

HABERLER**NEWS****Editörlerimiz'den****121****From the Editors****ARI BİLİMİ****BEE SCIENCE****Uzman Sistem Denetimli Arı Kovanı Tasarımı Ve Gerçekleştirilmesi**Raif BAYIR
Ahmet ALBAYRAK**122****Design and Realize of Expert System Controlled Beehive**Raif BAYIR
Ahmet ALBAYRAK**Ari Ürünlerinin Tıbbi Önemi**
Ahmed G. HEGAZI**136****Medical Importance of Bee Products**
Ahmed G. HEGAZI**Arı Ürünlerinin Karaciğer Hasarını Önlemedeki Rolü Nedir?**Özlem SARAL
Sevgi KOLAYLI**147****What are the Preventative Effects of Liver Damage of Bee Products?**Özlem SARAL
Sevgi KOLAYLI**ARICI****BEEKEEPER****Hatmi ve Arıcılık Açısından Önemi**
M. Erkan UZUNHISARCIKLI**153****Marshmallow (*Althaea sp.*) and its Importance for Beekeeping**

M. Erkan UZUNHISARCIKLI

Arıcı Gözüyle Mum Güvesi

Halil BİLEN

154**Wax Moth in Terms of Beekeepers Point of View**

Halil BİLEN

EDİTORLERİMİZDEN

From the Editors

Sayın Arıcılar

Bir sezonun daha sonuna geldik. Sezon sonunda 1-4 Kasım 2012 tarihlerinde 3. Uluslararası Muğla Arıcılık ve Çam Balı Kongresine katıldık. Yaklaşık 1100 katılımcının bulunduğu kongrede 18 ülkeden bilim insanları ile bir arada olduk. Bu kongrenin ülkemizde Arıcılık konusunda ilgiyi gösterme açısından oldukça faydalı olduğu kanısındayım. Özellikle kongrenin arıcıya yönelmesi ve çitayı oldukça yükseltmesi gelecek toplantılar açısından umut vericidir. Bu nedenle Muğla İli Arı Yetiştiricileri Birliği'ni tekrar kutluyorum.



Uludağ Üniversitesi Arıcılık Geliştirme Uygulama ve Araştırma Merkezi Uludağ Üniversitesi 2. Arge ve Bilgilendirme günlerinde 2 çalışması ile birincilik (Nano gümüş kaplı kovanlarda Antibakteriyel etki) ve ikincilik (Türkiye piyasasındaki Varroa ilaçlarının etkinliği ve direnç) ödülü almıştır. Emeği geçen tüm arkadaşlarımızı tekrar tebrik ediyorum.



Son yıllarda artan arıcılık faaliyetlerimiz ve bunun topluma ve camiamıza verdiği katkı artan bir şekilde devam etmektedir. Sivil toplum örgütümüz olan Uludağ Arıcılık Derneği yaklaşık 13 yıldan bu yana şeffaf ve etkin bir şekilde görevini ve misyonunu yerine getirmektedir..

Ülkemizde arıcılık giderek hak ettiği yere ulaşmakta, kamu ve özel sektör kurumları arıcılığımızı ve arıcılarımızı daha fazla önemsemektedir. Özellikle Orman ve Su İşleri Bakanlığımız arıcılarımıza önemli derecede değer vermekte adeta bu mesleğin hamiliğini üstlenmektedir.

Sevgili arıcılar bu ortamda bize düşen en önemli görev sağlıklı ürün elde etmek ve ülkemize katma değer sağlamaktır. Bu nedenle arıcı ve bilim insanlarımız beraber ve hedefe yönelik çalışmalı iç çekişmelerden uzak durmalıdır. Hepinize yeni sezonda sağlıklı ve bol ürün diliyorum, saygılarımı sunuyorum.

Prof. Dr. Levent AYDIN

UZMAN SİSTEM DENETİMLİ ARI KOVANI TASARIMI VE GERÇEKLEŞTİRİLMESİ

Design and Realize of Expert System Controlled Beehive

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

Raif BAYIR¹, Ahmet ALBAYRAK²

¹ Karabük Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, 78050 Karabük, rbayir@karabuk.edu.tr

² Sinop Üniversitesi, Ayancık Meslek Yüksekokulu, 57400 Ayancık/Sinop, aalbayrak@sinop.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmada, zayıf ve bakıma muhtaç bal arısı kolonilerinin normal bir koloniye dönüşmesini sağlamak amacıyla uzman sistem denetimli arı kovani gerçekleştirilmiştir. Bu kovan, ağırlık ölçme, sıcaklık ölçümü ve kontrolü, nem ölçümü ve kontrolü, otomatik şerbetlik, güneş panelli enerji üretim sistemi ve haberleşme alt sistemlerinden oluşmaktadır. Uzman sistem denetimi ile kovan içi nem ve sıcaklık değerlerinin koloni için en uygun olan değerlere ulaşması sağlanmaktadır. Ayrıca zayıf arı kolonisinin ağırlık artışı izlenerek ihtiyaç duyulması durumunda otomatik olarak şerbet verilebilmektedir. Bu özellikleri ile uzman sistem denetimli arı kovani bir nevi arı kuvözü özelliği taşımaktadır. Kovan içi nem ve sıcaklık denetimini sağlamak için uzman sistem temelli bir yazılım geliştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Arı kovani tasarımı, *Apis mellifera*, bal arısı.

1. GİRİŞ

İnsanlar ekosistem olarak adlandırdığımız doğal ekolojik fonksiyonlardan büyük faydalar sağlamaktadırlar. Doğrudan ya da dolaylı bir şekilde böcek aracılığıyla yapılan tozlaşma bu faydalar arasında gösterilebilir. Dünyada bitkilerden üretilen besinlerin %35'i böcekler aracılığıyla yapılan tozlaşmadan sağlanmaktadır. Bu üretimin %75'i özellikle insanlar için çok önemli bitki türleridir (Klein ve ark., 2007). Dünya çapında böcek aracılığıyla yapılan tozlaşmanın ekonomik getirisi yıllık 153 milyar Euro civarındadır (Gallai ve ark., 2009). Arılar çok önemli tozlaştırıcılar arasında yer alır. Avrupa'da tarımsal ürünlerin %80'nin tozlaştırılmasında bal arılarının etkili olduğu tahmin edilmektedir (Breeze ve ark., 2011).

Bal arılarının ürettikleri besinler olan bal, arı sütü, balmumu, polen, arı zehiri, probolis gibi besin maddelerinin de insanların hayatında çok önemli yerleri vardır. Bazı ürünler ilaç sanayinde kullanılırken bazıları da içindeki enzimler nedeniyle besin maddesi olarak kullanılmaktadır. Ayrıca bazı ürünler de kozmetik endüstrisinde kullanılmaktadır. Böylece bal arısı yetiştiriciliğinin büyük bir endüstri haline

geldiği görülmektedir (Sudarsan ve ark., 2012).

Bal arıları şaşırtıcı bir şekilde hem tek başına hem de topluluk olarak mükemmel yeteneklere sahiptirler. Bal arıları belirli sıcaklık aralıklarında larvaları yetiştirebildiklerinden bilim adamlarının dikkatlerini çekmektedirler. Bilim adamları bal arısı biyolojisini anlamak için onların nasıl yaşadığı, nasıl nefes aldıkları ve sıcaklık ayarlamalarını nasıl yaptıklarını bulmaya çalışmaktadırlar. Havalandırma terimi ilk olarak Hazelhoff (1954) tarafından kullanılmış ve böylece bilimsel literatüre girmiştir. Havalandırma kovan içinde bulunan tütsünün taşınmasında ve kovan içine dağıtılmasında hayati öneme sahiptir. Ayrıca kovanda oluşan karbondioksitin dışarı atılması ve temiz havanın içeri alınmasında da önemli bir role sahiptir. Havalandırma konusunda arı yetiştiricileri sayısız patent çalışmaları yapmışlardır (özel üst kapaklar, kovan üst kapağına yakın yerlere açıklıklar koymak vs.) (Sudarsan ve ark., 2012).

Günümüzde küresel ısınma normal iklim döngüsünün bir parçası haline gelmektedir. Aşırı kurak veya aşırı yağmurlu dönemler sıklıkla yaşanır olmaktadır. Buna bağlı koloni kayıpları daha çok besin yetersizliği veya beslenme bozukluğu sonucunda şekillen-

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

mektedir (Akkaya, 2010). Bal arıları değişken sıcaklıklı hayvanlar oldukları için vücut sıcaklıkları çevre sıcaklığından etkilenmektedir. Sıcaklığın yükseldiği zamanlarda, çıkış deliği ile kovan arasında hava akımı oluşturmak üzere kanatların çırpılmasıyla, daha yüksek sıcaklıklarda ise dışarıdan getirilen suyun buharlaştırılması suretiyle kovan içi sıcaklığı düzenlenmektedir. Kış aylarında soğuktan korunmak amacıyla salkım oluşturmaktadırlar. Salkımın dışında sıcaklık 8–9°C'nin altına düştüğünde işçi arılar abdomenleri ile kanatlarını titreştirerek kaslarındaki ısı verimini yükselterek salkımda istenilen sıcaklığa ulaşmaktadırlar. Salkımın merkezindeki sıcaklık 30°C civarında olmaktadır. Kovanda kış için yeterli besin bulunduğunda soğuğa dayanabilmektedirler. Çünkü ısıyı, bal yiyerek oluşturmaktadırlar. Sıcaklığın artması aniden değil geçişli bir şekilde olmaktadır. Genel olarak arıların normal aktiviteleri için en uygun sıcaklık 21°C–35°C arasındadır. Bununla birlikte 10°C'nin altında ve 37°C–38°C'nin üstündeki sıcaklıklarda arıların faaliyetleri durmaktadır. 7°C' de ise hiç hareket etmemektedirler. Sıcaklık 14°C' ye düştüğünde kümeleşmeye başlamakta, 10°C civarında salkım oluşturmaktadırlar. Genel olarak salkım dışındaki sıcaklığın 7°C'nin altına düşmesine izin vermezler. Kovadaki arı mevcudu ne kadar fazla ise ısı ayarlanması o ölçüde kolay olmaktadır (Silici, 2009). Bal arılarını kovan içerisinde en çok etkileyen hastalık ve zararlılar haricinde sıcaklık ve nem değerleridir. Kovan içerisinde uygun sıcaklık ve nem değerleri yakalandığında hastalık ve zararlıların ortaya çıkma olasılığı da azalmaktadır. Daha fazla bal üretimi yapılmaktadır. Baldaki nem oranı düşürüldüğü için daha kaliteli bal üretimi de yapılabilmektedir (Silici, 2009).

