunda yüksek fiyat-taki balı düşük fiyattaki bala tercih ettiklerini belirtmişlerdir.

Tüketicilerin %89,34'ü şekersiz bal, %76,47'si sertifikalı bal ve %77,21'i de ekolojik bal satın almak için daha fazla ödeme yapabileceklerini belirtirken, tamamına yakını (%95,59) ise satın aldıkları ürünlerin sertifikalı olmasını tercih etmektedir.

Şekersiz bal satın almak isteyen tüketicilerin bu bal için daha fazla ödemek isteyecekleri miktarlar; %13,58 ile %1-5, %28,80 ile %6-10, %29,63 ile %11-20, %10,29 ile %21-30, %7,82 ile %31-40, %4,94 ile %41-50 ve %4,94 ile de %51-100 arası olarak saptanmıştır.

Sertifikalı bal satın almak isteyen tüketicilerin %12,98'inin %1-5, %31,73'ünün %6-10, %26,92'sinin %11-20, %11,54'ünün %21-30, %6,25'inin %31-40, %6,25'inin %41-50 ve %4,33'ünün de %51-100 arası oranında bu şekil-

deki bir bal için daha fazla ödemek isteyecekleri belirlenmiştir.

Ekolojik bal satın almak isteyen tüketicilerin ise fazladan ödemek isteyecekleri tutarlar; %1-5 arası %13,33, %6-10 arası %28,10, %11-20 arası %24,29, %21-30 arası %13,33, %31-40 arası %8,10, %41-50 arası %5,71 ve %51-100 arası da %7,14 olarak tespit edilmiştir.

Bu veriler ışığında, şekersiz ve sertifikalı bal satın almak isteyenlerin yaklaşık %70'inin, ekolojik bal satın almak isteyenlerin ise yaklaşık %65'inin %20'den daha az oranda fazla ödeme isteğinde oldukları söylenebilir.

SONUÇ

Tokat-Merkez ilçede tüketicilerin arı ürünleri tüketim durumları ve alışkanlıklarının tespiti amacıyla yapılan bu çalışmada, araştırma bölgesindeki tüketicilerin büyük çoğunluğunun bazı arı ürünlerini (süzme bal, petekli bal ve polen) tüketmekte olduğu belirlenmiştir. Tüketilen ürünlerin tamamına yakını süzme ve petekli bal oluşturmaktadır. Aile başına tüketilen bal miktarı toplamı 20 kg civarındadır. Bal tüketim miktarının artırılması için tüketiciler bilgilendirilmeli ve buna yönelik olarak uygun reklam kampanyaları düzenlenmelidir.

Tüketicilerin bal dışındaki arıcılık ürünleri (polen, arı zehri, propolis ve arı sütü) hakkındaki bilgilerinin oldukça az olduğu tespit edilmiştir. Tüketicilere bal ile birlikte diğer arı ürünlerinin yeterince tanıtılması gerekmektedir. Bunun yanında bu ürünlerin üretim miktarları da artırılmalıdır. Bu sayede arıcılık sürdürülebilir kırsal kalkınmanın önemli bir aracı olabilecektir.

Piyasada farklı kalitede, markada ve dolayısıyla fiyatta bal satın almak mümkündür. Tüketicilerin özellikle şekersiz, sertifikalı ve ekolojik bal tüketme isteklerinin olması önemlidir. Özellikle sahte bal haberleri ve bu konudaki tespitler bal tüketimini ve ihracatını olumsuz etkileyebilmektedir. Bu bakımdan, piyasadaki balların kalitelerinin artırılması, sağlık açısından daha güvenilir ve sonuçta tüketici isteklerine uygun hale getirilmesi gerek üreticilere ve gerekse bu işin ticareti ile uğraşanlara büyük ekonomik faydalar sağlayacaktır.

Üreticinin daha fazla gelir sağlaması ve tüketicinin de daha sağlıklı ürün tüketebilmesi açısından organik bal üretiminin yaygınlaşması için proje, destek ve diğer çalışmalara önem verilmelidir.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2012a. [www.fao.org \(http://faostat.fao.org/site/569/DesktopDefault.aspx?PageID=569#ancor\)](http://faostat.fao.org/site/569/DesktopDefault.aspx?PageID=569#ancor) (Erişim Tarihi: 27.02.2012)
- Anonim, 2012b. Tarım İstatistikleri Özeti-2010. TÜİK, Yayın No:3640, Ankara.
- Baş, T., 2008. Anket. Araştırma Yöntemleri Dizisi: 2. Seçkin Yayıncılık, 5. Baskı, Ankara.
- Bölüktepe, F.E. ve Yılmaz, S., 2006. Tüketicilerin bal satın alma davranış ve alışkanlıklarını etkilme sürecinde markanın önemini belirlemeye yönelik bir araştırma. Uludağ Arıcılık Dergisi, 6(4): 135-142.
- Bölüktepe, F.E. ve Yılmaz, S., 2008. Arı ürünlerinin bilinirliği ve satın alma sıklığı. Uludağ Arıcılık Dergisi, 8(2): 53-62.
- Fıratlı, Ç., Genç, F., Karacaoğlu, M. ve Genç, H.V., 2000. Türkiye arıcılığının karşılaştırmalı analizi, sorunlar-öneriler. Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi, 17-21 Ocak, Ankara, 811-826.
- Fıratlı, Ç., Karacaoğlu, M., Genç, H.V. ve Koç, A., 2005. Türkiye arıcılığına ilişkin değerlendirme ve öneriler. Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi, 3-7 Ocak, Ankara, 743-752.
- Gösterit, A. ve Gürel, F., 2004. Türkiye arıcılığının yapısı ve sürdürülebilir arıcılık olanakları. 4. Ulusal Zootehni Bilim Kongresi, 01-03 Eylül, Isparta, 24-27.
- Şahinler, N., Şahinler, S., Gül, A. ve Görgülü, Ö., 2004. Arı ürünleri tüketici özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir çalışma. 4. Ulusal Zootehni Bilim Kongresi, 1-3 Eylül 2004, Isparta, 53-57.

EXTENDED ABSTRACT

Beekeeping is a field that could be done with a small capital, without depending on soil, bringing income in a short time. This is one of the most common and ancient activities in Anatolia.

Turkey is among the countries in which beekeeping is common and strong. There are 5.6 million beehives and 97.49% of this is new type of beehives. Turkey produces 6.66% bee wax and 5.26% honey of the world. Products important for human health such as propolis, pollen and royal jelly have been produced in Turkey too.

Tokat, which has been selected as a field of research, has an appropriate climate and rich flora. There are many entrepreneurs on bee production.

There have not been any studies so far. We aimed to determine bee product consumption and habits of consumers. Data used in the research was taken from 272 consumers done in a survey December 2010. In the questionnaire number trust rate was 90% and error margin was 5%.

78% of questioner people were male and 22% was female. Average age was 34,44. According to our research, 86,76% of the consumers consume extracted honey, 74,63% chunk honey, and 2,57% pollen. This data show that some families consume several types of honey product. Annual honey product consumption amounts were 9,43 kg/family extracted honey, 10,50 kg/family chunk honey and 0,57 kg/family pollen. We determined that bee products are bought mostly from supermarkets. In addition they were bought from local market, farmers market, cooperatives, and bee product

sales market. Almost half of the consumers consume extracted honey every day, (45,76%), chunk honey (45,81%) and pollen (42,86%). When they buy bee products, they consider price, smell, look, color, package, package condition, product place, nectar are considered important factors while taste, quality, additives, producer, trust in terms of health are considered very important factors. 77,94% of the consumers consider package important and prefer glass (75,74%) Consumers states that they look at the taste, color and look of the honey to determine the quality. Honey is consumed mostly in the winter. 90% of the consumers think that fake honey is harmful for health. We determine that commercials for fake honey influenced the honey consumption negatively. For this reason, $\frac{3}{4}$ of the consumers prefer honey with higher price.

DÜZCE İLİ YIĞILCA İLÇESİNDEKİ ARICILIK FAALİYETLERİ ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA

An Investigation on the Beekeeping Activities in Yigilca Town of Duzce Province

(Extended Abstract in English can be Found at the end of the Article)

Meral KEKEÇOĞLU¹, Pinar GÖÇ RASGELE²

¹Düzce Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 81000, Düzce, Türkiye, meralkekecoglu@duzce.edu.tr

²Düzce Üniversitesi, Arıcılık Araştırma Geliştirme ve Uygulama Merkezi, 81000, Düzce, Türkiye, pinarrasgele@duzce.edu.tr

Geliş Tarihi: 05.06.2012; Kabul Tarihi: 23.08.2012

ÖZET

Düzce ili Yığılca ilçesi coğrafik yapısı, bitki örtüsü ve kendine özgü bir arı ekotipine sahip olması bakımından, arıcılık için oldukça avantajlı bir konuma sahiptir. Bu çalışma, Düzce ili Yığılca ilçesindeki arıcılık faaliyetlerinin mevcut durumunu değerlendirmek amacıyla yapılmıştır. Bu değerlendirmede arıcılık faaliyetleri, Yığılca'nın merkez ve köylerindeki rasgele seçilmiş 73 arı yetiştiricisine uygulanan anket çalışması ile saptandı. Bu çalışmada veri toplama aracı olarak, çoktan seçmeli ve açık uçlu sorulardan oluşan anket formu kullanıldı. Bu anket çalışmasında sorulan 26 soru ile arıcıların birlikler ile olan ilişkileri, arıcılığa başlama nedenleri, öğrenim durumları, bal verimleri, üretilen arı ürünleri, hastalık ve zararlılar ile mücadele ve ana arı üretimi gibi birçok konu hakkında ayrıntılı veri elde edildi. Elde edilen verilere göre, Düzce ili Yığılca ilçesindeki arıcılığın genel durumu saptandı. Arıcılık faaliyetlerindeki eksiklikler eğitim, ürün pazarlama, damızlık ana üretimi veya temini, hastalık ve zararlılar ile mücadele olarak ortaya kondu. Sonuç olarak, bu çalışmanın Yığılca'daki arıcılık faaliyetlerinin önceliklerinin ve eksikliklerinin saptanması açısından yararlı olduğu ve daha sonra yapılacak çalışmalarda yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Arı yetiştiriciliği, arıcılık, Yığılca, anket

Key words: Bee breeding, beekeeping, Yigilca, survey

GİRİŞ

Arıcılık, bitkisel kaynakları, arıyı ve emeği kullanarak, insanın varoluşundan bu yana beslenme ve sağlık koruma amacıyla kullanmaktan vazgeçemediği bal, polen, arı sütü, propolis, arı zehri gibi ürünler ile günümüzde arıcılığın önemli gelir unsurlarından olan ana arı, oğul gibi canlı materyalleri üretme faaliyetidir. Arıların bitkilerin tozlaşmasındaki etkisi de dikkate alındığında, arıcılığın tarım sektörü içindeki rolü daha belirgin bir şekilde ortaya çıkmaktadır. Ülke ekonomisine önemli katkısı olan arıcılık, dünyanın çoğu ülkesinde ve ülkemizde yaygın olarak yapılmaktadır (Fıratlı ve ark., 2000).

Ülkemiz koloni varlığı bakımından dünya ülkeleri içinde ilk sıralarda yer almasına karşın, koloni başına bal verimi bakımından ise daha gerilerdedir. Bugün koloni başına bal verimi bakımından önde

giden ülkelerin hepsinde gen kaynaklarının kontrolü olarak kullanıldığı ıslah ve seleksiyon çalışmalarına önem verildiği, arıcılığın teknik ve bilimsel metotlara dayandırıldığı görülmektedir (Möbus 1981; Lodesani ve Costa, 2003). Türkiye'de bal üretiminin artması ve kovan başına verimin üst sınırlara çıkabilmesi, öncelikle, arıcılık eğitimlerinin verilmesi, modern tekniklerin ve yüksek verimli arı ırk ve ekotiplerinin damızlık olarak kullanılması ile gerçekleşir (Genç, 1993; Fıratlı ve ark., 2000; Özbek, 2002; Kekeçoğlu ve ark., 2007a).

Ülkemizde, önceleri eski tip kovanlarda 5 kg verim alırken fenni kovanlara geçilmesi ile bu verim ortalama 15-20 kg civarına çıkmıştır. Gezgın arıcılığın yapıldığı yerlerde bu rakam 30 kg'dır. Modern arıcılık tekniklerinin yaygın kullanıldığı ülkelerde kovan

başına verim ortalama 50-60 kg'a çıkmaktadır (Soysal ve Gürçan, 2005).

Ülkemizin arı gen kaynakları bakımından zengin olduğu, araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur. Buna göre, ülkemizde beş farklı arı ırkının (*A. m. anatoliaca*, *A. m. meda*, *A. m. caucasica*, *A.m. syriaca*, *A.m. carnica*)'nın bulunduğundan söz edilmektedir. Bunlardan bazıları bir veya birkaç özellik bakımından farklılaşarak spesifik bölgelere uyum sağlamıştır. Muğla, Kırklareli ve Yığılca bal arıları sadece yöresel olarak bilinmekte olup bilimsel olarak adlandırılmamıştır (Smith, 1997; Palmer ve ark., 2000; Kandemir ve ark., 2006; Kekeçoğlu, 2010).

Bu çalışma kapsamında ele alınan Düzce ilinin Yığılca ilçesinde, ekolojik şartların arıcılık için son derece elverişli olması, kendine özgü farklı bir arı genotipi bulunmasına rağmen, arıcılık olması gerekenin gerisindedir. Yığılca'da toplam tarım alanı 104,250 dekar, ekilen alan yaklaşık 14,950 dekar'dır. 29,808 dekarı ormanlık alandır. Bal üretiminin %85'i orman içi ve kenarlarındaki boşluklarda, %15'i tarım alanlarında gerçekleştirilmektedir. Netice olarak Yığılca'da ormanlık alanların fazlalığı ve Yığılca bal arısının kendine özgü yapısı birlikte değerlendirildiğinde, arıcılığın Yığılca için umut verici bir geçim kaynağı olabileceği düşünülmektedir. Ancak Yığılca'daki arıcılık profili incelendiğinde yöre halkının yan uğraş olarak arıcılık yaptığı, teknik arıcılığı uygulayan arıcı sayısının az olduğu ve damızlık ana arı yetiştirilemediği dikkati çekmektedir (Kekeçoğlu, 2007b).

Türkiye'de arıcılığın yapısı konusunda farklı bölgelerde çeşitli araştırmacılar tarafından birçok çalışma yapılmıştır (Settar, 1966; Şekerden ve Aydın 1986; Çelik, 1994; Erkan, 1998; Savaş ve Sıralı, 2002; Yaşar ve ark., 2002; Çakmak ve ark., 2003; Ceylan, 2004; Soysal ve Gürçan, 2005; Yerlikaya ve Şahinler, 2007; Kekeçoğlu ve ark., 2007a). Yapılan bu çalışmalarda, başta eğitim ve araştırma eksikliği olmak üzere hem kamunun hem de arıcıların yeterince örgütlü olmamaları nedeniyle arıcılıktan beklenen faydanın sağlanamadığı bildirilmiştir.

Türkiye'de arıcılık sektöründeki sorunların belirlenip gerekli tedbirlerin alınması durumunda, arıcılığımız Dünya'daki gerçek yerini alacaktır. Bunun da başlangıç noktası, bölgesel ve yerel düzeyde arıcılarımızın ve arıcılık faaliyetlerimizin yeterince tanınmasıdır. Elimizdeki materyali tanımadan sorunların çözülmesinin hayal olacağı unutulmamalıdır. Yığılca'daki arıcılık faaliyetlerinin incelendiği bu çalış-

mada, mevcut durumun ortaya koyulması, sorunların saptanması ve çözüm önerilerinin oluşturulması amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada, Yığılca'da arıcılığın ve arıcıların genel durumunu belirlemek üzere "tarama" yapılmıştır. Tarama modelleri, geçmişte ya da bugün var olan durumu, var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan yaklaşımlardır. Araştırmaya konu olan olay, durum ya da nesne kendi koşulları içinde ve olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır (Karasar, 2010).

Hazırlık aşamasında Yığılca ilçesindeki arıcıların ve arıcılığın genel durumu veri kaynakları taranarak analiz edilmiştir. Tarım İlçe Müdürlüğü'nden ve Arı Yetiştiricileri Birliği'nden arıcılar ve arıcılık ile ilgili kayıtlar elde edilerek incelenmiştir. Yığılca'daki arıcılar ile arıcılık değerlendirme toplantıları düzenlenerek derinlemesine mülakat teknikleri ile yüz yüze görüşmeler yapılarak anket çalışması yürütülmüştür. Araştırmada veri toplama aracı olarak, çoktan seçmeli ve açık uçlu sorulardan oluşan anket formu kullanılmıştır.

Anket formunda, arıcıların birliklerle olan ilişkilerini, arıcılığa başlama nedenlerini, arıcılığı öğrenme şekillerini, eğitim durumlarını, bal verimlerini, üretim çeşitliliğini (bal, arı sütü, arı zehri, propolis ve bal mumu), sabit veya gezginci arıcılık durumu, arıcılıktan elde edilen gelir düzeyi, hastalık ve zararlılar ile mücadele yöntemlerini belirlemeye yönelik 26 soru yer almaktadır.