Bal arıları kovan içerisini uygun sıcaklık değerlerine ayarlamak için kovan içerisindeki şerbet ve balı tüketerek enerji ihtiyaçlarını karşılarlar. Ortam sıcaklığının 19°C' ye düştüğü zamanlarda arı kolonisinin metabolik hız oranı 7 watt/kg' dan 19 watt/kg'a çıkmaktadır (Southwick, 1982). Bunun sonucunda kovan içerisindeki besinlerin tüketilme oranı da artmaktadır. Küresel ısınma ve mevsimsel değişikliklerin arılar üzerindeki olumsuz etkilerini anlatan en iyi örneklerden biri olarak Yunanistan'da yapılan çalışma verilebilir. Bacandritsos ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada ani toplu arı ölüm-

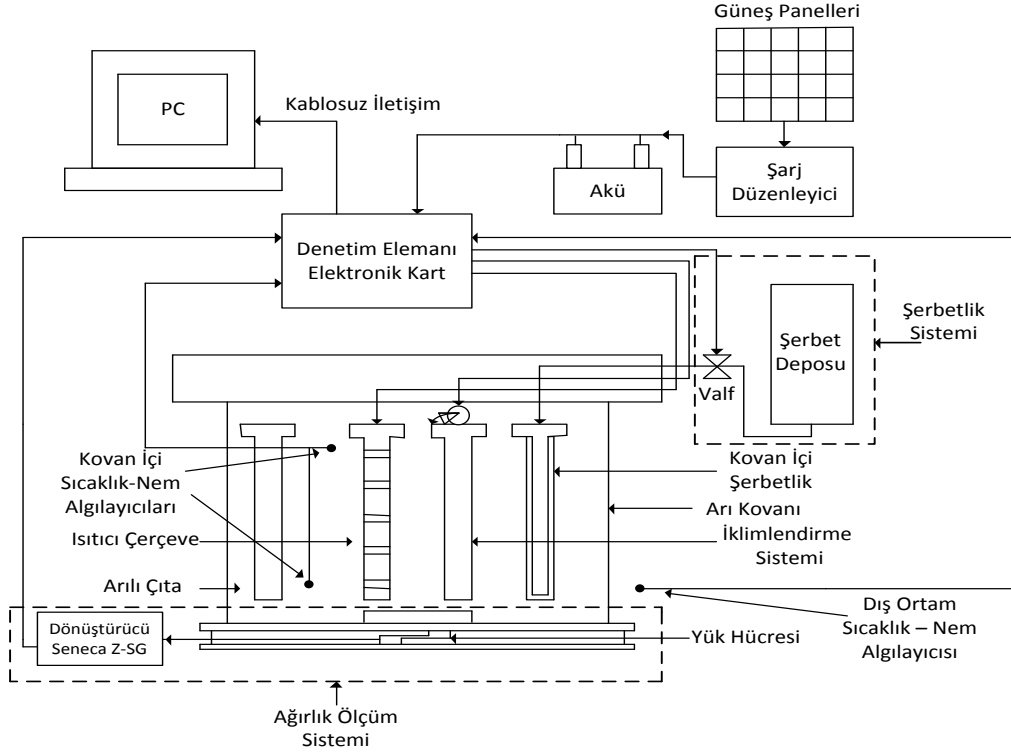
leri araştırılmış ve 5 farklı virüs çeşidinin ölümlerin sebebi olduğu ortaya çıkmıştır. Virüs oluşumlarını tetikleyen sebepler arasında sıcaklık ve nem değerlerindeki dalgalanmalar olduğu görülmektedir (Bacandritsos ve ark., 2010).

Bu çalışmada ise zayıf ve bakıma muhtaç arı kolonilerini güçlendirmek ve güçlü bir koloniye dönüştürmek için kovan tasarımı yapılmış ve kovan içi sıcaklık ve nem uzman sistem ile kontrol edilmektedir. Uzman sistem yazılımları belirli bir konuda sadece o alan ile ilgili bilgi ve kurallardır (Elmas, 2007). İyi tasarlanmış sistemler belirli problemlerin çözümünde uzman insanların düşünme işlemlerini taklit eder. Böyle bir sisteme sahip olmak kişiyi uzman yapmaz, fakat konu ile ilgili uzmanın yapacağı işin bir kısmını veya tamamını yapmasını sağlar (Albayrak, Bayır, 2010). Geliştirilen kovanda ise zayıf arılar için uzman bir arıcının yapması gereken işlemler otomatik olarak yapılmaktadır.

2. MATERYAL VE METOT

Uzman sistem denetimli kovan ağırlık ölçme, sıcaklık ölçümü ve denetimi, nem ölçümü ve denetimi, otomatik şerbetlik, güneş panelli enerji üretimi, haberleşme sistemi ve kullanıcı arayüzlü yazılım alt sistemlerinden oluşmaktadır. Kovan içerisine kovan içi şerbetlik, ısıtıcı çerçeve ve algılayıcılar yerleştirilmektedir. Elektronik devreler kovan kapağının altına yerleştirilmiştir. Kovan kapağının yan tarafına açılan delikler sayesinde şerbet akışı ve elektrik bağlantısı sağlanmaktadır. Uzman sistem denetimli arı kovanın blok diyagramı Şekil 1'de verilmektedir.

Kovanın ağırlığı arıların aktiviteleri hakkında bilgi sahibi olmak için ölçülmektedir. Gün içerisinde kovan ağırlığındaki değişim arıların aktif olduklarını gösterecektir. Sıcaklık ve nem ölçümü ise zayıf arıların kuluçkalar için uygun ortamı ayarlayıp ayarlayamadığını görmek için yapılmaktadır. Kovanda arıların bulunduğu bölmenin hemen üzeri ince ve dar tahtalarla kapatılır. Bu tahtalardan bir tanesi kovan içerisindeki nem oranını ayarlamakta kullanılan nem alıcı kapaktır. Diğer bir kapakta ısıtıcı çerçevenin elektrik bağlantısı sağlamak amacıyla uygun şekilde delinmektedir. Deliklerden ısıtıcı çerçeve için elektrik beslemesi ve algılayıcılar kovan içine sarkıtılır.



Şekil 1. Uzman sistem denetimli arı kovanı blok şeması.

2.1. Kovan Ağırlığı Ölçüm Sistemi

Arı kovandaki bal akışını izlemek için kovanın ağırlığının ölçülmesi gerekmektedir. Bu amaçla kovanın altına yük hücresi yerleştirilmiştir. Kovan ağırlığı sürekli ölçülerek koloninin ağırlık artışı izlenmektedir. Kovadaki ağırlık artışının ölçülmesiyle arıların ne kadar uçuşa çıktıkları ve ne kadar besin maddesi kovana getirdikleri öğrenilebilmektedir. Ayrıca kovanda ani bir ağırlık azalması olması durumunda arıların kovanı terk etmiş olabileceği ya da arılara fiziki bir saldırı olduğu anlaşılabilir (Bayır, 2009). Şekil 2’de ağırlık ölçüm sistemi verilmiştir.



Şekil 2. Ağırlık ölçüm sistemi.

Kovanın yük hücresi üzerinde dengede durması için iki adet tahta 4 köşesinden civata ile sabitlenmektedir. Ancak civatalar tahtaları sıkıştırmamakta ve ağırlık bilgisine herhangi bir etki etmemektedir. Yük hücresi 12V ile çalışmakta olup 0,1 gr (100 mg) hassasiyettedir. Yük hücresi 0 – 60kg arası ölçüm yapmaktadır (Bayır, 2009). Yük hücresinden alınan çıkış sinyalleri çok küçük değerlerde olduğundan mikro denetleyici tarafından okunabilmesi için yükseltilmesi gerekmektedir. Bu amaçla Seneca Z-SG yükselticisi kullanılmaktadır. Yükseltici yük hücresinden gelen mV’lar seviyesindeki gerilimleri 0-5V aralığına yükseltmektedir. Yükseltici 4-20mA ve 0-5V arası çıkışlar üretebilmektedir. Sinyal yükseltici hassasiyeti 5mV olarak ayarlanmaktadır. Sinyal yükseltici 12V ile çalışmakta olup 2W enerji harcamaktadır (Özyurt, 2010). Yük hücresi ve sinyal yükselticinin elektrik ihtiyaçları güneş panellerinden elde edilmektedir.

2.2. Kovan Sıcaklığı Ölçümü ve Denetimi

Sıcaklık ölçümü ve denetimi sistemi kovan içerisine diğer arılı çerçevelerin yanına konulan ısıtıcı çerçeve ve algılayıcılardan oluşmaktadır. Kovan içerisinde ve dış ortamda sıcaklığı ölçmek için kullanılan algılayıcı SHT11 algılayıcısıdır (Popa, 2010). Kovan içerisine 2 adet dış ortama da bir adet algılayıcı

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

yerleştirilmektedir. Arıların herhangi bir zarar görmemesi için SHT11 algılayıcısı korunmaya alınmıştır. Kovan içindeki algılayıcılar (Şekil 3) deney esnasında arılar tarafından sürekli mumlandıkları için belirli zaman aralıklarında yenileriyle değiştirilmektedirler. Böylece yapılan deneylerin daha doğru sonuçlar vermesi sağlanmaktadır.



Şekil 3. SHT11 nem ve Sıcaklık algılayıcısı.

Isıtıcı çerçeve 12V ile çalışmaktadır. 36W gücündeki ısıtıcı rezistans herhangi bir titreşim ve ses yaymamaktadır. İçerisinde yatay bir şekilde sıralanmış 11 sıra tel rezistans bulunmaktadır. Isıtıcı çerçevenin dış yüzeyindeki delikler sayesinde ısı kovan içerisine dağılmaktadır. Delikler 2,5mm'den küçük olduğundan arıların rezistansın içerisine girmesi mümkün değildir. Isıtıcı çerçevedeki deliklerin bir kısmı belirli bir süre sonra arılar tarafından kapatılmaktadır. Bu nedenle yeni deneye başlamadan mumlanan deliklerin açılması gerekmektedir. Rezistans porselen taşlar ile ahşap materyalden yalıtılmaktadır. Şekil 4' de ısıtıcı çerçeve resimleri verilmektedir. Rezistans olarak kullanılan telin 20C° deki direnci 1,09 Ω /mm²'dir (Bayır, Albayrak, 2009).

Şekil 4. Isıtıcı çerçeve.



a) Isıtıcı çerçeve.



b) Isıtıcı çerçevenin iç yapısı.

Uzman sistem denetimli kovanda sıcaklık ölçümü

için SHT11 algılayıcısı kullanılmaktadır. Çalışma gerilimi 3.3V-5V'dur. Sıcaklık hassasiyeti %4 ve çalışma aralığı ise -40°C ile 100°C arasındadır (Popa, 2010).

2.3. Nem Ölçümü ve Denetimi

Nem ölçümü ve denetim sistemi 3 adet sıcaklık ve nemi aynı anda ölçen algılayıcı ve kovan kapağının altına yerleştirilen nem alma kapağından oluşmaktadır. Bu sistem ile kovan içerisindeki aşırı nemi düşürülmesi amaçlanmaktadır. İki adet algılayıcı kovan içine yerleştirilmektedir. Bir tane de dış ortamın nem oranını ölçmesi için kullanılmaktadır. Nem ölçüm aralığı % 0-100 arasındadır. Nem hassasiyeti %3'tür (Bayır, Albayrak, 2009). Bu algılayıcılar sıcaklığı ve nem oranını birlikte ölçmekte ve mikro denetleyiciye sayısal bilgi olarak vermektedir. Şekil 5'de nem alma kapağının resmi verilmektedir.



Şekil 5. Havalandırma çerçevesinin görünümü.

Nem ölçümü ve denetimi sistemi kovana kapatmak için kullanılan parça tahta üzerine yerleştirilen hareketli kapak, bir adım motor yardımıyla çalıştırılarak küçük hava hareketleri yapmaktadır. Bu küçük hava hareketleri arıları rahatsız etmemektedir. Herhangi bir titreşime neden olmamaktadır. Bu sayede kovan içi uygun sıcaklık-nem değerlerinin ayarlanması yapılabilmektedir.

Kullanılan adım motor 4 uçlu motor olup tam bir turu 180 adımda tamamlamaktadır. Adım açısı 2°/adım'dır. 12V ile çalışan adım motoru transistörlü bir sürücü devre ile kontrol edilmektedir. Sağa ve sola nem alma kapağını çevirerek kovan içinde küçük hava hareketleri sayesinde aşırı nemi azaltmaktadır. Kapağın hareket hızı mikrodenetleyicinin adım motoruna gönderdiği sinyallerle ayarlanmaktadır.

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

2.4. Otomatik Şerbetlik Sistemi

Şerbetlik sistemi ile zayıf arı kolonisinin düzenli bir şekilde beslenmesi sağlanmaktadır. Şerbetlik kabı içerisine konulan şerbet sadece akşamları otomatik olarak verilmektedir. Şerbetlik kabı kovan yakınına uygun bir yere konmuştur. Şerbetin ne kadar verileceği kovan içinde kalan şerbet miktarına ve arıların gün içindeki aktiviteleri ölçülerek hesaplanmaktadır. Hesaplanan miktar güneşin batmasıyla otomatik olarak tek seferde ya da fasıllı olarak da verilebilmektedir.

Güneş ışığını algılayan algılayıcı sayesinde akşam güneş batmasıyla şerbet otomatik olarak her gün verilmektedir. Belirlenen miktarda şerbet verildikten sonra kovanın ağırlığı mikrodenetleyici tarafından kontrol edilerek solenoid vana kapatılır ve şerbet verme işlemi tamamlanır.

Solenoid vana elektriksel sinyal ile açılıp kapanabilen kontrol vanasıdır. İçerisindeki bobinlere gerilim uygulanarak açılıp kapatılmaktadır. 12V gerilim ile çalıştırılmaktadır. Arılara verilecek şerbeti kontrol etmek için kullanılmaktadır. Normalde kapalı konumda olan solenoid vana tercih edilmiştir (Albayrak, 2011).

Kovan içi şerbetlik kovanın içine diğer arılı çerçevelerin yanına yerleştirilen şerbetliktir. Arılara şerbet vermek için kovan içi şerbetlik tercih edilmiştir. Bu şerbetliklerin iç yüzeyinde arıların rahat yürümleri için ince çizgiler bulunmaktadır (Şekil. 6). Şerbetlik kabı olarak ise bu çalışmada ölçekli kap kullanılmaktadır. Solenoid vanayı mikrodenetleyici ile kullanabilmek için transistörlü bir sürücü devre kullanılmaktadır. Mikrodenetleyiciden gelen sinyale bağlı olarak solenoid vana açılarak kovan içi şerbetlik içine şerbet akışı sağlanmaktadır (Bayır, 2009).



Şekil 6. Kovan içi şerbetlik.

2.5. Güneş Panelli Enerji Üretim Sistemi

Güneş panelli enerji üretim sistemi ile kovan içerisine yerleştirilen tüm elektronik sistemlerin enerjisi sağlanmaktadır. 2 adet 40 Wp'lik (Watts Peak)

güneş paneli paralel bağlanarak kovan üzerine yerleştirilmektedir. Panellerin Mppt (Maksimum Power Point Tracker) gerilimi 16,5V ve Mpp akımı 2,43A'dır (Bingöl ve ark., 2006). Paneller güneş ışınlarının geliş açısına bağlı olarak yatayla uygun eğim açısıyla yerleştirilmektedir. Şekil 7'de güneş paneli enerji üretim sistemi resmi verilmektedir.



Şekil 7. Güneş paneli, akü ve şarj düzenleyici.

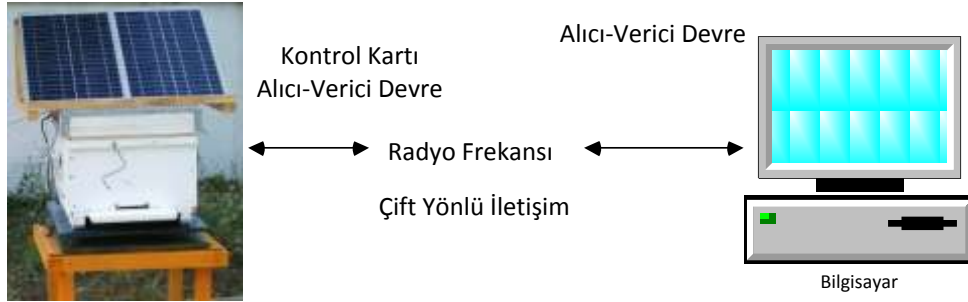
Ayrıca şarj düzenleyici ile güneş panelinden gelen enerji 12V-12A'lık aküyü şarj etmektedir. Şarj düzenleyici DGM (Darbe Genlik Modülasyonu) kontrollü şarj düzenleyicidir (Bayır, 2009). Kısa devre koruması, otomatik sigorta, geceleri ters akım koruması, aşırı sıcaklık koruması ve aküyü aşırı yüke karşı koruma gibi özellikleri mevcuttur. Akü güneş olmayan gün ve saatlerde sistemin çalışmasını temin etmek için kullanılmaktadır. Akü 12V 12Ah'dir. Kuru bakımsız tip olan akü derin şarja uygundur.

2.6. Haberleşme Sistemi

Kovanın bilgisayar ile haberleşmesi ve bilgisayardan gönderilen komutların mikrodenetleyici tarafından okunması için RF (Radyo Frekans) haberleşmesi kullanılmaktadır. Radyo frekansı, 3 Hz ile 30 Ghz aralığındaki frekanslardır (20 Hz-20 KHz arası ses frekans aralığıdır). RF haberleşme sisteminin genel yapısı Şekil 8'de görülmektedir.

RF iletişim için Udea firmasının ürettiği UFM-M12 RF modemi kullanılmaktadır. UFM-M12 modülü +5V gerilimle çalışmakta ve 30mA kadar akım çekmektedir [15].

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE



Şekil 8. RF iletişim.

RF iletişim tek yönlü olmayıp, hem bilgisayardan mikrodenetleyiciye veri gönderilmekte hem de aynı anda mikrodenetleyiciden bilgisayara veri gönderilebilmektedir. Bilgisayardan mikrodenetleyiciye yollanan veride şerbetin ne kadar verileceği bilgisi bulunmaktadır. Mikrodenetleyiciden ise ölçülen parametreler ve uzman sistem yazılımının çıktıları yollanmaktadır. Böylece çift yönlü iletişim sağlanabilmektedir. Mikrodenetleyici ile ölçülen parametreler kovan içi sıcaklık, kovan içi nem oranı, kovan ağırlığı, dış ortam sıcaklığı ve dış ortamın nem oranıdır. Bu parametreler mikro denetleyici tarafından sürekli okunmakta ve RF modüllerle uzaktaki bilgisayara gönderilmektedir.

RF modüller 500-1000 m kadar veri iletişimi yapabilmektedir. 2400 kbps iletişim hızı ile veri alışverişi sağlanmaktadır (Bayır, 2009). Dakikada 15 defa ölçülen bu parametreler uzak bilgisayara gelmekte ve seri porttan okunarak kaydedilmektedir.

Uzman sistem denetimli kovan denetimi için 18F452 mikrodenetleyici tercih edilmiştir. Bu denet-

leyici +3.3V ile +5V arası gerilimlerde çalışabilmektedir. 40Mhz'lik çalışma frekansı ile bu uygulama için yeterince hızlıdır. RF modül ile haberleşmesini ise USART (Universal asynchronous receiver/transmitter) pinleri ile yapmaktadır (Bayır, 2009). Bu pinler ile RF modülden gelen veriler okunmaktadır. Aynı zamanda yine bu pinlerden okunan algılayıcı bilgileri ve diğer bilgiler RF modüllere yazılıp uzaktaki bilgisayara gönderilmektedir. Uzaktaki bilgisayarın verileri seri porttan okuması için alıcı devre geliştirilmiştir.

2.7. Kullanıcı Arayüzü Veri Alma Yazılımı

Arı kovanından gelen verileri kaydetmek, grafiklemek ve analizini yapmak üzere görsel programlama dillerinden olan C#.Net ortamında yazılım gerçekleştirilmiştir. Yazılım seri porta bağlı olan RF modülü okuyarak ekranda verileri grafiklendirmekte ve veri tabanına kaydetmektedir. Böylece kullanıcı kovanın yanına gitmeden kovan hakkında detaylı bilgiye sahip olmaktadır. Şekil 9'da yazılımın ekran görüntüsü verilmektedir.



Şekil 9. Yazılım ekran görüntüsü.

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

Yazılım ile şerbetlik sisteminin kontrolü yapıldığı için Şekil 10'deki arayüz hazırlanmıştır. Bu arayüz ile kullanıcı istediği zamanlarda kovanın yanına gitmeden şerbet verebilmektedir. Şerbetlik sistemi mikrodenetleyici portuna gelen mesajları kesme olarak algılamakta ve anında tepki vermektedir. Mesaj mikrodenetleyici tarafından okunduktan sonra mesaj içeriğine bağlı olarak solenoid vanayı istenen süre kadar açmaktadır. Mikrodenetleyici vanayı açtıktan sonra ağırlık bilgisini kontrol etmekte ve istenen ağırlığa kovan ulaştığında vanayı kapatarak şerbet verme işlemini tamamlamaktadır.



Şekil 10. Kullanıcı ayarlı şerbetlik sistemi.

3. ARI KOVANI GÖZLEM DENEYİ

Arı kolonisinin durumunun gözlenmesi ve sistemi denemek için 10 gün boyunca kovan içi sıcaklık, kovan içi nem, dış ortam sıcaklığı, dış ortam nem oranı ve kovan ağırlığı ölçülerek kaydedilmiştir. Ölçüm tarihleri 05/07/2010-14/07/2010 tarihleri arasındadır. Uzman sistem denetim yapmak için hangi parametrelerin kullanılacağı bu deney sonucunda belirlenmiştir. Şekil 11'de deneyde kullanılan zayıf arı kolonisi verilmektedir.

Şekil 11. Deney öncesi arı kolonisi.



a) Çerçeve 1 Sol.



b) Çerçeve 1 Sağ.