Anket çalışması, Yığılca ilçesinin 26 köyünde arıcılık yapan rastgele seçilmiş 73 kişiye uygulanmıştır. Yüz yüze görüşme ve anket çalışmaları ile kayıtlı olmayan arıcılara da ulaşma imkanı sağlanmıştır. Araştırma tamamlandıktan sonra elde edilen ham veriler sınıflandırılmış, EXCEL ve "SPSS 15.0 paket programı" yardımıyla tanımlayıcı istatistikler (descriptive statistics) yapılmıştır.

BULGULAR

Koloni durumu ve bal verimi

Bu araştırmanın sonuçlarına göre Yığılca'da boş kovan sayısı 1376 adet, arılı koloni sayısı 2825 adet olup toplam bal üretimi 16025 kg'dır. Dolayısıyla koloni başına düşen bal üretimi 5,67 kg ile Türkiye ortalamasının oldukça gerisindedir.

Arı yetiştiricilerinin örgütlenme durumu

Yığılcalı arıcıların %76,7'si birliklere üye iken, sadece %23,3'ü herhangi bir birliğe üye değildir. Birli-

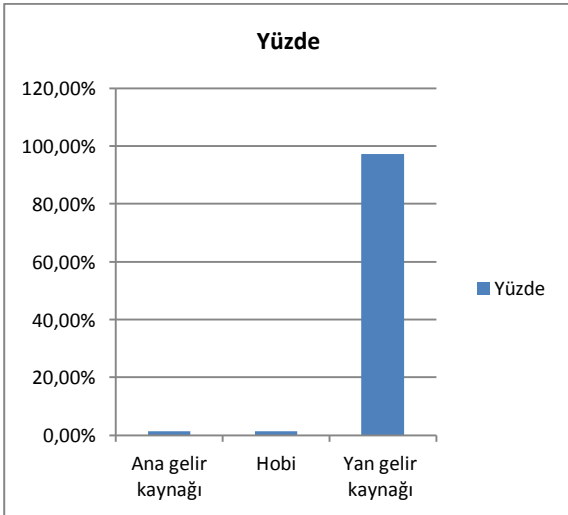
ge üye sayısının bu denli yüksek olması, üreticilerin örgütlenmesi ve kayıt altına alınabilmesi amacıyla kurulan birliklerin çatısı altında toplanabildiklerinin bir göstergesidir. Birliklere kayıtlı üye sayısının artması Türkiye’de arıcıların takibi ve arıcılığın geleceği açısından önem arz etmektedir (Şekil 1).



Şekil 1. Arıcıların birliklerle olan ilişkisi.

Arıcılık yapma nedenleri

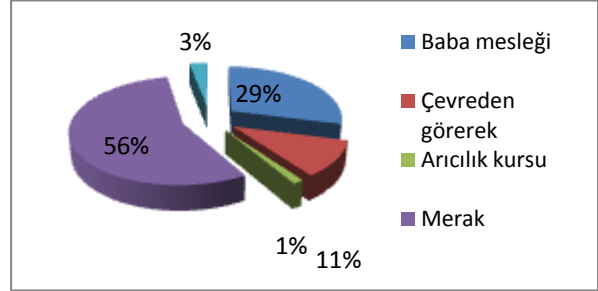
Bu çalışmaya katılan arıcıların %1,4’ü ana gelir kaynağı olarak, %1,4’ü hobi olarak, %97,2’si ise yan gelir kaynağı olarak arıcılık yapmaktadır. Elde edilen bu sonuçlara göre, arıcıların büyük bir çoğunluğunun arıcılığı yan gelir kaynağı olarak yapmaları, arıcılığın Yığılca ilçesinde henüz ekonomik anlamda önemli bir tarımsal uğraş alanı olarak görülmediğini göstermektedir (Şekil 2).



Şekil 2. Arıcılık yapma nedenleri

Arıcılığa başlama nedenleri

Arıcıların %29’unun babasından, %11’inin çevreden öğrenerek, %1,4’ünün kurs görerek, %55,6’sının merak ederek, %3’ünün de karlı bir iş olduğu için arıcılığa başladıkları tespit edilmiştir (Şekil 3).



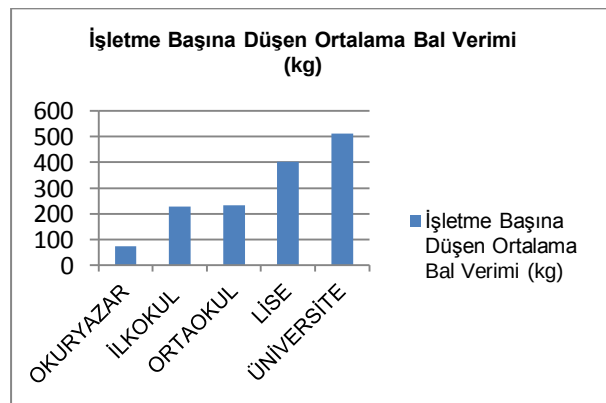
Şekil 3. Arıcıların arıcılığa başlama nedenleri

Arıcıların öğrenim durumları

Bu çalışma kapsamında görüştüğümüz arıcıların %3’ünün okuryazar (hiç okul eğitimi almadığı halde okuma yazma bilen), %70’inin ilkokul, %7’sinin ortaokul, %14’ünün lise, %6’sının ise üniversite mezunu olduğu tespit edilmiştir.

Mevcut arılı koloni başına bal verimini eğitim durumuna göre irdelediğimizde, ilkokul mezunlarının koloni başına bal verimi 4,95 kg, ortaokul mezunlarının koloni başına bal verimi 5,65 kg, lise mezunlarının koloni başına bal verimi 7,45 kg ve üniversite mezunlarının koloni başına bal verimi 7,56 kg’dır.

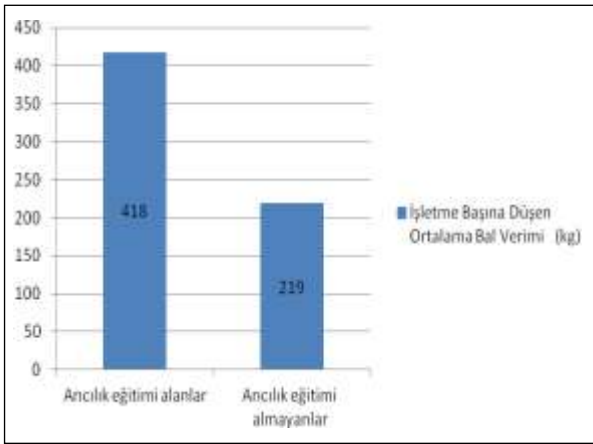
Eğitim durumu bakımından üniversite mezunu arıcı sayısının az olmasına rağmen, üniversite eğitimi alan yetiştiricilerin ilköğretim ve lise eğitimi alan yetiştiricilere göre daha fazla verim aldıkları saptanmıştır. Yüz yüze yapılan görüşmeler neticesinde, üniversite ve lise mezunlarının arıcılıkla ilgili yayınları daha fazla takip ettikleri, konuyla ilgili sürekli araştırma yaptıkları ve interneti kullanarak yeni bilgilere ulaştıkları anlaşılmıştır (Şekil 4).



Şekil 4. Arı yetiştiricilerinin eğitim durumları ve işletme başına düşen ortalama bal verim miktarının (kg) dağılımı

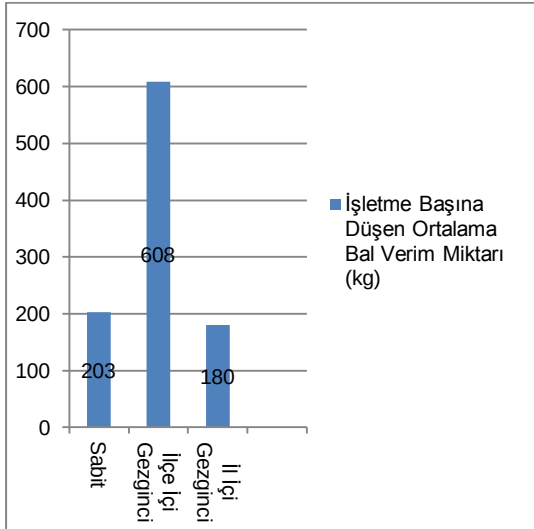
Daha sonradan teknik arıcılık eğitimi alan ve almayan arıcıların bal verimleri karşılaştırılmış, arıcılık eğitimi alan arıcıların, arıcılık eğitimi almayan arıcılara göre ortalama bal üretimlerinin daha yüksek düzeyde olduğu görülmüştür.

Daha önceleri bilinçsiz arıcılık yapan arıcılarımız, arıcılık konusunda aldıkları eğitimle daha bilinçli arıcılık yapmaya başladıklarını sözlü olarak ifade etmişlerdir. Kovan sayısı sabit olmasına rağmen, bal veriminde artış olması bunun en somut göstergesidir (Şekil 5).



Şekil 5. Arıcılık eğitiminin işletme başına düşen ortalama bal verim miktarı üzerine olan etkisi.

Arıcının faaliyet tipi

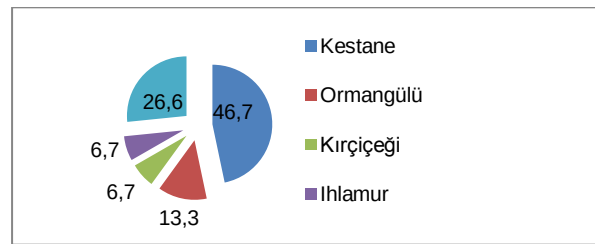


Şekil 6. Gezginci ve sabit arıcılığa göre işletme başına düşen ortalama bal verimi.

Arıcılara hangi tip arıcılık faaliyetini gerçekleştirdikleri sorulduğunda %79,5'i sabit arıcılık, %1,4'ü ilçe içi,

%19,1'i ise ilçe içi gezginci arıcılık yaptıklarını bildirmişlerdir. Gezginci arıcılık yapanların koloni başına ortalama bal verimi 8,95 kg iken sabit arıcılık yapanların koloni başına ortalama bal verimi 4,59 kg'dır. Gezginci ve sabit arıcılık bakımından arıcıların durumu incelendiğinde, gezginci arıcılık yapanların ortalama bal üretimlerinin ve koloni başına bal verimlerinin sabit arıcılık yapanlardan daha fazla olduğu görülmüştür (Şekil 6).

Gezginci arıcıların gittiği bitki çeşitlerine bakıldığında; %46,7 kestane, %26,6 kestane ve ormangülü, %13,3 ormangülü, %6,7 ıhlamur, %6,7 kır çiçeğidir (Şekil 7).



Şekil 7. Gezginci arıcıların gittiği bitki çeşidi.

Ana arıyı değiştirme süreleri ve temin etme şekilleri

Ankete katılan Yığılcalı arıcıların %1,4'ü üç yılda bir, %4,1'i iki yılda bir ana arıyı değiştirmektedirler. %8,2'si suni olarak ürettikleri ana arıyı kullanmakta, %91,8'i ise ana arıyı hiç değiştirmemekte, koloninin kendisi tarafından doğal olarak oluşturulan ana arıları kullanmaktadırlar.

Arıcıların sahip oldukları ekipmanlar

Yapılan ankette arıcıların %45,2'sinde bal süzme makinesi, %1,4'ünde baraka ve dinlendirme kazanı, %4,1'inde sağım çadırının bulunduğu, %47,9'unda ise bu donanımların hiçbirinin olmadığı belirlenmiştir.

Elde edilen arı ürünleri ve pazarlanması

Ankete katılan arıcıların arı ürünü olarak bal elde ettikleri, bunlardan sadece %1,4'ünün ana arı ve oğul üretilip sattıkları belirlenmiştir. Arıcılara balı nasıl pazarladıkları sorulduğunda %61,6'sı süzme bal, %1,4'ü petek bal, %20,5'i de hem süzme hem petek bal şeklinde bal sattıklarını bildirmişlerdir. Yüz yüze görüşmeler esnasında arıcıların pazarlama ile ilgili dile getirdikleri en önemli sorunların başında, toptan pazar bulamamaları ve bal fiyatlarında standardizasyonun sağlanamaması gelmektedir.

Hastalık ve zararlılar ile mücadele

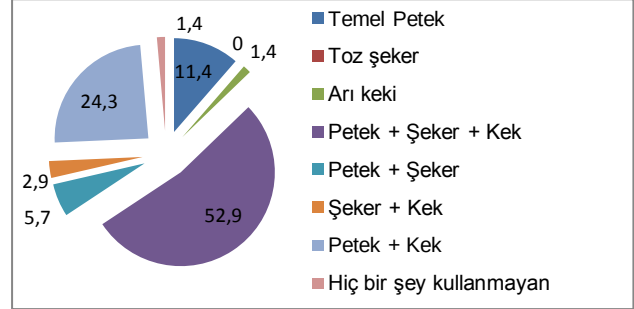
Ankete katılan arıcıların en fazla Varroa parazitiyle mücadele ettikleri, Varroa'yı önlemek amacı ile en fazla %76,8'lik oranla Rulamid, %11,2 Plusmat, %4,5 Bayvarol ilaçlarını kullandıkları tespit edilmiştir. Perizin ve diğer ilaçlar %7,5 oranında kullanıma sahiptir. Arıcıların %33'ü veteriner hekime danışarak, %16'sı kendi bilgilerine göre, %51'i de başkalarından aldığı tavsiyelere göre bu ilaçları kullanmaktadır.

Koloni yönetimi

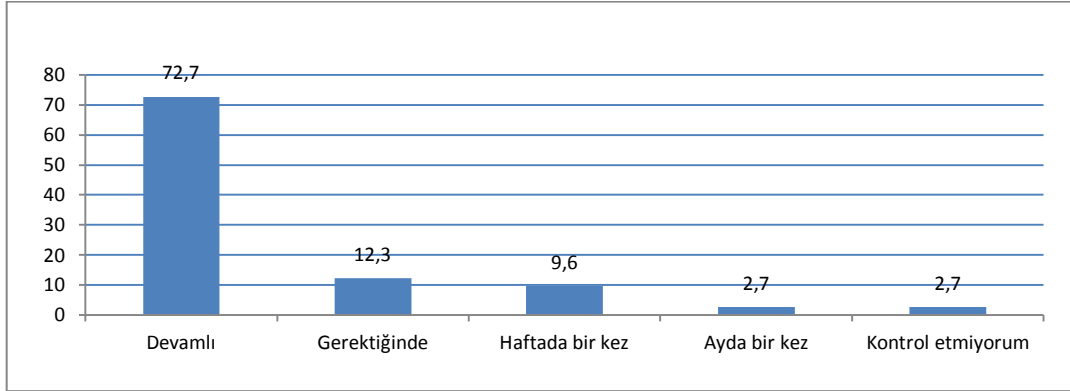
Besleme: Arıcılar arasında yapılan ankette, arıcılık faaliyetlerinde petek, şeker ve kekten hiç birini kullanmayan arıcı sayısı, %1,4 gibi çok küçük bir orandır (Şekil 8).

Koloni kontrolü: Yiğilcalı arıcıların %72,7'si arılarını devamlı, %9,6'sı haftada bir kez, %2,7'si ayda bir kez, %12,3'ü gerektiğinde kontrol ederken, sa-

dece %2,7'si hiç kontrol etmemektedir (Şekil 9). Şekil 8 ve Şekil 9'da görüldüğü gibi arılarına bakım ve besleme yapmayan kolonileri kendi haline bırakan arıcı sayısı çok azdır.

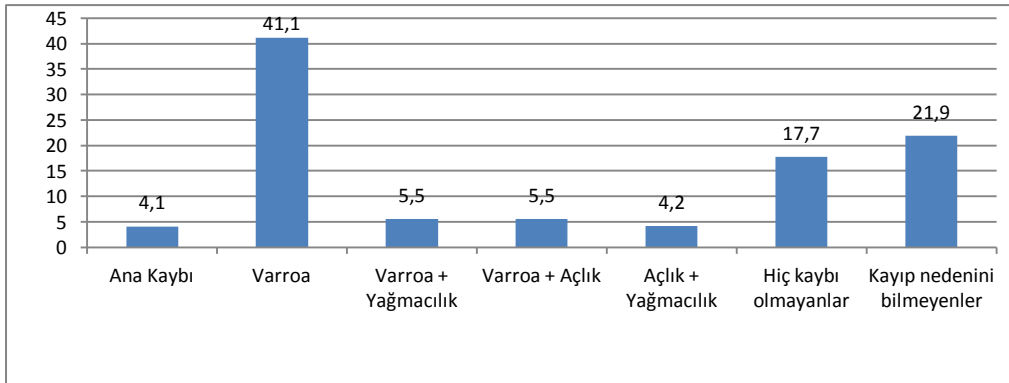


Şekil 8. Arıcılık faaliyetlerinde kullanılan malzemeler.



Şekil 9. Faaliyet döneminde arıcıların arıları kontrol etme sıklıkları (%).

Kışlatma: Bu çalışma kapsamında Yiğilca'da kışlatma kayıpları en önemli sorunlardan biri olarak belirlendi. Yörede arıcıların %78,1'i kışlatma kayıplarının nedenleri ile ilgili bilgi sahibidir. Ancak %21,9'u kışlatma kayıplarının nedenlerini bilmemektedirler (Şekil 10).



Şekil 10. Kışlatma kayıplarının neden olan faktörlerin yüzde dağılımları.