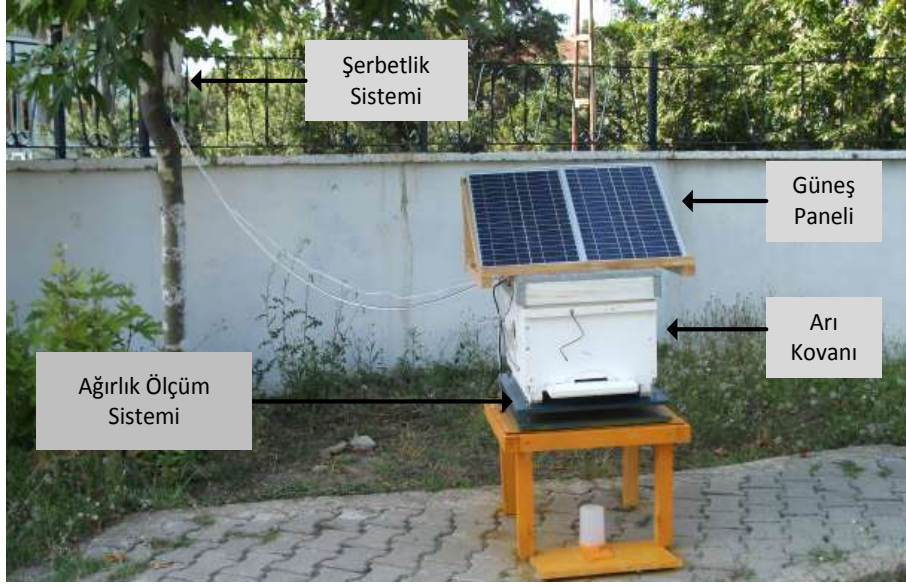


c) Çerçeve 2 Sol.



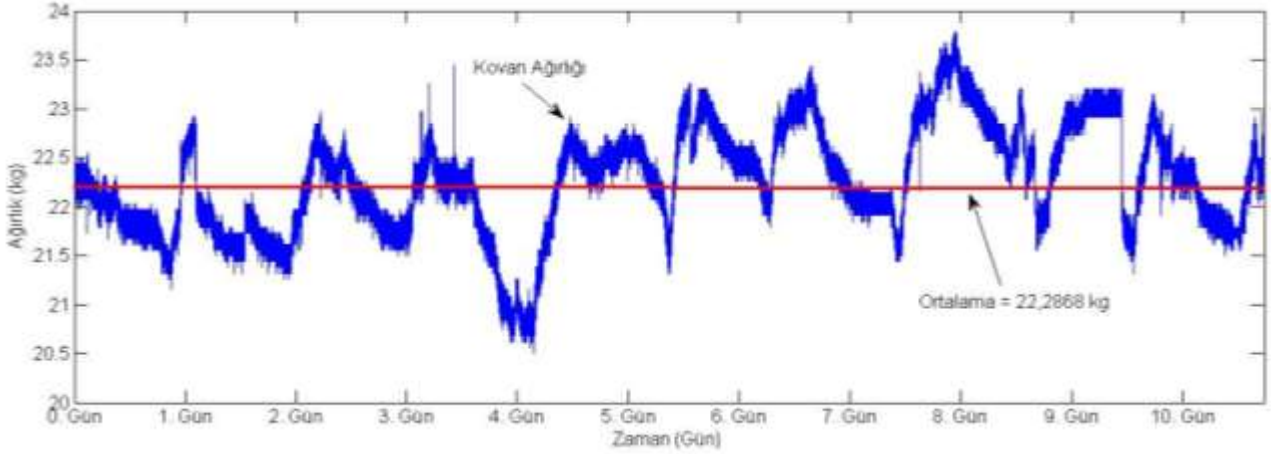
d) Çerçeve 2 Sağ.

Zayıf arı kolonisi olarak 2 çerçevelik Kafkas melezi arılar kullanılmaktadır. Deney için 2 çerçevelik 2010 yılına ait zayıf bir arı kolonisi (oğul) tercih edilmiştir. Bu zayıf arı kolonisi üzerinde yapılan deneyde kullanılan Uzman sistem denetimli kovanın resmi Şekil 12'de verilmektedir.



Şekil 12. Deney kovani.

Kovan üzerinde güneş paneli enerji sistemi bulunmaktadır. Arı kovani yerden 40 cm yükseklikte sehpa üzerine yerleştirilmiştir. Şekil 13'de 10 gün boyunca ölçülen kovan ağırlığının değişim grafiği verilmektedir.

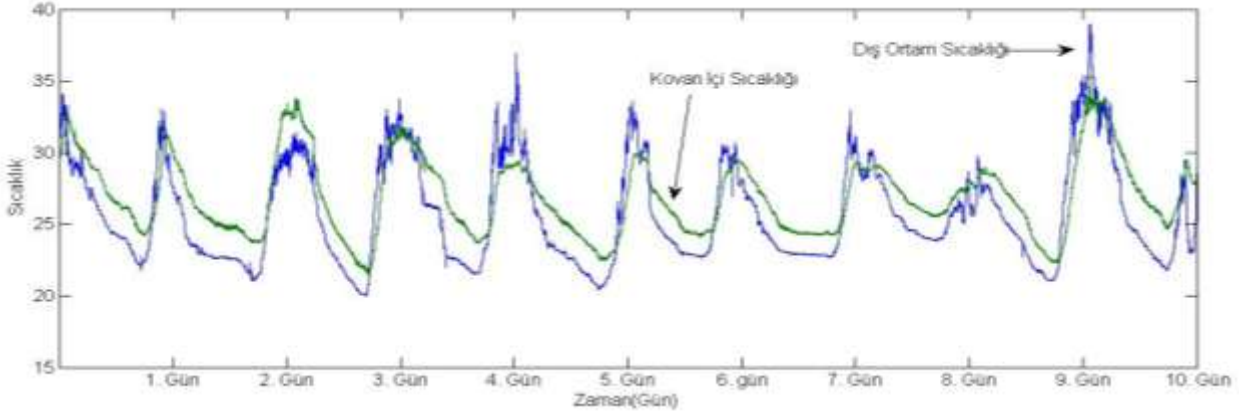


Şekil 13. Kovan ağırlığı.

Kovadaki arıların ağırlıklarını ölçmek için öncelikle boş kovanın ağırlığı ölçülmüştür. Arılar kovana yerleştirildikten sonra tekrar kovan ağırlığı ölçülmüştür. Aradaki ağırlık farkı deney başlangıcında arı kovanındaki arıların ağırlıklarını ifade etmektedir. Bu ağırlık yaklaşık 1,5 kg olarak tespit edilmiştir. Grafikte gösterilen değerler kovanın toplam ağırlığıdır. 10 gün boyunca ölçülen her bir parametre için

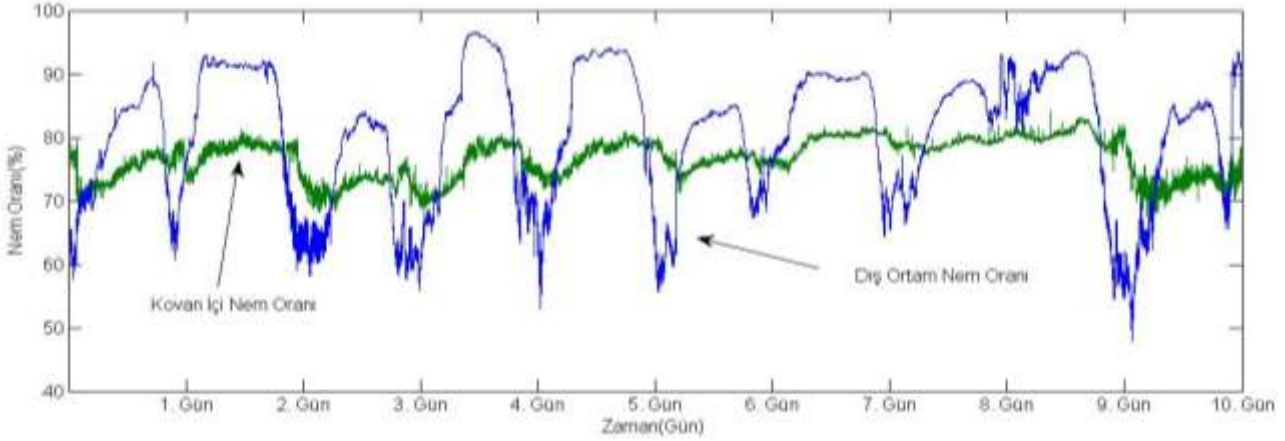
24 000 civarında veri kaydedilmiştir. Sistem gerektiğinde daha fazla veri kaydetmeye göre de ayarlanabilmektedir. Deney süresince ölçülen kovan ağırlığı verilerinin aritmetik ortalaması alındığında, ortalama ağırlık 22.2868 kg'dır. Kovanın arılarla birlikte başlangıç ağırlığı 22.03kg olarak ölçülmüştür. Kovanda 10 gün sonunda meydana gelen ağırlık artışı 0.2568kg (256,8 gr) olmuştur.

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE



Şekil 14. Kovan içi ve dış ortam sıcaklığı.

Zayıf arı kolonisinin dış ortam sıcaklığı 19°C ye kadar düşerken kovan içi de 21°C ye kadar düşmektedir (Şekil 14). Zayıf arı kolonisi kovan içerisini yeteri oranda ısıtamamaktadır. Bu sıcaklıkta zayıf arı kolonisinin normal koloniye dönüşmesi zor olacaktır. Özellikle kış aylarında bu zayıf arı kolonisinin yaşaması mümkün değildir.

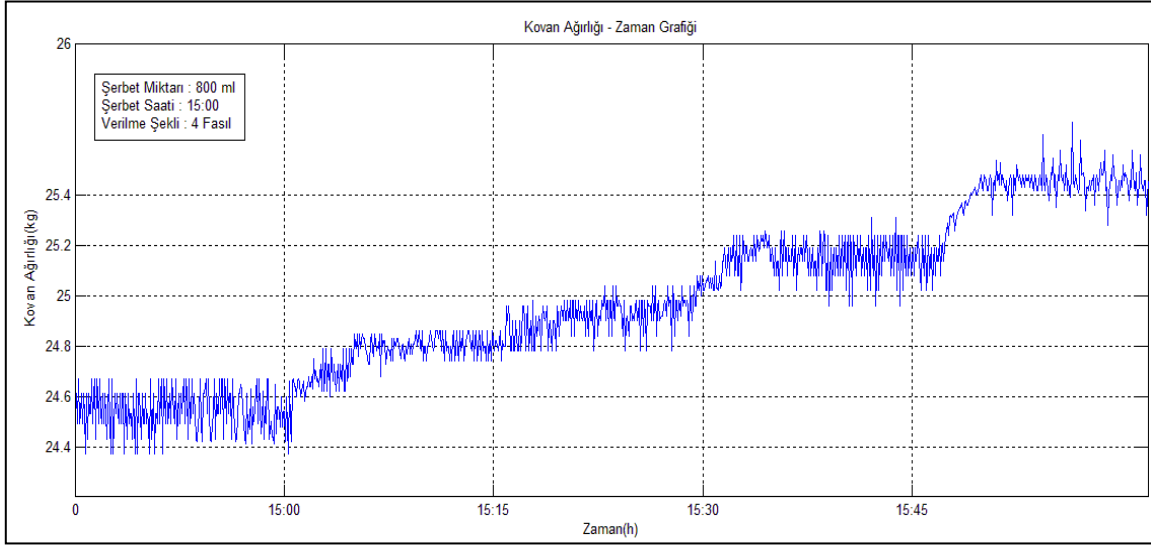


Şekil 15. Kovan içi ve dış ortam nem oranı.

Şekil 15'de kovan içi nem oranı ve dış ortam nem oranının değişimi verilmektedir. Grafikte dış ortamın nem oranı %90'ları geçince zayıf arı kolonisi kovan içerisinde yeteri oranda iklimlendirme yapamadığı için kovan içerisinde de nem oranı %80 seviyelerini geçmektedir. Kovan içi nem oranının %80'den fazla olması bal arılarının yaşamsal aktivitelerinin yavaşlamasına, hatta uzun süre yüksek nem oranına maruz kalırsa arı ölümlerine bile neden olmaktadır.

Bal arılarının yaşamsal aktivitelerini devam ettirebilmeleri için dış ortamdan nektar toplamaları gerekmektedir. Yeterli besin kovan içinde depolanmadığı takdirde zayıf arı kolonisinin kış mevsimini çıkarması mümkün değildir. Bal arısı kolonilerinin

hızlı bir şekilde çoğalması için düzenli bir şekilde beslenmesi gerekmektedir. Zayıf arı kolonilerinin günlük düzenli şerbete ihtiyacı olduğundan besleme işlemi otomatik olarak yapılmaktadır. Ayrıca arıcı istediği herhangi bir anda da arılara şerbet verebilmektedir. Burada sistem kullanıcısı, arıcılık ile uğraşan kişidir. Eğer kullanıcı bilgisayar tarafındaki programdan şerbetin verilme şeklini belirlemezse mikrodenetleyici tarafındaki program otomatik olarak akşam güneş batınca kovan içinde kalan şerbet miktarına ve arıların gün içindeki çalışmalarına bağlı olarak otomatik şerbet vermektedir. Şekil 16'da kullanıcı tarafından 25/07/2010 saat 15:00'da 800 ml şerbetin 4 fasıla halinde verilmesini gösteren grafik verilmektedir.



Şekil 16. Verilen şerbet zaman grafiği.

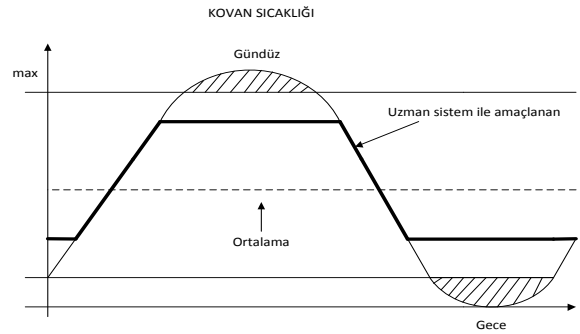
Kovan dışında konumlanmış olan şerbetliğin ağırlığı kovan ağırlığına etki etmemektedir. Programda gerekli ayarlamalar yapıldıktan sonra uygulama düğmesiyle ayarlar kaydedilir. Daha sonra şerbet verme zamanı geldiğinde seri porttan gerekli bilgiler kablosuz olarak gönderilmektedir.

4. UZMAN SİSTEM İLE SICAKLIK VE NEM DENETİMİ

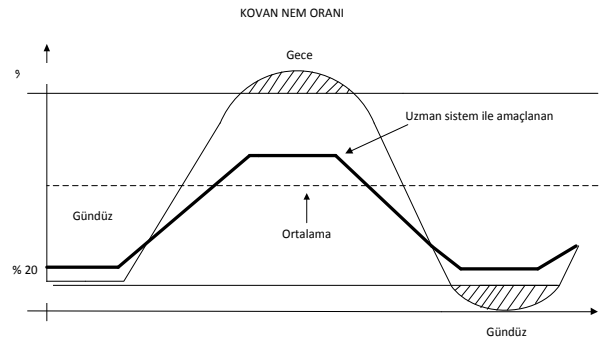
Bal arıları normal aktiviteleri için 21°C - 35°C arasında kovan içi sıcaklığa ihtiyaç duyarlar. Uzman sistem ile kovan içi sıcaklık en az 21°C en fazla 35°C arasında olacak şekilde ayarlanmıştır. Şekil 17'de bir günlük periyotta kovan içi sıcaklığının dış ortam sıcaklığına göre değişiminin temsili grafiği verilmektedir.

Aşırı nem oranı ya da çok düşük nem oranı da arılar için olumsuz sonuçlar doğurmaktadır. Nosema, kireç ve taş hastalığının gelişme ve yayılmasını engellemek için kovan içi nem oranının düşük tutulması, kovan iç sıcaklığının dengeli tutularak ani düşüşlere sebebiyet verilmemesi gerekmektedir (Bacandritsos ve ark., 2010). Şekil 18'de kovan içi nem oranının dış ortam nemine göre değişiminin temsili grafiği verilmektedir.

Kovan içi nem oranı genel olarak belirli aralıklarda olmalıdır. Çok düşük nem oranının bal üzerinde olumsuz etkileri olacaktır. Aynı şekilde yüksek nem oranlarında da çeşitli hastalıklar baş göstermektedir (Silici, 2009). Sıcaklık ve nem oranının uygun aralıklarda tutulması ve ani dalgalanmaları engellemek gerekir (Bacandritsos ve ark., 2010).



Şekil 17. Kovan içi sıcaklığın temsili değişimi.



Şekil 18. Kovan içi nem oranı temsili değişim grafiği.

Gözlem deneyi sonucunda sıcaklık ve nem değerlerinin arılar için uygun olan aralıklarda olmadığı görülmektedir. Ayrıca kovan ağırlığında da beklenen artış olmamıştır. Gözlem deneyi sonuçlarına bakarak zayıf arı kolonisinin gelişip büyümesi ve sağlıklı bir koloniye dönüşmesi için şu yaşamsal desteklerin

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

verilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

- Soğuk iklim koşullarında zayıf arı kolonisinin kovani yeterli oranda ısıtamayacağı dikkate alınarak kovani içerisi ısıtılmalıdır.
- Sıcak iklim koşullarında ise zayıf arı kolonisinin kovani yeteri oranda havalandıramayacağı ve aşırı sıcaklığı düşüremeyeceği dikkate alınarak kovani içerisi havalandırılmalıdır.
- Aşırı nem bulunan ortamlarda zayıf arı kolonilerinin yeteri oranda iklimlendirme yapamayacağı tespit edildiğinden kovani içerisinde iklimlendirme yapılmalıdır.

- Yukarıda bahsi geçen koloni için normal olmayan hava koşullarında ve normal hava koşullarında zayıf arı kolonisinin düzenli bir şekilde beslenmesi gerekmektedir.

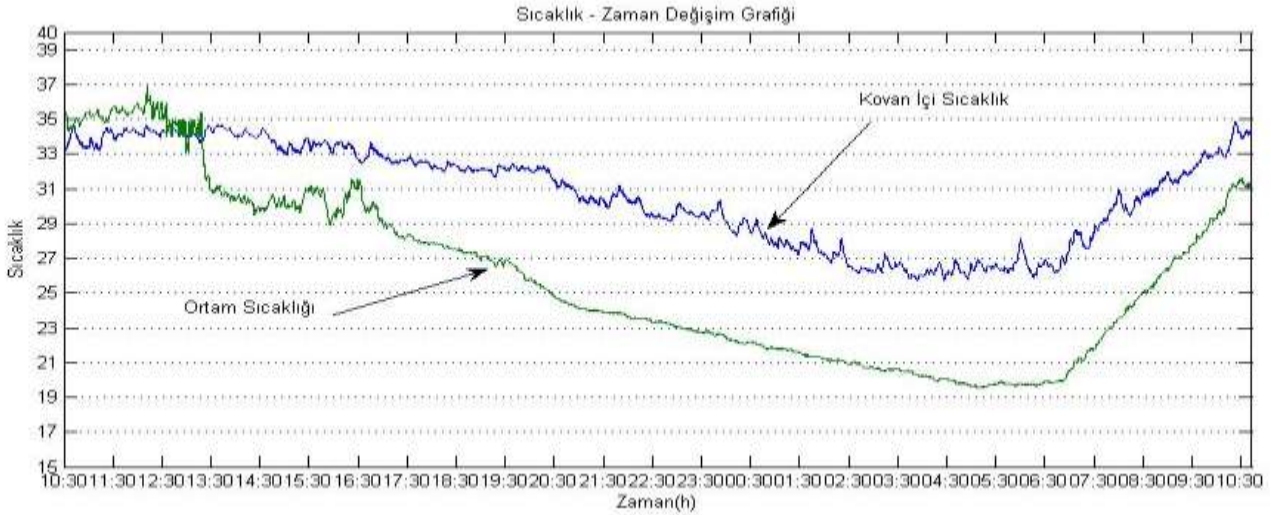
Zayıf arı kolonisine yaşamsal destekler vermek ve güçlü koloniye dönüşmelerini sağlamak için arı kovani uzman sistem ile denetimi sağlanmaktadır. Uzman sistemde bilgi tabanı kovani içi uygun sıcaklık ve nem çıkarım kuralları kümesinden oluşmaktadır. Bu kurallar gözlem deneyi sonuçlarına bakılarak oluşturulmuştur. Uzman bilgisine dayanarak geliştirilen örnek kurallar Çizelge 1'de verilmektedir.

Çizelge 1. Uzman sistem yazılımının örnek kuralları.