Kayıt tutma: Yığılcalı arıcılar ile yapılan ankette, kayıt tutulup tutulmadığı incelendiğinde %13'ü kayıt tuttuğunu, %87'si ise kayıt tutmadığını belirtmiştir. Koloni desteğinden yararlanıp yararlanmadıkları sorulduğunda, arıcıların %64,4'ü evet ve %35,6'sı da hayır cevabını vermiştir. Sonbahar, kış bakımı ve varroa ile mücadelede %56,2'si gerekli önemi verirken, %43,8'si önem vermediğini söylemiştir.

Tarımsal mücadeleden korunma: Yığılcalı arıcıların %80,8'i çevrelerinde yapılan zirai mücadeleden kolonilerinin zarar gördüğünü belirtirken, geri kalanı ise yörede çok fazla zirai ilaçla yapılmadığını, bu nedenle zirai mücadelenin koloniler için tehdit unsuru olmadığını bildirmiştir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Koloni durumu ve bal verimi

Sezgin ve Kara (2011) tarafından TRA 2 bölgesindeki illerde (Ağrı, Kars, Ardahan, Iğdır) yapılan anket çalışması sonuçlarına göre işletmelerin %58,8'inde kovan başına ortalama bal veriminin 15 kg'nun altında olduğu belirlenmiştir. Özcan (2011) tarafından Göller Bölgesinde yapılan çalışmada, Burdur ilinde koloni başına bal veriminin 17,5 kg, Isparta ilinde 11,7 kg olduğu tespit edilmiştir. Saner ve ark. (2005)'nin İzmir ve Muğla illerinde yaptığı araştırma sonuçlarına göre sırasıyla koloni başına bal verimi 16,22 ve 24,85 kg'dır. Çakmak ve ark. (2003) Güney Marmara Bölgesinde arıcılığın genel sorunlarını belirlemek amacıyla yaptıkları anket çalışmasında, kovan başına bal veriminin 15,6 kg olduğunu belirtmişlerdir. Gösterit ve ark. (2012) tarafından yapılan "Yığılca Yerel Balarısının Bazı Performans Özellikleri Bakımından Kafkas ve Anadolu Balarısı Irkı Melezleri ile Karşılaştırılması" isimli araştırma sonuçlarında Yığılca bal arısı genotipinin kovan başına 10,83 kg bal verimi ile Anadolu ve Kafkas arısından daha üstün performans gösterdiği bildirilmiştir. Düzce ilinin Yığılca ilçesinde yapılan anket çalışmasında ise; koloni başına bal verimi 5,67 kg olarak tespit edilmiştir. Dolayısıyla bu çalışma ile Gösterit ve ark., (2012) tarafından yapılan araştırma sonuçları arasında, koloni başına bal verimleri bakımından önemli bir farklılık olduğu göze çarpmaktadır. Bunun nedenlerinin, Yığılca'daki arıcıların koloni bakımı ve yönetimi konusunda yetersiz olmaları, arı hastalıkları ile mücadeleyi %66 oranında veteriner hekime danışmadan yapmaları, gezginci arıcılık yapmamaları ve teknolojiyi yeterince kullanmamaları olduğu düşünülmektedir.

Arı yetiştiricilerinin örgütlenme durumu

TRA2 Bölgesindeki illerde yapılan anket çalışmasına katılan arıcıların %73'ü arıcılar birliğine üyedir (Sezgin ve Kara, 2011). Arıcılar birliğinin üye olanların sayısı; Burdur ilinde 418 kişi, Isparta ilinde ise 157 kişidir (Özcan 2011). Bursa ve Yalova illerinde yapılan ankette arıcıların %70'inin arıcılık derneklerine üye olduğu bildirilmiştir (Çakmak ve ark. 2003). Bu çalışmada ise anket yapılan arıcıların %76,7'si birliklere üye iken sadece %23,3'ü herhangi bir birliğe üye değildir. Erkan ve Aşkın (2001) tarafından yapılan çalışmada, arıcılıkta arıcılar birliğine üye olmanın ve belirli bir eğitim sonucu sertifika almanın bal verimini arttırmanın basit bir yolu olduğu vurgulanmıştır (Sezgin ve Kara, 2011).

Arıcılığı yapma nedenleri

Kırşehir ilinde yapılan çalışmada hem gezgin hem de yerli arı yetiştiricilerinin %17'sinin tek gelir kaynağı olarak, %57'sinin ek gelir sağlamak amacıyla arıcılık yaptığı saptanmıştır (Tunca ve Çimrin, 2012). Burdur'da arıcılık yan gelir elde etmek için; Isparta'da da meslekten ziyade hobi olarak yapılmaktadır (Özcan 2011). TRA2 bölgesinde yapılan bir araştırmada da arıcıların %40'ının tek geçim kaynağı arıcılıktır (Sezgin ve Kara, 2011). Tunceli ili Pülümür ilçesinde yapılan çalışmada arıcıların %70'inin arıcılığı esas geçim kaynağı olarak, %30'unun ise ek gelir kaynağı olarak yapmakta olması arıcılığın ekonomik anlamda önemli bir tarımsal uğraş olduğunu göstermektedir (Yerlikaya ve Şahinler 2007). Güney Marmara Bölgesinde yapılan çalışmada %40'ının asıl mesleğinin arıcılık olduğu vurgulanmıştır (Çakmak ve ark. 2003). Karadeniz Bölgesi genelinde yapılan bir araştırmada ise arıcıların ortalama olarak %33,86'sının baba mesleği olduğundan, %25,28'sinin merak ettiği için, %12,43'ünün çevrenin etkisi ile, %16,57'sinin diğer nedenlerden dolayı arıcılık yapmaya başladıkları (Yaşar ve ark., 2002); Pülümür ilçesindeki arıcıların ise %11'i babasından, %57'si kurs görerek, %8'i kendi kendine, %24'ünün ise başka bir arıcıdan arıcılığı öğrenerek arıcılığa başladıkları saptanmıştır (Yerlikaya ve Şahinler 2007). Çalışmamıza katılan arıcıların ise %97,2'sinin yan gelir kaynağı olarak arıcılık yaptıkları; yalnızca %2,8'inin kar amaçlı olarak arıcılığa başladıkları tespit edilmiştir. Yığılca'daki arı yetiştiricilerinin büyük bir çoğunluğunun arıcılığı yan gelir kaynağı olarak yapmaları, arıcılığın ilçede henüz ekonomik anlamda önemli bir tarımsal uğraş alanı olarak görülmediğini göstermektedir.

Arıcıların öğrenim durumları

Tunca ve Çimrin (2012) tarafından Kırşehir ilindeki arı yetiştiricilik aktiviteleri hakkında yapılan anket çalışmasında, Kırşehir ilinde ikamet eden 47 yerli arıcının %37'sinin ilkök, %17'sinin ortaokul, %31'inin lise ve %15'inin üniversite mezunu olduğu; Mayıs-Eylül aylarında Kırşehir'e gelen 71 gezginci arıcının %69'unun ilkök, %19'unun ortaokul, %12'sinin lise mezunu olduğu saptanmıştır. Sezgin ve Kara (2011)'nin yaptığı çalışmada ise TRA2' bölgesindeki arıcıların %4,3'ü okuryazar, %15,6'sı ortaokul, %28,4'ü lise, %27,6'sı yüksekokul, %1,4'ü üniversite mezunudur. Yerlikaya ve Şahinler'in (2007) Tunceli ili Pülümür ilçesinde yürüttükleri çalışmanın anket sonuçlarına göre, arıcıların %49'u ilkök, %24'ü ortaokul, %24'ü lise ve %3'ü ise yüksekokul mezunudur. Soysal ve Gürçan (2005) tarafından Tekirdağ ilindeki mevcut arı yetiştiriciliği durumunun ortaya konması amacıyla yürütülen bir çalışmada, yetiştiricilerin ekonomik ve sosyal durumları ile bölge arıcılığının durumu incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre yetiştiricilerin %13'ü okula gitmemiş, %50'sinin ilkök, %15'inin ortaokul, %20'sinin lise, %2'sinin ise üniversite mezunu olduğu belirlenmiştir. Yılmaz'ın (1999) Edirne ili ve çevresinde yaptığı araştırmada ise arıcıların %68,7'sinin ilkök, %9,4'ünün ortaokul, %15,6'sının lise, %6,3'ünün yüksekokul mezunu olduğu gösterilmiştir. Bu çalışmada da arıcılık yapanların çoğunlukla ilköğretim mezunlarından (%70) oluştuğu gözlenmiştir. Bu sonuçlara göre Türkiye'de arıcılık daha çok ilkök mezunu ve arıcılık eğitimi almamış kişiler tarafından yapılmaktadır.

Anaarıyı değiştirme süreleri ve temin etme şekilleri

Konya ili ve ilçelerinde yapılan çalışmada, gezginci arıcıların %15,83'ünün, sabit arıcıların ise %8'inin ana arı ihtiyaçlarını ana arı üreten işletmeden satın alarak giderdikleri belirlenmiştir (Ceylan, 2004). Tunceli ili Pülümür ilçesindeki arıcıların ise %84'ünün ana arı üreten işletmeden satın aldıkları, %16'sının da ana arısını doğal yüksüklerden kendilerinin ürettikleri tespit edilmiştir (Yerlikaya ve Şahinler, 2007). Ayrıca İzmir ve Muğla bölgesindeki arıcıların %51,67'si 2 yaşında ana arıyı, %25'i, 1 yaşındaki ana arıyı tercih etmektedirler (Saner ve ark., 2005). Bu da üreticilerin genç anaları tercih ettiklerini ve daha sık ana arılarını değiştirdiklerini göstermektedir. Çalışmamızda ise arıcıların %8,2'si kendi ürettikleri arıyı, %91,8'i ise doğal oluşum ile meydana gelen arıyı damızlık olarak kullandıklarını

bildirmişlerdir. Kalıtsal yapının kaynağı olması nedeniyle, koloninin en önemli bireyi ana arıdır. Bir bütün olarak koloninin performansı, kolonide bulunan ana arının genetik potansiyeline, yetiştirme yöntemine, çevre şartlarına ve ana arının yaşına bağlıdır. Ortalama 4-5 yıllık ömür uzunluğuna sahip olan ana arı, yaşamının ancak ilk iki yılında en yüksek performansı gösterebilir. Bu nedenle, başarılı ve kazançlı bir arıcılık için ana arıların her yıl ya da 2 yılda bir değiştirilmeleri gereklidir (Güler, 2006).

Elde edilen arı ürünleri ve pazarlanması

Özcan (2011) tarafından yapılan çalışmada, Burdur ve Isparta illerinde sadece bal üretimi yapılmakta, polen, propolis, arı sütü, arı zehri gibi arı ürünlerinin üretimi yapılmamaktadır. Seven (2003) tarafından Elazığ ilindeki arıcıların üretim ve pazarlama şekillerini ortaya koymak amacıyla yürütülen bir çalışmada, arıcılık ürünlerinin sırasıyla bal (%99,5), balmumu (%36,2), arı (%34,4), polen (%10,1), ana arı (%8,7), arı sütü (%6,4), propolis (%5) olduğu tespit edilmiştir. Aynı çalışmada ayrıca üretimi yapılan bal çeşitlerinin sırasıyla petekli bal (%93,6), süzme bal (%80,3), karakovan balı (%35,8), seksiyon balı (%2,3), çam balı (%0,9) olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmada ise Yığılca'da yalnızca bal üretimi yapıldığı, diğer arı ürünlerinin üretiminin yapılmadığı ve balın da daha çok süzme bal olarak pazarlandığı görülmüştür. Arıcılığın tek getirisinin bal olmadığı, koloni satışı, polen, propolis, anaarı ve arı zehri gibi diğer arı ürünlerinin de alternatif üretim kaynakları olduğu benimseltilmelidir. Bu arı ürünlerinin üretimini artırmaya yönelik eğitimler, kurslar, seminerler düzenlenerek arı yetiştiricileri bilinçlendirilmelidir.

Hastalık ve zararlılar ile mücadele

Kırşehir ilinde yapılan anket sonuçlarına göre; en yüksek oranda görülen zararlı %65,3 ile varroadır (Tunca ve Çimrin, 2012). Diğer bölgelerde yapılan pek çok çalışmada da varroa görüme yüzdesi oldukça yüksektir (Özbiğin ve ark., 1999; Yaşar ve ark., 2002; Sıralı ve Doğaroğlu 2005; Gül ve Kutlu, 2010). Yerlikaya ve Şahinler (2007) tarafından yapılan araştırmada, Tunceli ili Pülümür ilçesindeki arıcıların varroayı önlemek amacı ile %65 oranında Rulamit-VA, %32 oranında Perizin, %3 oranında ise Kenaz kullandıkları saptanmıştır. Saner ve ark. (2005) İzmir ve Muğla illerinde yaptıkları çalışmada, üreticilerin %51,67'sinin gerekmedikçe kesinlikle ilaç kullanmadıkları, %48,33'ünün ise hastalık/zararlı görmeden ilaç kullanmaya başladıklarını bildirmişlerdir. Şahinler ve Gül (2005). Hatay ilinde

yapmış oldukları çalışmalarında, arıcıların %45,3'ünün Rulamit-VA, %31'inin Mavrik, %15,3'ünün Kenaz, %8,4'ünün Perizin kullanarak varroaya karşı önlem aldıklarını belirtmişlerdir. Çalışmamızdan elde edilen sonuçlara göre, ankete katılan arıcıların varroa'yı önlemek amacı ile en fazla %76,8'lik oranla Rulamit-VA, %11,2 Plusmat, %4,5 Bayvarol ilaçlarını kullandıkları tespit edilmiştir.

Ankete katılan arıcılar en fazla Varroa parazitiyle ilgili sorun yaşadıklarını bildirmişlerdir. Ankete katılan arıcıların %66'sı veteriner hekime danışmadan çevredeki arıcılara sorarak yada kendi bilgilerine göre bilinçsiz bir şekilde varroaya karşı ilaç kullanmaktadır. Birçok arıcının aynı etken madde içeren ilacı birlikte kullanmadıkları ve doğru zamanda ilaçlama yapmadıkları anlaşılmıştır. Arı hastalıklarının tanınmaması, koruma ve kontrol yöntemlerinin bilinçli olarak yapılmaması, gerekli önlemlerin zamanında alınmaması bu hastalıkların ülke genelinde hızla yayılmasına neden olmakta ve arıcılığı tehdit eder boyuta ulaşmaktadır (Kumova 2003). Arı sağlığı konusunda karşılaşılan sorunlarda, Tarım İl ve İlçe Müdürlükleri ile Üniversiteler tarafından uzman kişilerce gerekli denetlemeler yapılmalı, zamansız ve uygun olmayan ilaçlamaların önüne geçilmelidir.

Anket sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde, arıcılık yapan yetiştiricilerin kayıt tutma işlemi uygulamadığı, balın pazarlanmasında da yetiştiricinin sorunlar yaşadığı, satılan ürünün çoğunlukla süzme bal şeklinde olup çoğu yetiştiricinin daha karlı olan yan ürünleri üretmediği, arıcıların zararlı olarak en fazla Varroa parazitiyle mücadele ettikleri görülmektedir. Diğer araştırmacıların farklı yörelerde yapmış oldukları araştırmaların sonuçları mevcut araştırma sonuçları ile birlikte değerlendirildiğinde, eğitim, ürün pazarlama, damızlık yetiştirilmesi veya temini, hastalık ve zararlılar ile mücadelenin ortak sorunlar olduğu ortaya çıkmaktadır. Çalışmanın yapıldığı bölgede, Yığılca arı genotipinin bal verimi bakımından göstermiş olduğu üstün performans özellikleri göz önünde tutulduğunda, bu arının damızlık olarak değerlendirilmesi, damızlık sorunun çözülmesi için önem arz etmektedir. Yığılca'ya özgü balarısı genotipinin ve damızlık anaarı üretiminin önemi ve yetiştiriciliği arıcılara anlatılarak bölgede ana arı üretimi teşvik edilmelidir. Yığılca'da yetiştiricilere arıcılık eğitimleri verilmesi ve modern tekniklerin benimsetilmesi ve arı hastalıkları ile doğru mücadele yöntemlerinin anlatılması, bu hususta yetiştirici birliklerinin aktif rol alması ve üniversite ile işbirliği yapması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Ceylan, DA. 2004. Konya ili ve ilçelerinde arı yetiştiriciliğinin teknik ve yapısal özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bil. Enst. Zootekni Bölümü, Antakya.
- Çakmak, İ., Aydın, L., Seven, S., Korkut, M. 2003. Beekeeping Survey in Southern Marmara Region of Turkey. Uludağ Arıcılık Dergisi, 3(1): 31-36.
- Çelik, H. 1994. Kalecik ilçesinde gezginci arıcıların sorunları ve arıcılıkta yararlanılan bilgi kaynakları üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Erkan, C. 1998. Van ili Bahçesaray ilçesi arıcılık faaliyetleri. Master Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Erkan, C., Aşkın, Y. 2001. Van İli Bahçesaray İlçesinde Arıcılığın Yapısı ve Arıcılık Faaliyetleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 11(1): 19-28.
- Fıratlı, Ç., Genç, F., Karacaoğlu, M., Gencer, H.V. 2000. Türkiye Arıcılığının Karşılaştırmalı Analizi Sorunlar-Öneriler. TMMOB. Ziraat Mühendisleri Odası, V. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, Cilt 2, Ankara.
- Genç, F. 1993. Arıcılığın Temel Esasları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Ofset Tesisi, yayın no,149, Erzurum.
- Gösterit, A., Kekeçoğlu, M., Çıkılı, Y. 2012. Yığılca Yerel Bal Arısının Bazı Performans Özellikleri Bakımından Kafkas ve Anadolu Bal Arısı Irkı Melezleri ile Karşılaştırılması. Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 7 (1): 107-114.
- Gül, A., Kutlu, M.A. 2010. Bingöl İli ve İlçelerinde Görülen Bal arısı Hastalık ve Zararlılarının Belirlenmesi Üzerine Bir Çalışma. 3. Bingöl Sempozyumu, Bingöl Üniversitesi, 17-19 Eylül 2010, Bingöl.
- Güler, A. 2006. Bal arısı (*Apis mellifera*). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fak. Ders Kitabı, Samsun.
- Kandemir, İ., Kence, M., Sheppard, W.S., Kence, A. 2006. Mitochondrial DNA variation in honey bee (*Apis mellifera* L.) population from Turkey. Journal of Apicultural Research, 45(1): 33-38.
- Karasar, N. 2010. Bilimsel Araştırma Yöntemi. 21. Baskı, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.