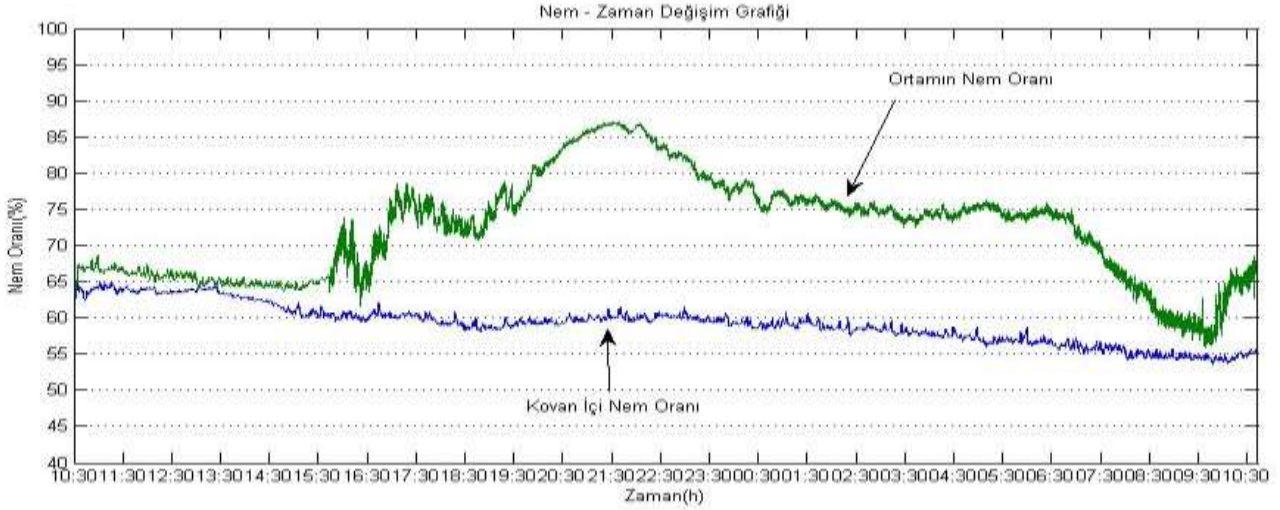
IF	Kovani içi Sıcaklık <30°C	AND	Kovani içi Nem >65	THEN	Isıtıcı Çıta ve Havalandırma kapağını çalıştır.
IF	Kovani içi Sıcaklık >34°C	AND	Kovani içi Nem >60	THEN	Havalandırma kapağını çalıştır.
IF	Kovani içi Sıcaklık <30°C	AND	Kovani içi Nem =65	THEN	Isıtıcı Çıtayı çalıştır.

Zayıf arı kolonisinde sıcaklık düşük olduğu zamanlarda kovani içerisine yerleştirilen ısıtıcı çerçeve yardımıyla kovani içerisi ısıtılmaktadır. Bu sayede kovani içi sıcaklığın arı kolonisine zarar verebilecek değerlere inmesi otomatik olarak engellenmektedir.

Şekil 19'da sıcaklık değişim grafiği verilmektedir. Arıların normal aktiviteleri için gerekli olan kovani içi sıcaklık aralığı 25°C–35°C uzman sistem yazılımı ile sağlanmaktadır. Böylece arı kolonisinin hızlı bir şekilde büyüyüp güçlü koloniye dönüşmesi sağlanır.



Şekil 19. Kovani içi ve dış ortam sıcaklığı.



Şekil 5.2. Kovan içi ve dış ortam nem oranı.

Kovan içi nem oranı yüksek olduğu zamanlarda kovan üzerine yerleştirilen step motorlu iklimlendirme çitası küçük hava hareketleri yardımıyla kovan içerisi için uygun nem oranının elde edilmesi sağlanmaktadır. Şekil 20'de görüldüğü gibi dış ortam nem oranı arttığında sistem otomatik olarak devreye girmekte ve kovan içi nem oranının ayarlanmasına sağlamaktadır. Nem oranı ise %60 seviyesinde sabit tutulabilmektedir. Böylece zayıf arı kolonisi için kovan içi uygun sıcaklık ve nem değerleri sağlanmaktadır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Arıcılar zayıf arıları kış döneminde kovan birleştirerek kazanmakta ya da kendi kaderlerine bırakmaktadırlar. Kış mevsiminde sıcaklıkta çok fazla düşüş olduğundan ve zayıf arılar da kovan içerisini yeterince ısıtamadığından ölmektedirler. Geliştirilen sistem sayesinde arı yetiştiricileri zayıf ve bakıma muhtaç arı kovanlarını normal bir koloni haline rahatlıkla dönüştürebilirler.

Gezici arıcılık yapan üreticilerin taşındıkları bölgenin bal verimini ve çevre şartlarını rahatlıkla izleyip arılar için uygun olup olmadığını öğrenmeleri bu sistemle mümkündür. Ayrıca bu uzman sistem denetimli kovan ile arı kovanlarının davranışları akademik çalışmalar için izlenebilir. Ölçülen parametreler dışında da sisteme yeni parametrelerin eklenmesi mümkündür.

KAYNAKLAR

Akkaya, H., 2010. Son yıllarda sıklıkla karşılaşılan nedeni bilinmeyen arı ölümleri ve bunlara karşı

çözüm önerileri=besinsel ve çevresel ilişkiler. *2. Uluslararası Muğla Arıcılık ve Çam Balı Kongresi*, Muğla, s.103-110.

Albayrak, A., 2011. Uzman Sistem Denetimli Arı Kovanı Tasarımı. *Yüksek Lisans Tezi*, Fen Bilimleri Enstitüsü, Karabük Üniversitesi.

Albayrak, A., Bayır, R., 2010. Zeki denetimli arı kovanı. *2.Uluslararası Muğla Arıcılık ve Çam Balı Kongresi*, Muğla, s.177-186.

Bacandritsos, N., Granato A., Budge G., Papanastasiou, I., Roinioti, E., Caldon, M., Falcaro, C., Gallina, A. ve Mutinelli, F., 2010. *Sudden deaths and colony population decline in Greek honey bee colonies*. *Journal of Invertebrate Pathology*, vol 105: 335-340.

Bayır, R., *Arı Kovanları için Bal Üretimi Takip Sistemi*. 2009/02062, *Türk Patent Enstitüsü* (devam ediyor).

Bayır, R., Albayrak A., Arı Kovanları için Sıcaklık ve Nem Denetimi Sistemi. 2009/02062, *Türk Patent Enstitüsü* (devam ediyor).

Bayır, R., Arı Kovanları için Otomatik Şerbetlik Sistemi. 2009/02062, *Türk Patent Enstitüsü* (devam ediyor).

Bingöl, O., Altıntaş, A., Öner, Y., 2006. Microcontroller based solar-tracking system and its implementation. *Pamukkale Üni. Mühendislik Fakültesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 12(2): 243-248.

Breeze, T. D., Bailey, A. P., Balcombe, K. G., Potts, S. G., 2011. *Pollination services in the UK: How important are honeybees?*. *Agriculture*,

- Eco systems and Enviroment*, Vol: 142, 137–143.
- Elmas, Ç., 2007. Yapay zeka uygulamaları. *Seçkin Yayınevi*, Ankara, s.21-22.
- Gallai, N., Salles, J.M., Settele, J., Vaissiere, B.E., 2009. *Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. Ecol. Econ.* 68 (3), 810–821.
- Klein, A.M., Vaissiere, B.E., Cane, J.H., Steffan-Dewenter, I., Cunningham, S.A., Kremen, C., Tscharntke, T., 2007. *Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. Proc. R. Soc. B: Biol. Sci.* 274 (1608), 303–313.
- Özyurt, B., Eğrican, Nilüfer A., 2010. *Buhar sıkıştırmalı soğutma çevrimi şarj dağılımının deneysel incelenmesi. İTÜ Mühendislik Dergisi*, Cilt 9, Sayı 2, 95-104.
- Popa, V., Popa, E., 2010. Device for Measuring and Regulating air Temperature and Humidity. *Proligno*, Vol 6, No: 1.
- Silici, S., 2009. Bal Arısı Biyolojisi ve Yetiştiriciliği. *Eflatun Yayınevi*, Ankara, s.12-34.
- Sudarsan, R., Thompson, C., Kevan, G. P., Eberl, J. H., 2012. *Flow currents and ventilation in Langstroth beehives due to brood thermo regulation efforts of honeybees. Journal of Theoretical Biology*, Vol: 295, 168 – 193.
- Southwick, E. E., 1982. Metabolicenergy of intact honeybee colonies. *Comparative Biochemistry&Physiology*, Vol 71: 277-281.

EXTENDED ABSTRACT

GOAL

Expert system controlled beehive was designed for the honey bee colonies which are weak and in need of care in order to ensure that they are transformed into normal colony beehives. Weak bee colonies need vital support, since they cannot grow up in extreme hot and cold weather conditions. The most appropriate values of humidity and temperature were obtained for the colony inside the hive with expert control system. In addition, weight gain of weak bee colony was monitored. Sherbet was given automatically when needed.

MATERIALS AND METHODS

This beehive consists of weight, temperature measurement and control, humidity measurement and control, automatic sherbet system, energy generation with solar panels and communication

subsystems. Sherbet system, heater frame and sensors were placed in the hive. Electronic circuits were placed under the cover of hive. The flowing of sherbet and electric connection were provided with drill holes on the side of hive cover. The beehive's weight was measured in order to observe the flow of honey. For this purpose, load cell was placed under the hive. The colonies weight increase was observed by measuring hive's weight constantly.

The temperature measurement and control system consists of a heater frame placed just beside of other frames and sensors. SHT11 temperature and humidity sensors were used for measuring the temperature in hive and out of hive. A SHT11 was placed out of hive and two were placed in hive. The heater frame operates with 12V. The heater frame uses 36W power and do not emits any vibration or sound.

The humidity measurement and control system consists of three sensors that can measure temperature and humidity at the same time and a dehumidification cover. This system is intended to reduce extreme high humidity in the hive. Two sensors are placed inside the beehive. Another one is used to measure the humidity rate in the external environment. The humidity measurement and control system operates by a movable cover which is placed on the wood cover that is used for covering the hive. This movable cover moves by a step motor and provides small air conditioning. These air movements do not disturb bees and do not cause any vibration.

The weak bee colonies were fed in an orderly manner by sherbet system. Sherbet was given only at nights automatically. Sherbet quantity that is given was calculated according to the activities of bees within a day and also quantity of remaining sherbet. The amount calculated was given at one time or intermittently at the sunset.

The energy requirement of the sensors in the hive, RF communication module and other electronic cards were provided by solar panel energy generation system. Two 40-Wp solar panels connected in parallel and are placed on the hive.

The communication between computer and hive is established by RF technology. RF communication is not only one way but also two-way communication between computer and microcontroller on hive, so, two-way communication is provided. The measured parameters by microcontroller are as follows: the hive temperature, humidity of the hive, hive weight, ambient temperature and humidity. These

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

parameters are measured continuously and sent to remote computer by microcontroller. These parameters were measured 15 times per minute and transmitted to a remote computer via serial port, then, data was read and recorded.

Software was developed within C#.Net environment, one of the visual programming languages, in order to save and analyse data obtained from the beehive. Moreover, graphical representation of data was carried out with the software developed. The software reads RF module that is connected to the serial port. In addition, the software saves the data in the database.

The expert system controlled hive was observed 10 days. According to the observations carried out, some vital supports must be given to weak bee colonies to grow up and become a healthy colony. These are given below.

- In cold climate conditions, weak bee colonies cannot heat the hive sufficiently. So the hive should be heated.
- In hot climate conditions, weak bee colonies cannot ventilate the hive sufficiently. So the hive should be ventilated.
- In extreme humidity conditions, weak bee colonies cannot make air conditioning sufficiently. So the hive should be air conditioned.
- In normal and abnormal weather conditions, weak bee colonies should be fed in an orderly manner.