- Kekeçoğlu, M., Gürçan, E.K., Soysal, M.İ. 2007a. Türkiye Arı Yetiştiriciliğinin Bal Üretimi Bakımından Durumu. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 4(2): 227-236.
- Kekeçoğlu, M. 2007b. Türkiye Bal Arılarının mtDNA ve Bazı Morfolojik Özellikleri bakımından karşılaştırılmasına Yönelik bir araştırma. Doktora tezi, NKÜ kütüphanesi, Tekirdağ.
- Kekeçoğlu, M. 2010. Honey bee biodiversity in Western Black Sea and evidence for a new honey bee ecotype in Yığılca Province. BİBAD, 3(1): 73-78.
- Kumova, U. 2003. Varroa ile mücadele yöntemleri. II. Marmara Arıcılık Kongresi, Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Bursa.
- Lodesani, M., Costa, C. 2003. Bee breeding and genetics in Europe. Bee World, 64(2): 69-85.
- Möbus, B. 1981. Pedigree Bee Breeding in Western Europe, BIBBA, Derby, UK.
- Özbek, H. 2002. Arılar ve Doğa. Uludağ Arıcılık Dergisi, Ağustos sayısı: 22-25.
- Özbilgin, N., Alataş, İ., Balkan, C., Öztürk, A.İ., Karaca, Ü. 1999. Ege Bölgesi Arıcılık İşletmelerinin Teknik ve Ekonomik Başlıca Karakteristiklerinin Belirlenmesi. Anadolu, 9(1): 149-170.
- Özcan, F. 2011. Göller Bölgesinde Arı Ürünlerinin Pazar ve Pazarlama Sorunları, Uygulanabilecek Pazarlama Stratejileri. Bitirme Ödevi, Süleyman Demirel Üniversitesi, İşletme Bölümü, Isparta.
- Palmer, M.N., Smith, D.R., Kaftanoğlu, O. 2000. Turkish Honeybees: Genetic variation and Evidence for a Fourth Lineage of *Apis mellifera* mtDNA. The Journal of Heredity, 91(1): 42-46.
- Saner, G., Engindeniz, S., Çukur, F., Yücel, B. 2005. İzmir ve Muğla İllerinde Faaliyet Gösteren Arıcılık İşletmelerinin Teknik ve Ekonomik Yapısı ile Sorunları Üzerine Bir Araştırma. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü, Yayın No:126, ISBN: 975-407-169-1, Ankara, Mart, 126 sayfa.
- Savaş, T., Sıralı, R. 2002. Muratlı ve Köylerinde Arıcılığın Yapısının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Teknik Arıcılık, 76: 15-21.
- Settar, A. 1966. Muğla Vilayeti Arıcılığı ve Problemleri Üzerine İncelemeler. Ege Bölgesi Ziraat Araştırma Enstitüsü, Menemen, İzmir.
- Seven, İ. 2003. Elazığ ili arıcılık işletmelerinin yapısal analizi. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, Kahramanmaraş.
- Sezgin, A., Kara, M. 2011. Arıcılıkta Verim Artışı Üzerinde Etkili Olan Faktörlerin Belirlenmesine Yönelik Bir Araştırma: TRA2 Bölgesi Örneği. Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 15(4): 31-38.
- Sıralı, R., Doğaroğlu, M. 2005. Trakya Bölgesi Arı Hastalıkları ve Zararlıları Üzerine Anket Sonuçları. Uludağ Arıcılık Dergisi, 5: 71-78.
- Soysal, M.İ., Gürçan, E.K. 2005. Tekirdağ ili Arı Yetiştiriciliği Üzerine Bir Araştırma. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 2: 161-165.
- Smith, D.R. 1997. Mitochondrial DNA and honey bee biogeography in: Smith, DR. (ed) Diversity in the genus *Apis*. Boulder, CO Westview, 131-176.
- Şahinler, N., Gül, A. 2005. Hatay yöresinde bulunan arıcılık işletmelerinde arı hastalıklarının araştırılması. Uludağ Arıcılık Dergisi, 5: 27-31.
- Şekerden, Ö., Aydın, N. 1986. Amasya'da Arı ve İpek böcekçiliğinin Durumu, Sorunları ve Bazı Öneriler. Amasya Tarım Sempozyumu, Yayın no:3, s, 362-376, Amasya.
- Tunca, R.İ., Çimrin, T. 2012. Kırşehir İlinde Bal Arısı Yetiştiricilik Aktiviteleri Üzerine Anket Çalışması. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 2(2): 99-108.
- Yaşar, N., Güler, A., Yeşiltaş, H.B., Bulut, G., Gökçe, M. 2002. Karadeniz Bölgesi Arıcılığının Genel Yapısının Belirlenmesi. Mellifera, 2(3): 15-24.
- Yerlikaya, H.R., Şahinler, N. 2007. Tunceli İli Pülümür İlçesinde Arıcılığın Yapısı, Problemleri ve Çözüm Yolları Üzerine Bir Araştırma. 5. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, YYÜ Ziraat Fak, Van.
- Yılmaz, H. 1999. Edirne ili ve çevresinde arıcılığın genel yapısı, sorunları ve çözüm yolları üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.

EXTENDED ABSTRACT

Yığılca town of Duzce province has a quite advantageous position in terms of having a distinctive bee genotype, topography and flora. This study was conducted to evaluate present status of beekeeping activities in the Yığılca town of Duzce province. In evaluation, beekeeping activities were determined through the questionnaire study applied to arbitrary 73 beekeepers in centre and 26 villages of the

Yigilca. Questionnaire form consisting of multiple choice and open ended questions was used as data collection tool in this study. The detailed data were acquire about many issues such as the relationship of beekeepers and associations, reasons to start beekeeping, educational backgrounds, honey yields, bee products produced, struggling with disease and pest, queen bee breeding, the reason of the bee loses and care and feeding with 26 questions asked in this questionnaire study. In analyses of total data were employed by using SPSS 15.0 package software. According to the data acquired, general situation of beekeeping in Yigilca town of Duzce province was determined. The 3 % of the total beekeepers has never taken any education, While 70 % of total beekeepers had 5 years of education, 7 % of total beekeepers had 8 years of education, 14 % of total beekeepers had 11 years of education, 6 % of total beekeepers had university education. It has been found that 73 % of the total was member of beekeeper union. 79.5 % of total were stationary beekeepers and 1.4 of total were migratory beekeepers. 97.2 % of beekeepers

consider beekeeping as a source of additional income. 13 % of the beekeepers kept records of colonies. When the answers about the winter feeding of the honey bee colonies were evaluated, it has been found that 56.2 % of beekeepers fed their colonies before winter; beekeepers had lack of knowledge at the rate of 87 % about disease diagnosis and varroa is the main disease problem in Yigilca. On the other hand 80.8 % of beekeepers lost some colonies due to pesticides. Despite great problems about varroa and pesticides, only 33 % of the beekeepers applied to veterinary. The shortcomings in beekeeping activities were verified as education, marketing of the product, queen bee breeding and supply, struggling with disease and pest. This study determined that general situation of beekeeping and problems. Also solution of these problems was suggested in the present study. As a result, it is thought that this study was useful in terms of determination of deficiencies and priorities of beekeeping activities in Yigilca district and it would be a guiding in subsequent studies.

THE HISTORICAL USES OF PROPOLIS IN FOLK MEDICINE, WITH ITS BIOLOGICAL ACITIVITES AND CHEMICAL COMPOSITION

Halk ilaçlarında Propolisin Tarihi Kullanımı ile Onun Biyolojik Aktivitesi ve Kimyasal Kompozisyonu

(Genişletilmiş Türkçe Özet Makalenin Sonunda Verilmiştir)

Ömer ERTÜRK¹, Nihal GÜLER²

Ordu University, Faculty of Arts and Sciences, Department of Biology, TÜRKİYE

Ordu University, Faculty of Arts and Sciences, Department of Biology, TÜRKİYE

E mail: oseerturk@hotmail.com

Geliş Tarihi: 21.03.2012; Kabul Tarihi: 14.11.2012

ABSTRACT: Propolis is alike of gum material produced by honey bees in the construction and maintenance of their hives. Here the antifungal, antibacterial, antiviral, insecticidal and antioxidant activities of propolis, among other attributes of propolis and the chemical composition are reviewed. In recent years the biological activity research on propolis has become increasingly very attractive to many scientists in various fields of research. The comparative biological studies of propolis of different origin and the chemical composition analyses are becoming attractive. Similar types of studies are extremely valuable with the help of information about propolis standardization and practical applications in scientific fields.

Keywords: Propolis, *Apis mellifera*, bioactive compound, beeswax, plant.

Anahtar kelimeler: Propolis, *Apis mellifera*, biyoaktif bileşim, balmumu, bitki.

INTRODUCTION

Propolis, collected by *Apis mellifera* bees from various plant sources and mixed with secreted beeswax, is a multifunctional material used by bees in the construction, maintenance, and protection of their hives (Burdock, 1998; Ghisalberti, 1979). Bees have been observed scraping the protective resins of flower and leaf buds with their mandibles and then carrying them to the hive like pollens on their hind legs. These resins are used by worker bees to line the inside of nest cavities and all brood combs, repair combs, seal small cracks in the hive, reduce the size of hive entrances seal off inside the hive any dead animals which are large to be carried out and perhaps most important of all, to mix small quantities of propolis with wax to seal brood cells (Anon, 1965; Asis, 1989; Ask-Upmark, 1967; Andrich et al., 1987).

The literal meaning of propolis is derived from the Greek *pro-*, for or in defense, and *polis-*, the city, that is, defense of the city (or the hive) (Ghisalberti 1979). Propolis is a strongly adhesive, resinous substance collected, transformed and used by bees

to seal holes in their honeycombs, smooth out the internal walls and protect the entrance against dangers from the outside. Honeybees (*Apis mellifera* L.) collect the resin from the cracks in the bark of trees and leaf buds. Resine is masticated and then salivary enzymes added and the partially digested material is mixed with beeswax and used in the hive (Ghisalberti, 1979; Marcucci, 1995). Although propolis may contain some pollen, it is not pollen. Although definitive studies of the metabolism of propolis do meet in the literature, the metabolism of many components of propolis is well known. The biologically most active component of propolis, the flavonoids, is known to be metabolized with no residues of flavonoids accumulating in the body (Havsteen, 1983). Acute toxicity tests of raw, unprocessed propolis would not be expected and because the method for propolis extraction remains unstandardized, variability in reported toxicity would be expected. Nonetheless, a useable body of data exists. For example, Arvouet-Grand et al. (1993) reported the oral LD₅₀ of propolis extract in the mouse to be greater than 7340 mg/kg, while reported an LD₅₀ of 2050 mg/kg and an LD₁₀₀ of

2750 mg/kg. As the most important chemical weapon of bees against pathogenic microorganisms, propolis has been used as a medicine by human being since ages ago for treatment of wounds, burns, sore throats and stomach ulcers. For this reason, propolis has become the subject of intense pharmacological and chemical studies for the last 30 years. Numerous studies carried out with combined efforts of phytochemists and pharmacologists, led on recent years to the idea that different propolis samples could be completely different in their chemistry and biological activity (Bankova, 2005). The propolis is used traditionally in folk medicine mainly because it's antibacterial effect. Other properties, as antifungal, antiviral, anti-inflammatory and immuno-stimulating have also been described to this resin (Beyer and Melzig, 2005).

In this article, the available information concerning the antifungal, antiviral, insecticidal, antioxidant biological activity of propolis, among other attributes of propolis and the chemical composition of propolis are summarized.

Uses of Propolis

Bees have been about in existence for -125 million years and bees evolutionary success has allowed them to become perennial species that can exploit virtually all habitats on Earth (Bankova, 2005). East European countries have a lot studies. Western European and North American medical research has ignored this source of milder and useful material (Budavari, 1989; Chernyak, 1973; Ghisalberti 1979). The wound healing properties of propolis were known to the Egyptians, Greeks and Romans and in ancient times in Europe and North Africa. In 12th century, medicinal preparations with propolis are described for treating mouth and throat infections, as well as caries (Apimondia, 1975b; Apimondia, 1978; Apimondia, 1975a). Prevalent medicinal uses of propolis include treatment of the cardiovascular system and blood system (anemia), respiratory apparatus for various infections. (Apimondia, 1975b, Apimondia, 1978; Apimondia, 1975a). Propolis has been taken by mouth for bacterial infections such as tuberculosis; fungal infections such as oral candidiasis (thrush); parasitic infections such as malaria; and viral infections such as colds. Flavonoids in propolis have been shown to slow down or stop the division of bacterial cells in studies and also propolis is believed to have similar inhibitory effects on viral and fungal cells. (<http://natural-propolis.blogspot.com> 2012).

A chemical in propolis that it contains--caffeic acid phenethyl ester (CAPE) -- may interfere with the formation of substances that promote inflammation in the body and also propolis has been used in folk medicine to treat skin wounds. In a study of individuals with second-degree burns, cream with propolis and a prescription burn cream produced about equal results in preventing infection, but the cream with propolis promoted earlier healing and seemed to decrease inflammation more than the prescription (<http://www.chembalpharma.com> 2012). Ethanolic extracts of propolis have been shown to inhibit the activity of a mixture of crude glucosyltransferase (Gtf) enzymes in solution and also these enzymes are important for the formation of pathogenic dental plaque (Koo et al. 2000; Abd El Hady and Hegazi 2002; Akao et al. 2003; Ansorge et al. 2003; Borelli et al. 2002; Bretz 1998). In general, propolis is fairly stable, but suitable storage is important. Propolis and its extracts should be stored in airproof covers in the dark, preferably at less than 10°C-12°C and away from extreme and direct heat. Alike, very old propolis from the hive should not be mixed with fresher propolis. (Apimondia, 1975b; Apimondia, 1978; Apimondia, 1975a). After attach to other products, testing for propolis becomes even more complicated and overall product quality becomes important. Since there is much products in which propolis can be included, the standards for each type of product need to be considered (Budavari, 1989; Chernyak, 1973; Ghisalberti, 1979). One easy way to identify a different kind of quality, especially poor quality as a defect, is the homogeneity of products containing propolis extracts. Hand-mixed emulsions only stable for shorter periods. Thus special care needs to be taken to ensure the compatibility of the extraction method. Better mixing techniques and suitable emulsifiers, longer time, higher speed, different mixing sequences and warmer temperatures would have to be determined by testing (Budavari 1989; Chernyak 1973; Ghisalberti 1979).

Side Effects

Propolis may cause asthma attacks suffers from asthma. The exceptional side effects known to be associated with propolis are irritations of the skin or mucous membranes where it is applied (Burdock, 1998).

Physical characteristics of propolis

The colour of propolis ranges from yellow to dark brown depending on the origin of the resins. Rarely,

even transparent propolis has been reported. At temperatures of 25°C to 45°C propolis is a soft, pliable and sticky substance and propolis will become liquid at 60°C to 70°C, but for some samples the melting point may be as high as 100°C (Andrich et al., 1987).

The chemical and biological composition of propolis

Bees use materials resulting from a variety of botanical processes in different parts of plants for propolis (Bankova et al., 1987; Bankova et al., 1991; Bankova et al., 1998). These are materials actively secreted by plants as well as materials exuded from wounds in plants (Bankova, 2005).

Thereabouts, raw propolis is composed of 50% resin (polyphenolic fraction), 30% wax, 10% essential oils, 5% pollen and 5% various organic and inorganic compounds (Burdock 1998; Bankova et al., 2000). More than 200 compounds have been identified and so chemical composition of propolis is very complex (Burdock, 1998; Langner and Schilcher, 1999). Its biological activity depends on compounds from the polyphenolic fraction, flavonoids, aromatic acids, phenolic acid esters, lignans, triterpenes, etc. (Burdock 1998; Bankova et al. 1998). These groups of compounds are reported to have bactericidal (Pepelnjak et al., 1982; Mirzoeva et al., 1997) fungicidal, antiviral (Kujumgiev et al., 1999), antiprotozoal (Bankova et al. 1998), antioxidant (Russo et al., 2002), anti-inflammatory (Borelli et al. 2002) and immunomodulatory (Orsolic and Basic, 2003) effects.

Scientific evidence

One of the most known and extensively tested properties of propolis is its *antibacterial activity* and so scientific tests have been conducted with a variety of bacteria. Many scientific articles related to the pharmacological properties of propolis mention its antihepatotoxic, antitumour, antioxidative, antimicrobial, and anti-inflammatory properties (Banskota et al., 2001; Król et al., 1990). Many of the studies tests have shown positive control of the organisms by various extracts and concentrations of propolis (Bankova et al., 1989).

Antifungal activity of propolis

Among the substances in propolis, the flavonoids are occupies a wide space, which are identified as being responsible for its anti-inflammatory, antimicrobial, and in particular its antifungal actions

(Sommez et al., 2005; Cushnie and Lamb 2005; Oliveira et al., 2006). The activity of European propolis against a broad range of some species of fungi has been associated to the presence of flavonoids and derivatives of caffeic acid (Kujumgiev et al., 1999; Bosio et al., 2000; Hegazi et al., 2000; Sawaya et al., 2002; Aliyazıcıoğlu et al., 2010). The results of Silici et al., (2003) showed that *Candida albicans*, *C.glabrata*, *Trichosporon* spp., and *Rhodotorula* sp. were susceptible to low concentrations of propolis, the latter showing a higher susceptibility and so relative to the other propolis tested, the propolis sample collected by *Apis mellifera caucasica* possessed the highest antifungal activity against all of the superficial mycoses. In addition, the results of Yavuz and Ertürk (2011) showed that *Candida albicans*, *Saccharomyces cerevisiae* and *Aspergillus niger* weren't susceptible to low concentrations of propolis and Propolis from Ordu, Turkey that the highest antifungal activity towards to *Aspergillus niger*.

Antimicrobial activity of propolis

The antimicrobial activity has been discovered on gram-positive and gram-negative bacterial species, including anaerobic bacteria of human oral cavity, mycobacteria, yeasts, parasites and viruses (Krol et al., 1993; Amoros et al., 1994; Harish et al., 1997; Bosio et al., 2000; Drago et al., 2000; Sforcin et al., 2000; Banskota et al., 2001; Huleihel and Isanu 2002; Koo et al., 2002; Santos et al., 2002; Santos et al., 2003; Santos et al., 2005; Stepanovic et al., 2003; Salomao et al., 2004; Orsi et al., 2005; Freitas et al., 2006; Aliyazıcıoğlu et al., 2010). The function of antimicrobial activity of propolis is complex. it could be attributed to the collective activity between phenolic and other compounds (Krol et al., 1993) primarily the galangin, pinobanksin flavonoids and pinocembrin (Burdock, 1998; Castaldo and Capasso, 2002) which disconnect the energy transducing cytoplasmic membrane and inhibit bacterial motility (Mirzoeva et al., 1997). The antibacterial activity of propolis has been correlated to the content of galangin, which has been indicated to be mainly responsible for antibactericidal activity (Pepelnjak and Kosalec, 2004). *In vitro* interaction between propolis and antimicrobial drugs has been investigated (Krol et al., 1993; Scheller et al., 1999; Stepanovic et al., 2003) and combination of propolis with certain antibiotics and antifungals seem to be of potential medical interest (Stepanovic et al., 2003). Antibacterial and antiviral activity of Actichelated® propolis greater than hydroalcoholic

extract has been proved, it also able to step in bacterial adhesion to human oral cells (Drago et al., 2007). Propolis have shown especially good antimicrobial activity against many strains of bacteria have shown, above all *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* and *Moraxella catarrhalis*, but not against *Enterobacteriaceae* (Dzik et al., 2003). According to Yavuz and Ertürk (2011), propolis extracts collected from Van, Erzurum, Gümüşhane, Ordu, Rize and Muğla cities of Turkey showed highest antimicrobial activity against *Bacillus cereus*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas auroginosa*, *Salmonella typhimurium*, *Shigella sonnei*, *Yersenia enterocolitica* but not against *Clostridium perfringens*, *Klebsiella pneumonia* and in addition, propolis from Rize against *Bacillus cereus* and propolis from Erzurum against *Listeria monocytogenes* showed the highest antibacterial activity than other bacteria.

Antiviral activity of propolis

Used for medicinal purposes, propolis has been shown in more recent times to possess broad spectrum antimicrobial activity since ancient times, including activity against many of the opportunistic pathogens associated with the acquired immunodeficiency syndrome (AIDS) (Banskota et al., 2001; Burdock 1998). Studies of its antiviral properties have concentrated principally on herpes simplex virus (Amoros et al. 1994; Vynograd et al., 2000) and another study, influenza virus (Serkedjieva et al., 1992). Using a cell line (CEM cells) propolis potently inhibited HIV-1 expression (Harish et al. 1997). The antiviral effects of propolis have generally showed very good results. The inclusion of a propolis extract in mouthwash and toothpaste helps to treat oral infections and even heal surgical wounds. Another clinical study also showed that the extract was particularly effective in shortening the symptoms of influenza (Serkedjiev et al., 1992). Propolis extracts clearly have virucidal properties as well (Amoros et al., 1992) investigated the *in vitro* effect of propolis on different DNA and RNA viruses including herpes simplex type 1, herpes simplex type 2, adenovirus type 2, vesicular stomatitis virus and poliovirus type 2. The inhibition of poliovirus propagation was clearly discovered through a plaque reduction test and a multistep virus replication assay with a selectivity index equal to 5. At the concentration of 30 µg/ml, propolis reduced the titre of herpes viruses by 1000, whereas vesicular stomatitis virus and adenovirus were less

sensitive. The effect of propolis on virus multiplication, propolis was also found to exert a virucidal action on the enveloped viruses HSV and VSV (Amoros et al. 1992).

Insecticidal activity of propolis

There is very limited literature on the acaricidal or insecticidal action of propolis. Considering that while plants produce compounds allure to bees, they need to protect other parts, generally the place where bees collect substances to make propolis, from herbivore attack. This defense is commonly made by repellents, deterrents or even by toxic chemical compounds (Harborne, 1988). Propolis contains substances of plant origin, and is reported to have medicinal, insecticidal, antimicrobial and phytotoxic properties. The different components of propolis are produced by plants in order to avoid infection of injured plant parts and help ward off and kill insects or mite pests (Ogren, 1990). Components of nectar, pollen and propolis may adversely affect the development of *V. destructor* in the hive of some bee populations (Amrin et al., 1996). Some authors suggested that some flavonoid components of propolis have insecticidal or at least insectstatic effects (König ve Dustmann 1988; Schkurat ve Poprawko 1980). Johnson, et al., (1994) researched the physical and chemical composition of North American samples of propolis and tested for bioactivity against larvae of the greater wax moth (*Galleria mellonella* L.), a common apiary pest (Johnson et al. 1994).

CONCLUSION

In this study; information on the antifungal, antiviral, insecticidal, antioxidant biological activity of propolis, among other attributes of propolis and the chemical composition of propolis were illustrated. This review could lead to increased production of propolis by farmers (the grower of honey and propolis) in rural communities and providing an additional source of income for them. However this study could be used as a reference for scientists who study in the field.

REFERENCES

- Abd El Hady FK., Hegazi AG.(2002). Egyptian propolis: Chemical composition, antiviral and antimicrobial activities of East Nile Delta propolis. Zeitschrift Fuer Naturforschung. Section C. Biosciences, 57: (3-4)386-394.
- Agata Kabala – Dzik, Ewa Szaflarska – Stojko, Robert D. Wojtyczka, Artur Stojko Rafał

- Stojko and Jerzy Pacha (2003). Comparative Studies On The Antimicrobial Activity Of Propolis Balm And Silver Sulphadiazine Applied To Burn Wounds In Pigs, Bull. Vet. Inst. Pulawy, 47: 541-545.
- Akao Y, Maruyama H, Matsumoto K, Ohguchi K, Nishizawa K, Sakamoto T, et al.(2003) Cell growth inhibitory effect of cinnamic acid derivatives from propolis on human tumor cell lines. Biological and Pharmaceutical Bulletin, 26: (7) 1057-1059.
- Amoros, M., Lurton, E., Boustie, J., Girre, L., Sauvager, F. and Cormier, M. (1994). Comparison of the anti-herpes simplex virus activities of propolis and 3-methyl-but-2-enyl caffeate. J Nat Prod., 57:644–647.
- Amoros, M., Sauvager, F., Girre, L. and Cormier, M. (1992). In vitro antiviral activity of propolis. Apidologie, 23: 231–240.
- Amrin J., Noel B., Mallow H., Stasny T., Skidmore R. (1996). Results of research: using essential oils for honey bee mite control. <http://www.wvu.edu/agexten/varroa.htm>.
- Ana Carla Pozzi Oliveira, Cristiane Suemi Shinobu, Renata Longhini, Selma Lucy Franco, Terezinha Inez Estivalet Svidzinski (2006). Antifungal activity of propolis extract against yeasts isolated from onychomycosis lesions. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, 101(5): 493-7.
- Andrich, G., Fiorentini, R. and Consiglieri, A. (1987). [Characteristics of some samples of propolis from the Ligurian Coast] Caratteristiche di alcuni tipi di propoli della Riviera Ligure. Citta delle Api, (28): 30-31, 34, 35, 37, 38.
- Anon (1965). Productions du docteur Anon. French Patent No.1,396,582. In: Chem. Abstr.63:6782g(1965).
- Ansoorge S, Reinhold D, Lendeckel U.(2003). Propolis and some of its constituents down-regulate DNA synthesis and inflammatory cytokine production but induce TGF-beta1 production of human immune cells. Zeitschrift Fuer Naturforschung. Section C. Biosciences 58: (7-8) 580-589.
- Apimondia, (1975a). A valuable product of bee-keeping: propolis. Researches and views on its composition, properties and therapeutic value. Apimondia Publishing House, Bucharest. Rumania 167.
- Apimondia, (1975b). The hive products: food health and beauty. Proc. of Intern. Symp. on Apitherapy. Apimondia Publishing House, Bucharest, Romania 154.
- Apimondia, (1978). A remarkable hive product: propolis. Apimondia Publishing House, Bucharest 250.
- Arvouet-Grand, A., Lejeune, B., Bastide, P., Pourrat, A., Legret, P. et al.(1993). Propolis extract. Part 6. Subacute toxicity and cutaneous primary irritation index. Journal de Pharmacie de Belgique 48: 165–170.
- Asis, M. 1989. [Propolis: the purple gold of honeybees.] Centro de Informaci6n y Documentaci6n Agropecuario, Havana, Cuba, 255 pp.
- Ask-Upmark, E.(1967). Prostatitis and its treatment. Acta Med. Scand., 181: 355-357.
- Bankova, M., Boroskova', Z., Dubaj, J. and Sze'chenyi, S.(1989).The immunomodulative effect of propolis preparations on guinea pigs with experimental ascaridosis. Helminthologia, 26(2): 163-172.
- Bankova, V. and 4 others. (1991). A study on the origin of Bulgarian propolis. Apiacta 26: (1): 13-17.
- Bankova, V. Dyalgerov, A., Popov, S. and Marekov, N.L. (1987). [A GC of /MS study the propolis phenolic constituents]. Z. f. Naturforschung , 42: 147-151.
- Bankova, V. S.,Castro, S. L de,and Marcucci, M. C.(2000). Propolis: recent advances in chemistry and plant origin. Apidologie, 31: 3–15.
- Bankova, V. S. Christov, R. S. and Tejera, A. D. (1998). Lignans and other, Constituents of propolis from the Canary Islands. Phytochem, 49: 1411–1415.
- Bankova, V. (2005). Recent trends and important developments in propolis research Evid.-based complem. alternat. Med., 2: 29-32.
- Banskota A.H., Tezuka Y., Kadota S.(2001). Recent progress in pharmacological research of propolis. Phytother. Res., 15:561–571.
- Beyer, G. and Melzig, M.F.(2005). Effects of propolis on hypoxanthine-xanthine oxidase-induced toxicity in cultivated human cells and on neutrophil elastase activity. Biol. Pharm. Bull., 28: 1183-1186.
- Borelli, F., Maffia, P., Pinto, L., Ianaro, A., Russo, A., Capaso, F. and Ialenti, A. (2002). Phytochemical compounds involved in the anti-inflammatory effect of propolis extract. Fitoterapia, 73 (1): 53–63.
- Bosio, K., Avanzini, C., D'Avolio, A., Ozino, O. and Savoia, D. (2000). In vitro activity of propolis

- against *Streptococcus pyogenes*. Lett Appl Microbiol, 31: 174–177.
- Bretz WA, Chiego DJ Jr, Marcucci MC, Cunha I, Custodio A, Schneider LG.(1998). Preliminary report on the effects of propolis on wound healing in the dental pulp. Zeitschrift Fuer Naturforschung. Section C. Biosciences 53(11-12): 1045-1048.
- Budavari, S. (ed.). (1989). The Merck Index - Encyclopedia of Chemicals, Drugs and Biologicals. Rahway, NJ: Merck and Co., Inc., p. 1347] **PEER REVIEWED.
- Burdock, G. A. (1998). Review of the biological properties and toxicity of propolis. Food Chem. Toxicol., 36: 341-363.
- Castaldo, S. and Capasso, F.(2002). Propolis, an old remedy used in modern medicine. Fitoterapia, 73(1): 1–6.
- Chernyak, N.F. (1973). On synergistic effect of propolis and some anti-bacterial drugs. Antibiotiki, 18:259-261.
- Cushnie TPT, Lamb AJ. (2005). Antimicrobial activity of flavonoids. *Int J Antimicrobial Agents*, 26:343-356.
- Drago, L., De Vecchi, E., Nicola, L. and Gismondo, M.R.(2007) In vitro antimicrobial activity of a novel propolis formulation (Actichelated propolis). *Journal of Applied Microbiology*, 10: 1365-2672.
- Drago, L., Mombelli, B., De Vecchi, E., Fassina, M.C., Tocalli, L. and Gismondo, M.R.(2000). In vitro antimicrobial activity of propolis dry extract. *J Chemother*, 2: 390–395.
- Freitas, S.F., Shinohara, L., Sforcin, J.M. and Guimaraes, S. (2006). In vitro effects of propolis on *Giardia duodenalis* trophozoites. *Phytomedicine*, 13: 170–175.
- Ghisalberti, E.L.(1979). Propolis: a review. *Bee World*, 60 (2):59-84.
- Harborne, J. B., (1988). In *Introduction to Ecological Biochemistry*. Academic Press, London, 3th. ed., pp. 356.
- Harish, Z., Rubinstein, A., Golodner, M., Elmaliyah, M. and Mizrachi, Y. (1997). Suppression of HIV-1 replication by propolis and its immunoregulatory effect. *Drugs Exptl Res.*, 89–96.
- Havsteen, B. (1983). Flavonoids, a class of natural products of high pharmacological potency. *Biochemical Pharmacology*, 32: 1141–1148.
- Hegazi, A.G., Abd-El-Hady, F.K. and Abd-Allah, F.A.(2000) Chemical composition and antimicrobial activity of European propolis. *Zeitschrift für Naturforschung* 55: 70–75.
- <http://natural-propolis.blogspot.com/2008/09/drug-digest-propolis.html> .(2012).Welcome to Propolis: The Natural Antibiotic.
- <http://www.chembalpharma.com/product-id-65.html>(2012) Propolis soft jel.
- Huleihel, M. and Isanu, V. (2002). Anti-herpes simplex virus effect of an aqueous extract of propolis. *IMAJ*, 11(I): 923–927.
- Johnson, K. S., Eischen, F. A. and Giannasi, D. E.(1994). Chemical composition of North American bee propolis and biological activity towards larvae of greater wax moth (*Lepidoptera: Pyralidae*). *Journal of Chemical Ecology*, 20: 1783-1791.
- König B., Dustmann J.H. (1988).Baumharze, Bienen und antivirale Chemotherapie, *Naturwiss. Rundsch*, 2: 43–53.
- Koo, H., Anne M. Vacca Smith, William H. Bowen, Pedro L. Rosalen , Jaime A. Cury , Yong K. Park (2000). Effects of *Apis mellifera* Propolis on the Activities of Streptococcal Glucosyltransferases in Solution and Adsorbed onto Saliva-Coated Hydroxyapatite. *Caries Research*, 34: 418-426.
- Koo, H., Rosalen, P.L., Cury, J.A., Park, Y.K. and Bowen, W.H. (2002). Effects of compounds found in propolis on *Streptococcus mutans* growth and on glucosyltransferase activity. *Antimicrob Agents Chemothe*, r 46: 1302–1309.
- Krol W., Czuba Z., Scheller S., Gabry J., Grabiec S. (1990). Antioxidant proper ty of ethanolic extract of propolis (EEP) as evaluated by inhibiting the chemiluminescence oxidation of luminol. *Biochem. Int.*, 21: 593–597.
- Krol, W., Scheller, S., Shani, J., Pietsz, G. and Czuba, Z. (1993). Synergistic effect of ethanolic extract of propolis and antibiotics on the growth of *Staphylococcus aureus*. *Arzneimitt Forsch* , 43: 607–609.
- Kujumgiev, Tsvetkova, I. Serkedjieva, Yu. Bankova, V. Christov, R. and Popov, S. (1999). Antibacterial, antifungal and antiviral activity of propolis of different geographic origin, *J. Ethnopharmacology*, 64: 235–240.
- Langner E. and Schilcher, H. (1999). Propolis–Qualität und Wirkungen von Propolis bzw. Propoliszubereitungen, *Dtsch. Apoth. Ztg.*, 37: 51–63.
- Marcucci, M. C. (1995). Propolis: chemical composition, biological properties and