The intelligent control of beehive is ensured to give vital support to weak bee colonies and evolve into a strong colony. In expert system, knowledge base

consists of inference rules sets of beehive optimal temperature and humidity. This rule was created according to observation results.

The hive heated with the heater frame that was placed in the hive when temperature is low within the hive. Thereby, decreases in hive temperature to low values that could harm bee colonies are prevented. The system could react automatically and adjusts the humidity level when the out of beehive humidity values raise. The humidity level can be kept constant at 60% level.

RESULTS and CONCLUSION

Beekeepers gain combining weak hives of bees or leave them to their fates during the winter. In winter, temperature falls to low levels and weak bees die, because they cannot heat the hive sufficiently. Beekeepers can turn weak bee colonies which are in need of care into strong colonies by this developed system.

Itinerant honey bee growers can benefit from this system when they move to a new location in terms of monitoring honey yield and environmental conditions and also determining whether the conditions are suitable for the bees. Also, bee colonies can be observed for academic studies with this expert controlled beehive. New parameters can be included within the system besides the parameters measured.

Key words: Design of controled bee hive, *Apis mellifera*, honey bee.

MEDICAL IMPORTANCE OF BEE PRODUCTS

Ari Ürünlerinin Tibbi Önemi

(Genişletilmiş Türkçe Özet Makalenin Sonunda Verilmiştir)

Ahmed G. HEGAZI

National Research Center, Dokki, Giza, Egypt

ABSTRACT

Apitherapy had been well documented in traditional medicine for treating systemic immune diseases, allergic diseases, viral diseases and organic-specific inflammatory diseases since more than one thousand years. Apitherapy or the medical uses of honeybee products are ranged from royal jelly to bee venom. It was used by the ancient Egyptians as a homeopathic remedy for arthritis. The history of apitherapy extends back to ancient Egypt, China and Greece. Apitherapy (the term comes from the Latin *apis*, which means "bee."), or bee therapy. Bee venom, bee pollen, raw honey, royal jelly, wax, propolis, and bee bread are products from bees that are generally considered to have medicinal effects. These products are effective against a wide range of ailments, from arthritis and chronic pain to multiple sclerosis and cancer, although few scientific studies have proved their benefits.

Key words: Bee venom, Bee pollen, Honey, Royal jelly, Wax, Propolis, Bee bread, Medical importance

INTRODUCTION:

Apitherapy (the term comes from the Latin *apis*, which means "bee."), or bee therapy, is the use of honeybee venom for therapeutic purposes. Bee venom, bee pollen, raw honey, royal jelly, wax, propolis, and bee bread are products from bees that are generally considered to have medicinal effects. Bee venom (BV) has been used traditionally for the control of pain and inflammation in various chronic inflammatory diseases, including rheumatoid arthritis (RA) in Oriental medicine. Today, medical importance of honeybee products has been taken the interest of medical and biologist scientists.

The medical importance of bee products was discussed here to prove this effectiveness of such products. Propolis, the resinous product collected by honey bees from plants, is used as folk medicine since ancient time.

Propolis

During the last ten years, immunoregulatory and anti-inflammatory properties of propolis have been published. The therapeutic characteristics of propolis have been well known for a very long time. It has been used in folk medicine for different nations as early in Egypt as 3000 BC (Hegazi, 1998). It has recently become a subject of increasing interest for chemists and biologists. It had various biological and therapeutic activities.

Propolis possesses variable biological activities: antiviral activity of Egyptian propolis was investigated by Hegazi, and Abd El Hady, (1993, 1995, 1997, 2001 2003 and 2004), antibacterial (Hegazi et al., 2000; Hegazi and Abd El Hady, 2002-b); fungicidal (Hegazi et al., 2000-b). The effectiveness of propolis against *Salmonella* spp. and *Listeria* spp (Gomes et al., 2011), *Enterococcus faecalis* (Kayaoglu et al., 2011), plaque and gingivitis (Pereira et al., 2011) and acute otitis media (Marchisio et al., 2010); antioxidant (Krol et al., 1996; Basnet et al., 1997, Hegazi and Abd El Hady, 2002- a), anti-inflammatory (Marcucci, 1995), antitumor activities (Matsuno, 1995 and Hegazi et al., 1998).

Oxidation of lipids is assumed to be implicated in the pathophysiology of atherosclerosis. It has been suggested that scavenging of lipid peroxy radicals contributes to the ant atherosclerotic effects of naturally occurring compounds such as polyphenol compounds. These compounds are capable of inhibiting lipoprotein oxidation in vitro and suppressing formation of plasma lipid oxidation products in vivo (Stocker et al., 2004). Therefore, inhibition of LDL oxidation might be an important step in preventing atherosclerosis. Humans protect themselves from reactive oxygen species, in part, by absorbing dietary antioxidants (Kamiya et al., 2004). This group of polyphenolics includes flavonoids, phenolic acids and their esters and are present in relatively high concentrations in propolis

(Greenaway et al., 1990, Abd El-Hady and Hegazi, 2002-a; Hegazi and Abd El Hady (2008). Also propolis has activation of cytokines Hegazi (2009-b).

Caffeic acid phenethyl ester (CAPE) is an active component of honeybee propolis extracts. It has several positive effects, including anti-inflammatory, anti-oxidation, anti-cancer, anti-bacterial, anti-viral, anti-fungal, and immunomodulatory effects. In particular, the suppressive effect of NF-kappaB may disrupt a component of allergic induction (Jung et al., 2008).

The detailed mechanisms of actions of propolis and its components on immune cells, however, are still unknown. Inflammatory cytokines and oxidative stress have a central role in the pathogenesis of acute pancreatitis (Büyükberber et al., 2009). Propolis has anti-inflammatory and anti-oxidant effects.

Turkish propolis samples were evaluated the immunomodulatory effect (Büyükberber et al., 2009) by using the *in vitro* model of peripheral blood mononuclear cells, neopterin, tryptophan, kynurenine and pro-inflammatory cytokines, tumor necrosis factor-alpha and interferon-gamma (Girgin et al., 2009). Propolis has beneficial influences and could be able to antagonize aluminium chloride (AlCl₃) toxicity (Newairy et al., 2009; Türkez et al., 2010). The effectiveness of propolis in alleviating the toxicity of propetamphos on hematological and biochemical parameters in rats (Cetin et al., 2010).

The possible radioprotective effects of propolis constituents (caffeic acid, chrysin and naringin) on gamma-irradiated human white blood cells. The polyphenolic components of propolis were able to reduce the number of necrotic cells and diminishing the levels of primary and more complex cytogenetic DNA damage in white blood cells (Benkovic et al., 2009).

Bee Pollen

Bee Pollen is one of the richest and purest natural foods ever discovered, and the incredible nutritional and medicinal value of pollen has been known for centuries. The exact chemical composition of pollen gathered depends on which plants the worker bees are gathering the pollen from. Bee pollen rejuvenates our body, stimulates organs and glands, enhances vitality, and brings about a longer life span. It has been used to enhance energy, memory and performance, although there is no scientific evi-

dence that it does. Bee pollen is also taken to prevent hay fever.

Researchers have demonstrated that there are several substances in bee pollen that inhibits the development of numerous harmful bacteria Basim et al., (2006), Özkalp and Özcan (2010), Abouda et al., 2011 and Graikou et al. (2011). Experiments have shown bee pollen contains an antibiotic factor effective against *Salmonella* and some strains of bacteria. On the clinical level, studies have shown that a regulatory effect on intestinal function can be attributed to bee pollen. The presences of a high proportion of cellulose and fiber in pollen, as well as the existence of antibiotic factors, all contribute to an explanation for this efficacious effect. It is reported that bee pollen in the diet acts to normalize cholesterol and triglyceride levels in the blood: a reduction of cholesterol and triglycerides was observed (Al-Shagrawi (1998). Selmanoğlu et al., (2009). High-density lipoproteins (HDL) increased, while low-density lipoproteins (LDL) decreased.

Bee pollen stimulates the metabolic processes leading weight-loss. It speeds caloric burn by lighting and stoking the metabolic fires (Cheng et al., 2009). Bee pollen is an excellent prophylaxis and therapeutic treatment against all the precocious symptoms of old age. It should be considered a universal geriatric treatment in the form of a natural remedy.

Bee pollen causes an increase in physical and mental abilities, especially of concentration and memory ability, activates sluggish metabolic functions, and strengthens the cardiovascular and respiratory systems. Matkovic et al., (2010) investigated the efficacy and safety of *Astragalus membranaceus* (AM) in the treatment of patients with seasonal allergic rhinitis (SAR). The study revealed a significant number of positive signals indicating the therapeutic effectiveness of the HMC in patients with SAR. Also pollen activates cytokines (Hegazi, 2010). A double-blind, placebo-controlled study was conducted by Kawase et al., (2009) to examine the effectiveness of *Lactobacillus* GG (LGG) and *L. gasseri* TMC0356 (TMC0356) in alleviating Japanese cedar pollinosis (JCP), a seasonal allergic rhinitis caused by Japanese cedar pollen.

Royal Jelly

Royal jelly (RJ) is secreted from the salivary glands of worker bees, serves as food for all young larvae and as the only food for larvae that will develop into queen bees. It is taken extensively to promote en-

ergy and good health. Also it contains around 15% aspartic acid, which is important for tissue growth, muscle and cell regeneration.

It contains a mix of vitamins, minerals, proteins and fatty acids, along with acid glycosides and sterols. It contains approximately 12% protein with 5-6% lipids and 12-15% carbohydrates. Half of the dry weight of royal jelly is made of protein. It has 17 amino acids including all 8 essential amino acids. Its B vitamin content is high. 10-Hydroxy-2-decenoic acid (10HDA), a major fatty acid component of RJ (Kim and Lee, (2010); Ito et al., (2012), is known to have various pharmacological effects: vascular endothelial growth factor induced proliferation, migration and tube formation in human umbilical vein endothelial cells (Izuta et al., 2009), antimicrobial, antitumor, antihypertensive, and immunoregulatory activity. Additionally, effects on lipid profile, insulin-like action, and neurological and estrogenic effects have been demonstrated. However, clinical trials are lacking/royal jell activate cytokines (Hegazi, 2010), liver damage (Kanbur et al., 2009).

(RJ) has several physiological effects and is widely used in commercial medical products and health foods. RJ is known as a functional food containing many useful minerals. Nakaya et al., (2007) found an anti-environmental estrogen activity of RJ. Bisphenol a (BPA) is an environmental estrogen that stimulates proliferation of human breast cancer MCF-7 cells. RJ inhibited the growth-promoting effect of BPA on MCF-7 cells, even though it did not affect the proliferation of cells in the absence of BPA. In addition, this inhibiting effect of royal jelly was heat-stable.