- therapeutic activity. *Apidologie*, 26 (2): 83-99 [En, fr, de, Bj] Biological Chemistry Laboratory, Chemical Institute of Universidade Estadual de Campinas, CP 6154, cep 13081-970, Campinas, SP, Brazil. OBAuthor.
- Mirzoeva, O. K., Grishanin, R. N. and Calder, P. C. (1997). Antimicrobial action of propolis and some of its components: the effects on growth, membrane potential and motility of bacteria. *Microbiol. Res.*, 52: 239–246.
- Ogren W. (1990) What in the world is propolis used for? *Am. Bee J.* 130: 239-240.
- Orsi, R.O., Sforcin, J.M., Funari, S.R. and Bankova, V. (2005). Effects of Brazilian and Bulgarian propolis on bactericidal activity of macrophages against *Salmonella Typhimurium*. *Int Immunopharmacology*, 5: 359–368.
- Orsolic, N. and Basic, I. (2003). Immunomodulation by water-soluble derivative of propolis: a factor of antitumor reactivity. *J. Ethnopharmacology*, 84; 265–2.
- Pepeljnjak, S., Jalsenjak and Maysinger, D. (1982). Growth inhibition of *Bacillus subtilis* and composition of various propolis extracts. *Pharmazie*, 37: 864–865.
- Pepeljnjak, S. and Kosalec, I. (2004). Galangin expresses bactericidal activity against multiple-resistant bacteria: MRSA, *Enterococcus* spp. and *Pseudomonas aeruginosa*. *FEMS Microbiol Lett*, 240:111–116.
- Rezzan Aliyazıcıoğlu, Hüseyin Sahin, Ömer Ertürk, Esra Ulusoy and Sevgi Kolaylı, Properties Of Composition and Biological Activity Of Propolis From Turkey, *International Journal Of Properties*. DOI: 10.1080/10942912.2010.551312.
- Russo, A., Longo, R. and Vanella, A. (2002). Antioxidant activity of propolis: role of caffeic acid phenethyl ester and galangin. *Fitoterapia* 73 (1): 21-29.
- Salomao, K., Dantas, A.P., Borba, C.M., Campos, L.C., Machado, D.G., Aquino Neto, F.R. and de Castro, S.L. (2004). Chemical composition and microbicidal activity of extracts from Brazilian and Bulgarian propolis. *Lett Appl Microbiology*, 38: 87–92.
- Santos, F.A., Bastos, E.M., Maia, A.B., Uzeda, M., Carvalho, M.A., Farias, L.M. and Moreira, E.S. (2003). Brazilian propolis: physicochemical properties, plant origin and antibacterial activity on periodontopathogens. *Phytother Res.*, 17: 285–289.
- Santos, V.R., Pimenta, F.J., Aguiar, M.C., do Carmo, M.A., Naves, M.D. and Mesquita, R.A. (2005). Oral candidiasis treatment with Brazilian ethanol propolis extract. *Phytother Res.*, 19: 652–654.
- Sawaya, A.C.H.F., Palma, A.M., Caetano, F.M., Marcucci, M.C., Cunha, I.B.S., Araújo, C.E.P. and Shimizu, M.T. (2002). Comparative study of *in vitro* methods used to analyse the activity of propolis extracts with different compositions against species of *Candida*. *Letters in Applied Microbiology*. 35; 203–207.
- Scheller, S., Dworniczak, S., Waldemar-Klimmek, K., Rajca, M., Tomczyk, A. and Shani, J. (1999). Synergism between ethanolic extract of propolis (EEP) and anti-tuberculosis drugs on growth of mycobacteria. *Z Naturforsch [C]*, 54: 549–553.
- Schkurat B.T., Poprawko C.A. (1980). Effect of propolis against *Varroa*. *Pchelovodstvo*, 1:19.
- Serkedjieva, J., Manolova N and Bankova, V. (1992). Anti-influenza virus effect of some propolis constituents and their analogues (esters of substituted cinnamic acids). *Journal of Natural Products*, 55: 294–302.
- Sforcin, J.M., Fernandes, A.Jr, Lopes, C.A., Bankova, V. and Funari, S.R. (2000). Seasonal effect on Brazilian propolis antibacterial activity. *J Ethnopharmacology*, 73: 243–249.
- Silici, S., Kaftanoğlu, O. (2003). Antimicrobial Analysis of Propolis Samples From Different Regions In Turkey. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, pp16-18.
- Sönmez S, Kirilmaz L, Yucesoy M, Yücel B, Yılmaz B. (2005). The effect of bee propolis on oral pathogens and human gingival fibroblast. *J Ethnopharmacology*, 102: 371-376.
- Stepanovic, S., Antic, N., Dakic, I. and Svabic-Vlahovic, M. (2003). In vitro antimicrobial activity of propolis and synergism between propolis and antimicrobial drugs. *Microbiol Res.*, 158: 353–357.
- Vynograd, N., Vynograd I. and Sosnowski, Z. (2000). A comparative multi-centre study of the efficacy of propolis, acyclovir and placebo in the treatment of genital herpes (HSV), *Phytomedicine*, 7: 1–6.
- Yavuz, C., Ertürk, Ö. (2011). Antimicrobial, Antioxidant Activities And The Determination Of Bioactive Components Of Propolis Samples Collected From Some Cities Of Turkey. Master thesis, Ordu.

GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

Propolis işçi baları tarafından üretilen reçinemi bir madde olup arı kovanında yapım, koruma ve bakım gibi çok amaçlı kullanılan bir materyaldir. İnsanoğlu tarafından kullanılışı balın keşfi kadar uzun bir tarihe dayanır. Bu çalışmada, propolisin antifungal, antibakteriyel, antiviral, insektisidal ve antioksidan aktiviteleri ve kimyasal bileşimi özetlenmiştir. Son zamanlarda propolisle ilgili biyolojik aktivite çalışmaları birçok farklı alandaki bilim adamı için giderek daha da ilgi çekici hale gelmektedir. Farklı orijinlerden propolisin karşılaştırmalı biyolojik aktivite çalışmaları ve kimyasal bileşim analizleri giderek daha önemli hale gelmektedir. Bu tür çalışmalar, özellikle propolisin standardizasyonu ve bilimsel alanlardaki pratik uygulamaları açısından bilgi verici olmaları sebebiyle son derece değerlidir.

Reçineler veya polenlerin sebep olduğu alerjik reaksiyonlar nedeniyle propolis, bazı insanlarda astıma neden olabilir. Rengi sarıdan koyu kahveregine doğru değişir. 25-30°C arasında yumuşak ve çok yapışkan haldedir, 60-70°C' ta sıvıdır, fakat bazı örneklerin erime noktası 100°C'a kadar çıkabilir.

Farklı propolis örnekleri farklı kimyasal bileşenlere sahiptir. Ham propolis genel olarak %50 reçine, %30 balmumu, %10 esansiyel yağlar, %5 polen ve çeşitli organik, inorganik içeriğe sahip olabilir. Biyolojik aktivitesi fenolik parçalar, flavonoidler, aromatik asitler, fenolik asit esterleri, triterpenler, lignin vb. maddelerden oluşur. Bu grupların bakteri, mantar, virüs ve protozoa öldürücü, aynı zamanda antioksidan, antiinflamatuvar ve immünomodülatör etkisi olduğu bulunmuştur. Propolisin antihepatotoksik, antitümör, antioksidatif, antimikrobiyal ve antiinflamatuvar özellikleri, virüsler ve diğer mikroorganizmalar üzerine etkileri ile ilgili

pek çok yayın vardır. Pek çok test bu özelliklerle ilgili olarak olumlu sonuç vermiştir.

Propolisin antibakteriyel ve antifungal özelliği flavonoidler ve kafeik asit türevlerinin varlığı ile ilişkili bulunmuştur. Ayrıca flavonoidlerin anti-enflamatuvar özelliği olduğu da tespit edilmiştir. Propolis özellikle *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* ve *Moraxella catarrhalis*'e karşı antimikrobiyal etki gösterirken Enterobacteriaceae türlerine karşı etki göstermemektedir. Son zamanlarda immün yetmezlik sendromu (AIDS) ile ilişkili birçok fırsatçı patojenlere karşı etkinliği de dahil olmak üzere, geniş spektrumlu antimikrobiyal aktiviteye sahip olduğu gösterilmiştir. Gargara ve diş macunu özünü içerdigi, ağız enfeksiyonlarını önlediği ve hatta cerrahi yaraların iyileşmesine yardımcı olduğu bulunmuştur. Grip semptomlarını azaltma özelliği olduğu ile ilgili çalışmalar da mevcuttur. Virüs çoğalması üzerindeki etkisi yanı sıra, zarflı virüsler HSV (*Herpes Simplex* (Uçuk) Virüsü) ve VSV (*Vesicular Stomatitis Virus*) üzerinde bir virüs tesir oluşturduğu da bulunmuştur.

Akarlar ve böcekler üzerine etkileri ile ilgili kısıtlı çalışma vardır. Propolisin yaralı ağaç parçalarının enfeksiyonu önlemek, böcekler veya akarları kovmak ya da öldürmeye yardımcı olmak için bitkiler tarafından üretilen farklı bileşenleri vardır. Bazı yazarlar propolisteki bazı flavonoid bileşenlerinin insektisidal ya da en azından insetstatik (böcek larvalarının gelişme inhibisyonu) etkisi olabileceğini ileri sürmüşlerdir ve büyük bal mumu güvesine (*Galleria mellonella* L.) olan etkisini test etmişlerdir.

Bütün bu olumlu özelliklerine bakıldığında, propolis ile ilgili çalışmaların önü oldukça açık görünmektedir. Özellikle bir arı ürününün daha ekonomiye katkısını sağlamak ve arı üreticilerini propolis üretimi için teşvik amacıyla bu makalenin faydalı olacağını düşünmekteyiz.

BALARILARINDA BULUNAN DİĞER ZARARLI ARTROPODLAR BÖLÜM 2: AKARLAR VE ARAKNİDALAR

Other Harmful Arthropods in Honeybees Section 2: Acarina and Arachnida

(Extended Abstract in English can be Found at the end of the Article)

Özgür SELÇUK, Levent AYDIN

Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Parazitoloji Anabilim Dalı,

Uludağ Üniversitesi Arıcılık Geliştirme-Uygulama ve Araştırma Merkezi

Geliş Tarihi: 03.08.2012; Kabul Tarihi: 07.12.2012

ÖZET: Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de arıcılıkta birçok hastalık ve zararlılarla karşı karşıya bulunmaktayız. Bunlardan bazıları arıcılar ve bilim insanları tarafından göz ardı edilmesine karşın arılara ve arı ürünlerine zararlar vermektedir. Bu nedenle bu zararlıları iyi tanımak ve varsa mücadele etmek kovanın sürekliliği açısından oldukça önemlidir. Bugüne kadar birçok tecrübeli arıcı bu zararlıları ve olumsuz etkilerini kısmi olarak bilmesine rağmen mücadele yöntemleri ve gerekliliğinin olup olmadığı konusunda bilgi eksiklikleri bulunmaktadır. Arıların en önemli ve en çok bilinen ektoparaziti olan *Varroa* (Oudemans 1904) bir akar'dır. Bu makalede *Varroa* dışındaki arı kolonilerine zarar veren diğer akarlar ve daha çok tarlacı ergin arıları avlayarak zararlı olan bazı örümcek ve akar türleri, bunların biyolojileri ve mücadeleleri hakkında değişik kaynaklara dayalı bilgiler verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Balarısı, zararlı, artropod, akar, örümcek

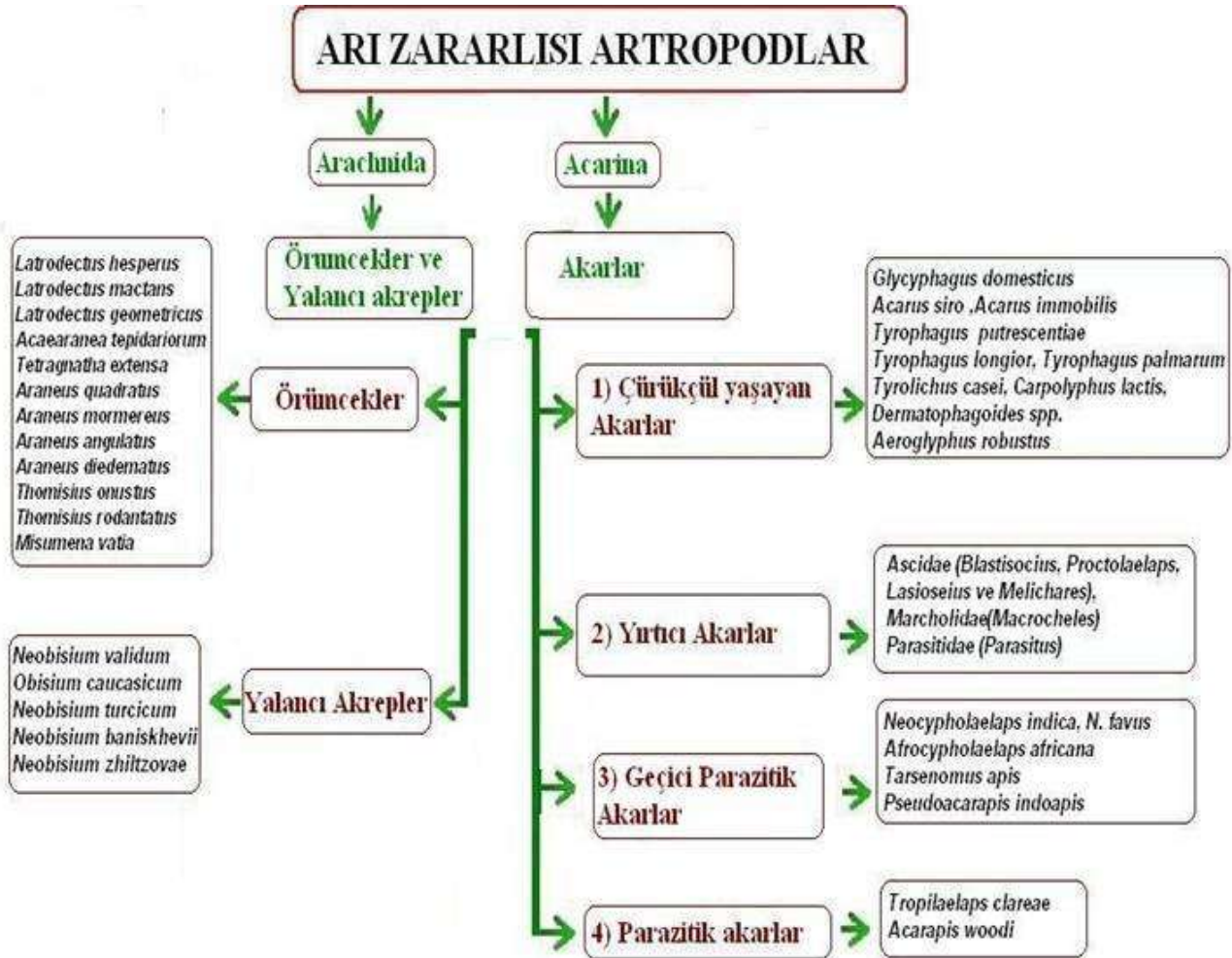
Key words: Honeybee, pest, arthropod, mite, spider

GİRİŞ

Arthropoda şubesinin Arachnida sınıfına dahil olan akarlar içerisinde arıcılık açısından en önemli tür *Varroa*'dır. Bu sınıftaki eklembacaklıların olgunları ve nimfleri 4 çift, larvaları ise 3 çift bacağı sahiptir. *Varroa* dışındaki arı zararlıları türler arılara olan etkileri ve biyolojileri göz önünde bulundurularak 4 alt sınıfa ayrılmıştır. Arıcılık açısından en önemli türler, parazitik türler olup diğerleri ise genellikle depolanmış arı ürünlerine verdikleri zararlarla ön plana çıkmaktadırlar. Bu gruplardan biri olan Ev Tozu Akarları'nın orijini arı kovanıdır, ancak daha sonraları insanlar yerleşik hayata geçtikçe bu akarlar için yeni bir ortam doğmuş ve insanların yaşadıkları alanlarda da yaşamaya başlamışlardır. Bazı insanlarda şiddetli alerjik reaksiyona neden olabilen bu akarlar, insan sağlığı açısından önemli türler olarak kabul edilirler. Arthropoda şubesinin Arachnida sınıfına dahil olan örümcekler ve yalancı akrepler, olgunları 4 çift bacağı sahip eklem bacaklılardır. Antenleri yoktur, vücutları bir ya da iki bölümden oluşur, aynı zamanda Chelicerae adı verilen özel

bir ağız yapısına sahiptirler. Örümceklerin boyları, birkaç cm'den 35 cm'ye kadar değişir. Göğüslerinde, gelişmiş dört çift yürüme bacağı vardır. Uçları, tarak gibi dişli iki çengelle sonlanır. Örümcekler bunların sayesinde ağ üzerinde rahatça dolaşır, türlere bağlı olarak ileriye, geriye ve yanlara doğru yürüyebilirler. Çoğunun başında 3 veya 4 çift basit göz bulunur. Gözlerin dizilişi, sınıflandırmada önemli bir özelliktir. Yuvarlak olan karın kısmı yumuşak ve esnek olup, alt kısmında solunum delikleri, ipek bezleri, anüs ve cinsiyet organları yer alır. Genel olarak arıları avlayarak zarar verirler. Birçoğu ağ örür ve ağlarına takılan arıları yiyerek beslenirler. Diğer bazı örümcek türleri de kovan dışındaki arılara çeşitli zararlar verebilirler (Savory, 1977; Fernandez ve ark., 1990). Bu makalede sadece en belirgin ve en yaygın arı zararlıları örümceklerden bahsedilecektir.

Tablo 1. Arı zararlısı Akarlar ve Araknidler



ÖRÜMCEKLER (Arachnida)

Bütün örümcekler, avcı türlerdir ve çoğunlukla böcekleri avlayarak beslenirler. Avlarını salgıladıkları zehirle öldürürler. Örümcekler avlarını çeşitli şekillerle yakalarlar. Bazıları aktif bir şekilde saldırırken Yengeç Örümcekleri (Crab Spiders) gibi türler, çiçekler üzerinde kamuflej yeteneğini kullanarak avlarını beklerler, diğer böceklerin yanı sıra o çiçeği ziyaret eden tarlacı arıları da avlamaktadırlar. Birçok örümcek ipekten ağ yaparak avlarını yakalar. Theridiidae ailesine mensup çok sayıdaki örümcek

türleri, bal arılarının gerçek ya da potansiyel düşmanlarıdır. Bu örümcek türleri, ters bir pozisyonda asılı durarak düzensiz ağlar inşa ederler. Bu örümcekler ağlarını genelde kovana yakın yerlere kurarlar. Karadulların bütün türleri zehirlidir. *Latrodectus hesperus*, ve *Latrodectus mactans* büyük arılıklarda sıkça karşılaşılan türlerdir. Bal arıları dışından, *Bombus* arılarını ve diğer yabancı arıları da avlamaktadırlar. Kovanların genelde yakınlarında görülen *Latrodectus geometricus* türünün Güney Afrika'da kovanların içerisine de yerleştiği belirtilmekte-

ULUDAĞ ARICILIK DERGİSİ / ULUDAG BEE JOURNAL

dir. Kozmopolit yayılım gösteren *Acaearanea tepidariorum*, ağını çok çeşitli yerlere kurabilir. Bu tür de bal arılarını avlamakta ve kolonilere zarar vermektedir. Bu örümcekler ağlarını genelde binaların içerisinde yaptıkları için arılar için çok da karşılaşmadıkları sekonder bir tehdit konumundadır. Nitekim Langstroth, örümceklerin arılara çok büyük zararlar vermediklerini, hatta aksine depodaki peteklere zarar veren diğer türleri avladıkları için depolarda bulunmalarının faydalı olduğunu düşünmektedir. Mygalomorf grubundaki örümceklerin büyük vücut yapıları sayesinde arıları yakalayabildiği gözlemlenmiştir. Bu gruptaki örümcekler, avlanmak için ağ kullanmazlar, bunun yerine gizlenip avlarının üzerine direk saldırırlar. Tarantulalar ve tuzak kuran diğer bazı örümcekler bu grupta bulunurlar. Bunlar, büyük ve tehlikeli avcılar olsalar da arılarla yaşam ortamları ve biyolojilerinden ötürü çok karşılaşmazlar (Zonstein, S.L. 1987).

Zıplayan örümcekler de ağ yapmazlar, ama sahip oldukları görme yetenekleri sayesinde avlarını rahatlıkla üzerine atlayıp yakalarlar. Bunlar, genellikle kovanlardaki havalandırma deliklerine yapışkan bir salgı bırakırlar. (Toumanoff, 1939; Smith, 1960; Root, 1966; Botha, 1970; Gertsch, 1979; Foelix, 1982; Kaston, 1978.)



Latradectus hesperus

<http://www.arachnoboards.com/ab/gallery/showimage.php?i=1955&c=6>



Latradectus mactans

<http://www.margygreen.com/InsectsArachnids/Arachnids/Spiders/15722973>



Latradectus geometricus

<http://flickrriver.com/photos/48991563@N06/5000924372/>



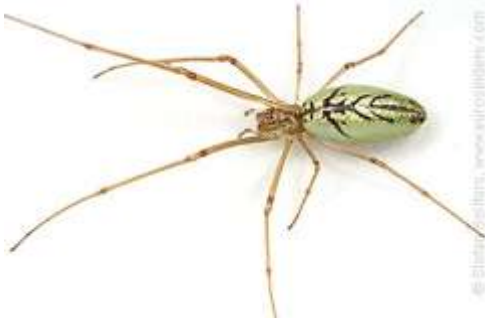
Achaeranea tepidariorum

<http://entomology.unl.edu/images/spiders/spiders1.shtml>

Araneidae

Bal arılarının böcekler içerisindeki en tehlikeli düşmanlarıdır. Tetragnathidae ve Araneidae ailesine mensup örümceklerdir. Tetragnathidae yada 4 çeneli örümcekler ailesi çayır ve sulak alanlarda yaşayan büyük ve kahverengi çok sayıda örümceği kapsayan bir ailedir. Bu ailede *Tetragnatha extensa* önemli bir arı zararlısıdır.

Taumanoff (1939)'a göre Araneidae ailesine mensup örümcekler arılar için en tehlikeli türlerdir. Bunlar evlerin etraflarında sıkça görülen gösterişli güzel görünümlü örümceklerdir. Bu türler çok değişik böcekleri tüketmektedirler. Avladıkları arı sayıları yuvalarının bulunduğu yere göre yüksek sayılara ulaşabilmektedir. Bu türler arasında *Araneus quadratus*, *A. mormereus*, *A. angulatus* ve *A. diedematus* bulunur. Latham (1939) da bir çayıda bu arıların 10 gün içinde 7 milyon tarlacı arıyı avladıklarını gözlemlemiştir.



Tetragnatha extensa

http://www.eurospiders.com/Tetragnatha_extensa.htm



Araneus angulatus

[http://tr.wikipedia.org/w/index.php?title=Dosya:Araneus_angulatus\(ThKraft\).jpg&filetimestamp=20080309194741](http://tr.wikipedia.org/w/index.php?title=Dosya:Araneus_angulatus(ThKraft).jpg&filetimestamp=20080309194741)



Araneus quadratus

<http://www.wildaboutbritain.co.uk/forums/spiders>



Araneus diedematus

[http://tr.wikipedia.org/w/index.php?title=Dosya:Araneus_diadematus_\(aka\).jpg&filetimestamp=20050517190252](http://tr.wikipedia.org/w/index.php?title=Dosya:Araneus_diadematus_(aka).jpg&filetimestamp=20050517190252)

Koruma ve Kontrol

Kovan girişlerinin temizlenmesi, kovan altlarının sık sık kontrol edilmesi ve sentetik pyrethroid emdirilmiş tuzakların kullanımı denenebilir. Ancak deltamethrin arılara zararlı olduğu için kullanılmamalıdır.

Yengeç Örümcekleri

Bal arılarına en çok zarar veren bu örümceklerdir. Görünüş olarak yengeçlere benzerler. Çoğu zaman



Araneus mormereus

http://en.wikipedia.org/wiki/File:Araneus_marmoreus_1.jpg

yan ve geriye doğru yürüyerek hareket ederler. Avlanmak için büyük ağlar örmezler çiçeklerin ve bitkileri etrafında bekleyerek avlarını zehirleri ile etkisiz hale getirirler. Bu sayede kendilerinden çok daha büyük avlarla beslenebilirler. Arılara zarar veren önemli türleri *Thomisius onustus* ve *Thomisius rodantatus*'tur. Avladıkları arıların sadece vücut sıvılarını emdikleri için avdan geriye kalan arının vücudu genellikle bütün haldedir. Bir diğer önemli tür de üzerinde bulunduğu çiçeğe göre renk değiştirebilen *Misumena vatia*'dır (Toumanoff, 1939; Borror, 1976; Kaston, 1978; Gertsch, 1979).



Thomisius onustus

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/15/Spider_and_bee_J



Misumena vatia

http://tr.wikipedia.org/w/index.php?title=Dosya:Goldenrod_Spider.jpg&filetimestamp

Koruma ve Kontrol

Örümcekler karşı alınan koruma tedbirleri genellikle gereksizdir. Langstroth örümceklerin arılara verdiği direkt zararın yanında kovan zararlısı diğer böcekleri avlaması nedeniyle faydalarının zararlarından fazla olduğunu ve müdahaleye gerek olmadığını belirtmektedir (Root, 1966).

Yalancı Akrepler

Minik akreplere benzerler ve kitap akrepleri olarak da adlandırılırlar. Gerçek akrepler değildirler, iğneleri yoktur ve abdomenleri kısa ve ovaldır. Bir cm den küçük arthropodlardır. Genellikle ağaç kabuğu altında, kovanlarda kapak altında, toprak, yaprak döküntüleri altlarında yaşayan böcekleri (yetişkin, larva ve yumurta dahil), akarları ve diğer küçük artropodları avlarlar. Kendilerini bir yerden başka bir yere nakletmek için daha büyük bir böceğe tutunurlar. Arılara da benzer bir şekilde uzun süre tutunarak o bölgeyi paralyze ettikten sonra arının bacağından hemolenf (kan) emmektedirler. En çok görülen türler *Neobisium validum*, *Neobisium zhiltzovae*, *Neobisium turcicum*, *Neobisium baniskhevii*, ve *Obisium caucasicum* Daha çok kovandaki çatlaklarda yaşayan yalancı akrepler petek güvesi larvalarına büyük zarar vermektedir. Bu yönüyle arılara faydalı olan türün zarar verebildiği de olmaktadır. Ancak eğer kovanda problem oluşturacak kadar çok sayıya ulaşmışlarsa mücadele amacıyla kovanın iç yüzündeki çatlaklar kapatılabilir ve kovan dış yüzeyleri de boyanabilir (Beier 1965; Muchmore 1971; Harvey 1992; Zeh & Zeh 1992; Beccaloni 2009).



Neobisium validum

http://www.naturamediterraneo.com/forum/topic.asp?TOPIC_ID=164559

AKARLAR

Akarlar, örümcekler ve yalancı akrepler Artropodların Arachnida sınıfına dahildir. Bu sınıftaki artropodların larvaları 3 çift, nimf ve erginleri 4 çift bacağı sahiptirler. Başları vücutlarıyla birleşmiş şekilde olduğu için örümceklerden farklı olarak vücutları tek parça halindedir. Keneler de aynı alt sınıfa dahildir. Çok değişik yaşam alanları ve beslenme şekillerine sahiptirler. Bu gruptaki en önemli tür, dünyada arıcılık açısından en zararlı tür olan Varroa'dır. Arı kovanları akarlar için çok uygun bir yaşam ortamıdır. Evlerde yaşayan ev tozu akarlarının da kovanlarda yaşarken ev ortamına adapte

olduğu bilinmektedir. Arılarla ilişkisi olan akarlar 3 temel başlık altında toplanabilirler (Grobov, 1975; De Jong ve ark. 1982; Eickwort 1988)

1. Çürükçül yaşayan akarlar

Arılar sürekli kovanda temizlik yaparlar ve iç yüzeyi propolisle kaplarlar. Ama kovan tabanına döküntüler ve ölü arılar düştüğü için bu pek mümkün olmamaktadır. Bu organik atıklar, birçok çürükçül yaşayan akarı kendisine çekmektedir. Kovan zemininde yaşayan ve Astigmata alt takımına ait bu akarlar, döküntüler içerisinde en bol bulunan türlerdir. Bu türlere depolanmış tahıllarda ve gıda maddelerinde de sık bir şekilde rastlanmaktadır. Astigmatid akarlar, yavaş hareket eden ve küresel vücut yapısına sahip akarlardır. Genellikle şeffaf görünümdedirler. Bazı türlerin bacakları renklidir. Ve vücutlarında uzun kıllar vardır. Kovanda yaşayan diğer akarların aksine bunlar katı gıdaları sindirebilirler. *Glycyphagus domesticus* arı kovanlarında en çok rastlanan türdür.



Glycyphagus domesticus

<http://visualsunlimited.photoshelter.com/image/I0000GvXAdsP2Pbk>

Acarus siro arı kovanlarının dışında depolarda ve gıda silolarında da en çok bulunan türdür. Ayrıca *A.immobilis* de kovanlarda görülebilir.



Acarus siro

<http://www.bumblebee.org/invertebrates/Acari.htm>

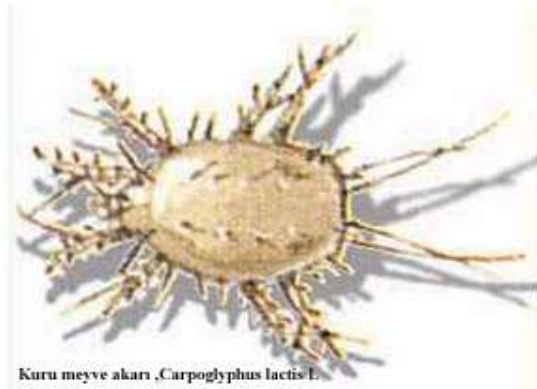
İkinci derecede önemli olarak ise *Tyrophagus* cinsine bağlı *T. putrescentiae*, *T. longior*, *T. palmarum* ve *Tyrolichus casei* türlerine kovanlarda rastlanmaktadır.



Tyrophagus putrescentiae

http://en.wikipedia.org/wiki/File:Cheese_mite.jpg

Astigmatid bir akar olan *Carpolyphus lactis* yüksek şeker oranına sahip fermente olan gıdaların olduğu ortamlarda bulunur. Bu yönüyle depolanmış peteklerde, polen ve ballarda problemlere neden olmaktadır. Daha tropik bölgelerde *Suidasia pontifica* türü depolanmış ürünlere zarar vermektedir.



Carpolyphus lactis

http://www.kaparorganik.com.tr/m_2-7-18.html

Ev tozu akarlarından bazı *Dermatophagoides* türleri ve *Aeroglyphus robustus* da kovanlarda bulunmaktadır. Çürükçül yaşayan akarlar sağlıklı kolonilerde kovanlara ve kolonilere fark edilmeyecek kadar az zarar verirler. Ama petekte depolanmış bala ve polene zarar vermeye başlarsa oluşturdukları metabolik artıklar sebebiyle, balı insanlar ve arılar tarafından tüketilemez bir hale getirebilirler.



Dermatophagoides pteronyssinus

<http://eol.org/pages/4317244/overview>

Bakteri, mantar gibi patojen mikroorganizmalara taşıyıcı vektörlük yapabilirler. *Dermatophagoides* insanlar için alerjik bir cinstir, balla birlikte duyarlı insanlar tarafından alınırsa alerjik reaksiyonlara neden olabilir. Akarların zararlı etkilerinden korunmak ve kovan içerisinde çok fazla sayıda üremelerini engellemek için, özellikle bahar başında kovan zeminindeki döküntülerin uzaklaştırılması yeterli olacaktır. Kovan çevresine alum (%15'lik şap tuzu) serpilebilir. (Grobov, 1978; Haragsim, 1978; Johnston 1982; Koeniger 1990; Chmielewski 1991; Beaulieu ve ark. 2011).

2) Yırtıcı Akarlar

Çürükçül akarları avlayan birçok akar, döküntüler içerisinde bulunabilir. Birkaç tür dışında, sürekli kovanda yaşıyan fazla sayıda tür tespit edilmemiştir. Bunlar, genellikle depolanmış ürünlerde bulunan akarların bulunduğu her yerde bulunurlar. Kovanlarda bulunan yırtıcı akarlar Mesostigmata'ya mensupturlar. Bunlar, hızlı hareket eden yassı vücutlu ve koyu renklere sahiptirler. Birçoğu çıplak gözle görülebilirler. Diğer önemli parazit türler olan *Varroa* ve *Tropilaps* türleriyle akraba akarlardır. Ama bu akarlar, olgun arılara ve yavrulara direkt zarar vermemekle birlikte, bazen arıların üzerine çıktıklarında rahatsızlık oluşturabilmektedirler. Kovanda çürükçül akarların sayısı arttığında yırtıcı akarların sayısı da doğru orantılı olarak artar. Her yıl kovan dip tahtaları iyice temizlenmelidir. Bu grupta Ascidae ailesine mensup *Blastisocius*, *Proctolaelaps*, *Lasioseius* ve *Melichares* cinsleri, Marcholidae ailesine mensup *Macrocheles* cinsleri ve Parasitidae ailesine mensup *Parasitus*'tur. Bu yırtıcı akarların yanı sıra *Melittiphis alvearius* sadece kovanlarda bulunur. (Samsinak. 1978; Cook. 1983; Eickwort 1988; Eickwort. 1997) .



Bir Ascidae türü

<http://www.mdfrc.org.au/bugguide/display.asp?type=9&class=16&subclass=43&couplet=0>



Marcholidae (Macrocheles) Foto: O. Girişgin

3) Geçici Parazitik Akarlar

Böceklerin yuvalarına yerleşen akarlar, genellikle yaşamlarının tek bir dönemini phoretic olarak geçirirler. Bu dönemde pupadan yeni çıkmış erginlere tutunan akar, onları başka bir yuvaya ulaşmak için kullanırlar. Genellikle yabancı arılar ve Bombus arıları gibi yerde yuva yapan türler bu akarları taşırlar. Bazı türler, bal arılarını nakil için kullanmaktadır. Bu akarlar yaşamlarının belli bölümlerini çiçekler üzerinde polenle beslenerek geçirirler. Arıları kullanan Phoretic akarlar arasında en önemli türler;

Neocypholaelaps indica, *N. fustus*, *Afrocypholaelaps africana*, *Tarsenomus apis*, *Pseudoacarapis indoapis*'tir. Bu tür akarların arılara ciddi zararlı etkileri yoktur ve herhangi bir mücadele gerekmez (Mo 1971; Baker ve ark., 1975; Koeniger 1983; Ramanan. 1984; Girişgin 2006).

4) Parazitik akarlar

Bunlar direk olarak erginler ve yavru lar üzerinde beslenen türlerdir. En önemli türleri *Varroa* ve *Trachea* akarı (*Acarapis woodi*)'dir. Bunların dışında *Tropilaelaps clareae* son yıllarda önemi artan bir türdür.

Tropilaelaps clareae, bal arılarının bir dış parazittir. Bal arısının tüm yaşam formlarında ve *varroa*'dan farklı olarak ölü arılar üzerinde de beslenen bir dış parazittir. *Varroa destructor* gibi dünyanın birçok yerinde bulunmamaktadır. Ülkemizde henüz bulunmamıştır. Ancak İran'da görülen parazit **şu anda Türkiye'de ihbarı mecburi hastalıklar listesinde-dir**. Arıcılarımız konuya gereken ilgiyi göstermeli ve eğer bu parazitten şüphelenirlerse, gerekli kurumlara başvurmaları gerekmektedir. Dişi akarlar yaklaşık 1 mm uzunluğunda ve 0,6 mm genişliğindedir. Rengi parlak kırmızıdan kahverengine kadar değişiklik gösterir. Boyutları *Varroa*'dan daha küçüktür. Çıplak gözle zor görülür. Birden fazla dişi parazit yavru gözlerine girip yumurta bırakabilir.

Parazitle enfeste olmuş larvaların gelişimi zarara uğramış olmasına rağmen, arı olgun hale ulaşır ama enfeste arılarda kanat deformasyonları gibi bozukluklar görülür. Enfeste larva ve pupalar hijyenik davranışları güçlü kolonilerde dışarı atılır. Koloniler, *T. clareae* ve *V. destructor* ile aynı anda enfeste olabilirler. Her iki türün de ergin dişileri aynı işçi arı üzerinde bulunabileceği gibi, tek olarak aynı gözdeki larva ve pupa üzerinde de bulunabilir. Her iki parazitin aynı anda bir kolonide bulunması durumunda, *T. clareae* daha üstün bir yaşama ve gelişme gücü gösterir (Öder, 2006). Bu parazit bu yönüyle son yıllarda *varroa* mücadelesinde alternatif olarak kullanılabilmesi yönüyle ön plana çıkmaya başlamıştır. Parazitle mücadelede etki maddesi fluvalinat, flumethrin, 4gr tymol veya %65 lik formik asit'in kullanılması etkili olmaktadır. Doğal olarak bu tür *Apis dorsata* arısının doğal bir parazitidir ama *Apis mellifera* arısında da parazitlenebildiği görülmüştür. Yaşam döngüsü *varroa*'ya çok benzemektedir. Gelişim dönemleri yavru gözlerinde özellikle de erkek yavru gözlerinde geçer. Ergin parazitler, ergin arıları sadece transport için kullanırlar. Sadece yavru arılar üzerinde beslenebilen bu türün mü-

cadelesinde kraliçe arıyı kafese alıp mevcut yavru gözlerinin imhası etkili bir yöntemdir (Shimanuki ve ark., 1993; Tutkun ve Boşgelmez. 2003.; Öder 2006; Uygur. 2008).



Tropilaelaps clareae

<http://www.insectimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5459547>

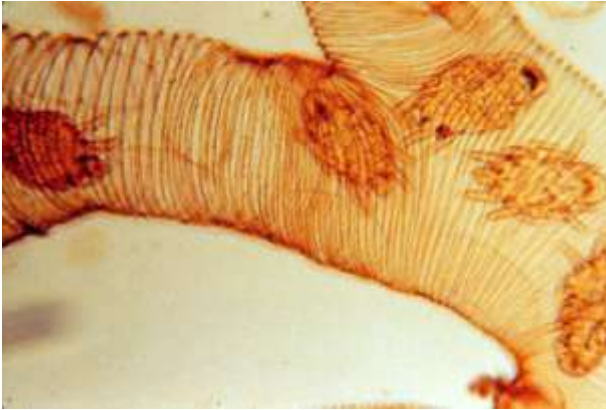


Varroa destructor ve *Tropilaelaps clareae*

Trake Akarı (*Acarapis woodi*)

Trake akarı (*Acarapis woodi*), genellikle işçi arıların solunum sistemine yerleşen bir iç parazit akardır. İşçi arılar dışında kraliçe arıda da parazitlenebilir. Trake akarı, ilk kez 1921 yılında İngiltere'de Rennie tarafından saptanmıştır. İlerleyen yıllarda Avrupa, Avustralya, Yeni Zelanda, Asya, Amerika ve Güney Afrika'ya kadar yayılmıştır. Ülkemizde trake akarı Ankara'da saptanmış yapılan diğer çalışmalarda bulunamamıştır (Çakmak ve ark., 2003; Özkırım 2005). Trake akarı genellikle birinci göğüs stigmasına açılan trake borusu içinde ve bunun dallanma bölümlerinde bulunur. Arıların trakesinden daha küçük vücut yapısına sahip akarlar trake içerisinde rahat hareket kabiliyetine sahiptir. Arının vücuduna girmiş akar döllenmiş haldedir. Girdikten 3-4 gün sonra trake içersine 6-10 adet yumurta bırakır. Yumurtalar 5-6 gün sonra açılarak larvalar çıkar. Larvalar başkalaşım geçirerek nimf'e dönüşürler. Nimfler ve ergin akarlar delici emici ağız yapısına sahiptir ve hemolenfle beslenirler. Erkekler 12, dişiler ise 14-15 günde ergin hale gelirler. Genç

erkek ve dişiler birkaç saat içerisinde çiftleşip 3-4 gün sonra yumurta bırakmaya başlarlar. Ergin akarın ömrü 30-40 gündür. Ölmüş arılar üzerinde beslenerek 1-2 gün daha yaşamlarını sürdürebilirler. Gelişmeleri için en uygun sıcaklık 34 °C'tır. Kış aylarında kovan içerisinde en hızlı gelişim dönemini geçirirler. Kış sonunda arının trakesini yumurtaları ve artıklarıyla tamamen kirletirler. Erken ilkbaharda arı ilk uçuşa çıktığında, kovandan belli bir mesafe uzaklaştıktan sonra tıkanık soluk boruları nedeniyle yeterli hava alamaz ve kovandan uzak bir yerde ölür. Sağlıklı bir arının trakesi açık, soluk, şeffaf ve lekesiz olarak görüldüğü halde hastalıklı arılarda kahverengi lekeler, kabuklaşmalar ve bazen de akarın sayısına bağlı olarak siyah bir renk gözlenmektedir. Parazitlerle enfeste olmuş arılarda en önemli belirti uçuş yeteneğindeki azalma ve zamanla kaybolmadır. Enfeste arılar kovan yakınında yerde sürünerek hareket ederler. Soğuk havalarda kovan kenarında küçük kümelenirler. Kanatlar normal duruş pozisyonunu kaybetmiş ve ileri derecede sarkmıştır. Arılar otlara tutunmaya çalışırlar. Karın şişkindir. Trake akarı ile bulaşık bu arılarda görülen belirtiler Nosema, pestisit zehirlenmeleri ve arılarda paralyze yol açan diğer hastalık belirtilerine benzer. Bu nedenle kesin teşhis hastalıklı arılar laboratuvarında incelendikten sonra verilmelidir. Hastalığın tedavisinde etken maddesi varroasit ilaçlar, mentol ve formik asit olan fumigant ilaçlar kullanılmaktadır (Öncüer ve Benlioğlu. 1998; Tutkun. 2001; Genç ve Dodoloğlu 2002; Güleğen. 2002; Uygur. 2008).



Acarapis woodi

http://en.wikipedia.org/wiki/File:Tracheal_mite_-_Acarapis_woodi.jpg

KAYNAKLAR

Baker E. W. and Delfinado M. D. 1975. A new genus of Scutacaridae (Acarina) on a bumble

bee from India. Cooperative Economic Insect Report. 25 (19): 379-382.

Beaulieu, F., Dowling, H. Klompen, G. J. d. Moraes & D. E. Walter. 2011. Superorder Parasitiformes Reuter, 1909. Zootaxa.3148: 123-128.

Beccaloni, J. 2009. Arachnids. Natural History Museum, London.

Beier, M. 1965: Anadolu'nun Pseudoscorpion faunası. Die Pseudoscorpioniden-Fauna Anatoliens.-Istanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası 29B: 81-105.

Borror, DJ and DW DeLong. 1971. An introduction to the study of insects. Holt, Rinehart and Winston, New York. 812 p.

Botha, J.J.C. 1970. About enemies of bees in South Africa. *Gleanings in Bee Culture*, 98. 100-103.

Çakmak İ, Aydın L, Güleğen E, Wells H. 2003. Varroa (*Varroa destructor*) and tracheal mite (*Acarapis woodi*) incidence in the Republic of Turkey. *J Apicult Res*, 42 (4): 57-60.

Chmielewski, W. 1991. Roztocze (Acarida) pszczoly miodnej (*Apis mellifera* L.) w Polsce [Mites (Acarida) of honeybee (*Apis mellifera* L.) in Poland]. *Wiadomości Parazytologiczne*.37: 91-94.

Cook V. A., Bowman C. E. 1983. *Mellitiphis alvearius*, a little-known mite of the honeybee colony, found on New Zealand bees imported into England. *Bee World*, 64 (2): 62-63.

De Jong, D. M., R.A.; Eickwort, G.C. 1982. Mite pests of honey bees. *Annual Review of Entomology*.27: 229-252.

Eickwort GC. 1988. The origins of mites associated with honey bees. See Ref. 1, pp. 327-84.

Eickwort GC. 1997. Mites: an overview. See Ref. 17, pp. 241-50.

Fernandez-Caldes E. Fox RW, Bucholtz GA, Trudeau WL, Ledford DK, Lockett RF. 1990. House Dust Mite Allergy in Florida. Mite Survey in Household of Mite-Sensitive individuals in Tampa, Florida. *Allergy*, 11:263-7

Foelix, R.F. 1982. *Biology of Spiders*. Harvard Univ. Press, CambridgeU, K.

Genç, F., Dodoloğlu, A. 2002. Arıcılığın Temel Esasları. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ders Kitapları, Yayınları. No: 166. Erzurum.

- Girişgin AO, Güleğen E, Girişgin O, Aydın L. 2006. Bir bombus arısında *Macrocheles* sp. (Acarina: Macrochelidae) olgusu. Türkiye Parazitoloji Dergisi, 30 (3), 217–219.
- Gertsch, W. J. 1979. American Spiders. 2rid ed. Van Nost~and Reinhold Co., New York.
- Grobov, O. F. 1975. The mite fauna of the honeybee hive and stored honey. Trudy Vsesoyuznogo Instituta Eksperimental'noi Veterinari. 43: 255-267.
- Grobov, O. F. 1978. Kleshchi medonosnoy pchely (*Apis mellifera* L.): ikh znachenie i osnovnye printsipy bor'by s kleshchevymi porazheniyami [=Mites of the honeybee (*Apis mellifera* L.): their significance and main principles of control of diseases caused by mites]. Doctor of Sciences (Habilitation) Thesis. 536. Moscow: All-Union Institute of Experimental Veterinary, All-Union Academy of Agricultural Sciences.
- Güleğen, A.E. 2002. Bal arılarında trake akarı (*Acarapis woodi*). Uludağ Arıcılık Dergisi. 1(2): 27-29.
- Haragsim, O., K. Samšínák & E. Vobrázková. 1978. The mites inhabiting the bee hives in CSR. Zeitschrift für Angewandte Entomologie. 87: 52-67.
- Harvey, M.S. 1992: The phylogeny and classification of the Pseudoscorpionida (Chelicerata: Arachnida). Invertebrate Taxonomy 6: 1373-1435.
- Johnston, D. E. 1982. Parasitiformes. In *Synopsis and Classification of Living Organisms*, ed. S. P. Parker, 111-117. New York: McGraw-Hill.
- Kaston, B.J. 1978. *How to Know the Spiders*. 3rd edn. W.C. Brown, Dubuque, Iowa
- Koeniger N. 1990. Co-evolution of the Asian bees and their parasitic mites. *Proc. 11th Int. Congr. IUSSI*, India, pp. 130–31.
- Koeniger, N. & G. Koeniger. 1983. Observations on mites of the Asian honeybee species (*Apis cerana*, *Apis dorsata*, *Apis florea*). *Apidologie* 14(3): 197-204.
- Latham, A 1922. Some more about catalepsy in queens. *American bee journal* 62: 163.
- Mo C. F. 1971 Studies on the life-history of *Neocyphophylla indica*. *New Asia College Academic Annual* 13:97-107.
- Muchmore, W.B. 1971: Phoresy by North and Central American pseudoscorpions. *Proceedings of the Rochester Academy of Science* 12: 79-97.
- Öder, E. 2006. Uygulamalı Arıcılık. Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri. Bornova-İzmir.
- Öncüler, C., Benlioğlu, K. 1998. Balarısı Zararlıları, Hastalıkları ve Zehirlenmeleri. Adnan Menderes Üniversitesi Yayınları. Yayın no: 3. Aydın.
- Ramanan VR, Ghai S. 1984. Observations on the mite *Neocyphophylla indica* Evans and its relationship with the honey bee *Apis cerana indica* Fabricius and the flowering of Eucalyptus trees.
- Root, A. 1966. *The ABC and XYZ of Bee Culture*. 33rd edn. Revised by Root, E. R., assisted by Root, H.H. and Root, J.A. A.I. Root Company, Medina, Ohio.
- Samsinak K., Vobrazkova E., Haragsim O. 1978. *Melittiphis alvearius* Berlese, a little known bee mite. *Journal of Apicultural Research*. 17(1): 50-51.
- Savory, T. H. 1977. *Araclmida*. Acad. Press, London, New York, San Francisco.
- Shimanuki, H., Knox, D.A., Furgala., B., Caron, D.M., Williams, J.L. 1993. Diseases and pests of honey bees. *The Hive and The Honey Bee*. Dadant and Sons, Hamilton. Chapter 25. p 1083-1151.
- Smith, F.G. 1960. *Beekeeping in the Tropics*, Longmans Green and Co. Ltd., London.
- Toumanoff, C. 1939. *Les Ennemis des Abeilles*. Imprimerie d'extrême orient, Hanoi.
- Tutkun, E. 2001. Bal arısında solunum sistemi ve solunum yolu hastalıkları. *Teknik Arıcılık*. 74: 21-24.
- Tutkun, E., Boşgelmez, A. 2003. Bal Arısı Zararlıları ve Hastalıkları Teşhis ve Tedavi Yöntemleri. Bizim Büro Basımevi. Ankara
- Uygur S. Ö., Girişgin A. O. 2008, Bal Arısı Hastalık Ve Zararlıları. U. Arı Drg. Kasım 2008 / U. Bee J. November 2008, 8(4):130-142
- Zonstein, S.L. 1987. A new genus of mygalomorph spiders of the subfamily Nemesiinae (Aranei, Nemesiidae) in the Palearctic fauna. *Zool. zhurnal*. 66: 1013-1019.

EXTENDED ABSTRACT

As in all the other countries, Turkey also encounters some difficulties related to diseases and pests

in bees and bee products. Although some of them are ignored by the beekeepers and scientists, they could be harmful to the bee colonies and hive products. Thus, it is considerably significant to know these pests well and struggle against them in terms of the persistence of the hive. Lots of the experienced beekeepers still have lack of knowledge about whether there are methods of struggle despite of the fact that they have partial knowledge about these pests and their damages.

This article comprises certain species of Arachnida and Acarina, except Varroa, which is a common bee pest in the world as well as in Turkey. This article is prepared in order to make these pests known by the given information and create an environment in which beekeepers can make the necessary intervention. Among these arthropods which causes damages to beekeepers in terms of economy, only the arthropods which are in the *Insecta* class and the beekeepers often encounter with are presented in this article.

Finally, if it is ignored, the ectoparasite arthropods mentioned in this article cause some product losses and damages in bee health. In this article it is stressed that spiders are successful bee hunters,

they hunt bees personally and does not have strong effect to honey bees. Some researchers say that spiders may show some beneficial lifestyles by hunting the other enemies of honey bees around the bee hive. Mites are harmful to bees in two ways. Some of them are live as the parasites of honey bees and the other ones are pests of the stored bee products these pests' activity reaches maximum level at the 60-80% relative humidity and optimum 22-26C⁰ temperature. In spring and summer seasons millions of arthropods live in the same habitat with honey bees. Some of these are harmful and some are not. For detecting if there is any problem occurred by the harmful arthropods hives should be periodically checked and bee products should be stored in appropriate conditions. All protective measures should be taken after the recognition of species that are giving harm to honey bee colonies. With all these protective measures beekeepers could be able to raise strong colonies to avoid from the harmful effects of these pests. It should be carefully thought and planned if it is needed to fight against these arthropods or not. Because if unnecessary chemical treatment is done this will be very harmful to natural habitat and environment.