Kamakura et al., (2001) found that royal jelly can ameliorate the physical fatigue after exercise, and this antifatigue effect of royal jelly in mice seems to be associated with the freshness of royal jelly, possibly with the content of 5 7-kDa protein. Also it used as dietary supplementation to decrease serum lipoprotein metabolism in humans (Guo et al., 2009). RJ was shown to exhibit immunomodulatory properties. Addition to IL-4, IL-5 and IL-10, antigen-specific interferon-gamma (IFN-gamma) production by spleen cells from ovalbumin (OVA)/Alum-immunized mice is inhibited by the administration of royal jelly (RJ). Since it has been shown that both Th1 and Th2 cytokines play pathogenic roles in the generation of atopic dermatitis (AD), Taniguchi et al., (2003) suggested that royal jelly suppresses the development of atopic dermatitis -like skin le-

sions in PiCl-treated NC/Nga mice, possibly by a combination of down-regulating TNP-specific IFN-gamma production and up-regulating iNOS expression.

Argentinean researchers Lamberti and Cornejo, (1975) discovered that royal jelly contains globulinic acid (gamma globulin), which works like an antibiotic, increasing resistance to bacteria and viruses. Also they documented that important element in royal jelly which slow down the aging process and which appear to lower blood and liver fats and cholesterol levels in animals and normalize LDL and HDL levels in humans.

RJ prevented the myelosuppression induced by the temporal evolution of the tumor and abrogated the splenic haematopoiesis observed in EAT-bearing mice. The stimulating effect of RJ was also observed in vitro on the multipotent bone marrow stem cells (Bincoletto et al., 2005).

Blum et al., (1959) found that 10-Hydroxy-Delta (2)-decenoic acid, the major component of the lipid fraction of royal jelly, exhibits antibiotic activity against many bacteria and fungi. This fatty acid is less than one-fourth as active as penicillin against *Micrococcus pyogenes* and less than one-fifth as active as chlortetracycline against *Escherichia coli*. It also slows the growth rate of *Neurospora sitophila* and some unidentified molds. Boukraâ et al, (2009) concluded that the effectiveness of RJ against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. Their findings suggest that combined mixture of RJ and starch could be used to treat infections that are resistant to conventional drugs, at a lower cost. RJ exhibited an antimicrobial action (Boukraa, 2008) against *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27853) In C3H/HeJ mice that were fed a dietary supplement of RJ for 16 weeks, the levels of 8-hydroxy-2-deoxyguanosine (8-OHdG), a marker of oxidative stress, were significantly reduced in kidney DNA and serum.

These results indicated that dietary RJ increased the average life span of C3H/HeJ mice, possibly through the mechanism of reduced oxidative damage (Inoue et al., 2003). Nomura et al., (2007) found that RJ treatment resulted in significant reduction of the sympathetic nerve-mediated vasoconstrictor response to periarterial nerve stimulation (PNS) and potentiation of the calcitonin gene-related peptide (CGRP) nerve-mediated vasodilator response to PNS, compared with that in untreated OLETF rats.

Royal jelly promoted collagen production by skin fibroblasts in the presence of ascorbic acid-2-O-alpha-glucoside (AA-2G). Koya-Miyata et al., (2004) found that 10H2DA and 10-hydroxydecanoic acid increased the collagen production in a dose-dependent manner. Furthermore, 10H2DA induced the fibroblast cell line, NHDF, to produce transforming growth factor-beta 1 (TGF-beta 1) which is an important factor for collagen production. Hattori et al., (2007) stated that the royal jelly facilitates the differentiation of all types of brain cells (neurons, astrocytes, and oligodendrocytes). On the other hand, 10-hydroxy-trans-2-decenoic acid (HDEA), an unsaturated fatty acid characteristic of RJ, increased the generation of neurons and decreased that of astrocytes from NSCs.

Takaki-Doi (2009) found the long-lasting hypotensive effect of oral administration of royal jelly protein hydrolysate (RJPH) is dependent on the MWs of its ACE inhibitory peptides and the time required digesting them. Calli et al., (2008) suggested that royal jelly is effective in increasing healing of tympanic membrane perforations in guinea pigs. Abdelatif et al., (2008) study the effectiveness and safety of PedyPhar® Ointment (a new ointment prepared from natural royal jelly and panthenol in an ointment base) in the treatment of patients with limb-threatening diabetic foot infections.

Bee Venom

Apis mellifera L. bee venom is the most studied hymenoptera allergen. Allergologists seek evidence of the effectiveness of bee venom immunotherapy as this approach is the chosen treatment for systemic allergic reactions. The effectiveness of venom immunotherapy in bee venom (BV) allergy has been well established over the past 30 years. Goldberg and Confino-Cohen (2010) concluded that bee venom immunotherapy is effective in most patients immediately after the conventional maintenance dose has been reached. In the minority of patients who are not protected with this dose, an increased maintenance dose will provide appropriate protection immediately after it is achieved. Thus, the dosage of the maintenance dose seems to be the major factor affecting protection from re-stings rather than the accumulated venom dose or the duration on the maintenance dose. Venom immunotherapy high effectively may be responsible for local and systemic allergic reactions. There is a good theoretical basis for believing that purified aqueous and purified aluminium hydroxide adsorbed (so-called depot) extracts, commercially available in Europe,

have the potential to reduce the incidence of venom immunotherapy side effects (Bilò et al., 2010).

Münstedt et al., (2010) collected data on the experience of beekeepers that underwent desensitization and continued beekeeping. They concluded that this study is the first to provide data on the experience of beekeepers who continue their activity after desensitization. Their results show that desensitization can result in a complete absence of symptoms after re-exposure to bee stings. The effect of bee venom on human basophils in vitro has not been studied in detail for many reasons, including the paucity of basophils in peripheral blood, inter-individual basophil response variability and the reliability and predictability of basophil activation tests. Chirumbolo et al., (2011) conducted a brief preliminary survey of the effect of *Apis* bee venom on healthy asymptomatic (non-allergic) subjects.

A dose of an aqueous commercial extract of *Apis* bee venom as high as 10 µg/mL activated resting basophils (CD63=+80–90%, CD203c=+30%), while it inhibited the expression of CD63 (-50%) following basophil stimulation by the soluble agonists formyl-Met-Leu-Phe or anti-IgE. The activation of resting basophils appeared to be dose-related. Only when basophils were activated with an IgE-mediated agonist, did bee venom extract exhibit a possible priming mechanism at the lowest doses used only via CD63, while it was ineffective via CD203c. Autocrine interleukin-3 may play a role in the observed biphasic behavior.

Bee venom (BV), well known as a traditional Oriental medicine, has been shown to exhibit anti-arthritic and anti-carcinogenic effects. However, the molecular mechanisms responsible for the anti-inflammatory activity of BV have not been elucidated in microglia. Moon et al., (2007) investigated the anti-inflammatory effect of BV and its major component, melittin (MEL), on lipopolysaccharide (LPS)-stimulated BV2 microglia. Their findings indicate that BV and MEL exert anti-inflammatory effects by suppressing the transcription of cyclooxygenase (COX)-2 genes and proinflammatory cytokines, such as interleukin (IL)-1beta, IL-6 and tumor necrosis factor (TNF)-alpha. These results demonstrate that BV and MEL possess a potent suppressive effect on proinflammatory responses of BV2 microglia and suggest that these compounds may offer substantial therapeutic potential for treatment of neurodegenerative diseases that are accompanied by microglial activation.

Yun and Sun, (2010) assessed the effectiveness of **apipuncture** treatment for central post-stroke pain for this study two female subjects with central post-stroke pain were treated with apipuncture. They found that both patients experienced a reduction in the intensity of pain after receiving apipuncture treatment without adverse effects. Bee venom (BV) acupuncture (BVA) involves injecting diluted BV into acupoints and is used for arthritis, pain, and rheumatoid diseases. Lee et al., (2012) evaluated the evidence for the effectiveness of BVA in the treatment of musculoskeletal pain.

Bee venom acupuncture involves injecting diluted BV into acupoints and is used for arthritis, pain, and rheumatoid diseases. A meta-analysis produced suggestive evidence for the effectiveness of BVA in musculoskeletal pain management. There is insufficient evidence to allow people with MS, clinicians or policy makers to make informed decisions on the appropriate use of the many treatments on offer. Only amantadine appears to have some proven ability to alleviate the fatigue in MS, though only a proportion of users will obtain benefit and then only some of these patients will benefit sufficiently to take the drug in the long term (Brañas et al., 2000).

Bee venom acupuncture (BVA) is growing in popularity, and is used primarily for pain relief in many kinds of diseases. Lee et al., (2005) evaluate the available evidence of BVA for rheumatoid arthritis and osteoarthritis. The anti-inflammation and analgesic actions of BVA were proved in various kinds of animal arthritic models. Two randomized controlled trials and three uncontrolled clinical trials showed that BVA was effective in the treatment of arthritis.

Bee venom (BV) has been used in patients with rheumatoid arthritis, a condition characterized by rheumatoid joint destruction mediated, in large part, by matrix metalloproteinases (MMPs). Nah et al., (2008) investigated the effects of melittin, a major component of bee venom, on the production of MMPs in human rheumatoid arthritic fibroblast-like synoviocytes (FLS). Melittin had no effect on IL-1 β - or TNF- α -induced MMP1 or MMP3 production and did not decrease LPS-induced secretion of MMP1. Hadjipetrou-Kourounakis and Yiangou (1988) suggest that *in vivo* honey bee venom treatment affects the production of IL-1 by macrophages directly.

An anti-inflammatory effect of BV in osteoarthritis both *in vivo* and *in vitro* was demonstrated. Glutamate is the predominant excitatory neurotransmitter

in the central nervous system (CNS). Changes in glutamate release and uptake due to alterations in the activity of glutamate transporters have been reported in many neurodegenerative diseases, including Parkinson's disease, Alzheimer's disease, and amyotrophic lateral sclerosis. Lee et al., (2012) assess if BV can prevent glutamate-mediated neurotoxicity, they examined cell viability and signal transduction in glutamate-treated neuronal and microglial cells in the presence and absence of BV. They induced glutamatergic toxicity in neuronal cells and microglial cells and found that BV protected against cell death. Furthermore, BV significantly inhibited the cellular toxicity of glutamate, and pre-treatment with BV altered MAP kinase activation (e.g., JNK, ERK, and p38) following exposure to glutamate. These findings suggest that treatment with BV may be helpful in reducing glutamatergic cell toxicity in neurodegenerative diseases.

Data obtained by Moon et al., (2007) indicated that BV and MEL possess a potent suppressive effect on proinflammatory responses; they suggest that these compounds may offer substantial therapeutic potential for treatment of neurodegenerative diseases that are accompanied by microglial activation. Abd Raboo et al., (2008) found that bee venom is effective in treatment of psoriasis, with minimal tolerable side effects. Significant reduction in both PASI score and serum level of IL-1 β was observed. Meiler et al., (2008) found after multiple bee stings, venom antigen-specific Th1 and Th2 cells show a switch toward interleukin (IL) 10-secreting type 1 T regulatory (Tr1) cells. Kim et al., (2008) found that bee venom, injected i.p at doses of more than 20 microl/100g mouse once a day for 14 days inhibited the ability of inguinal lymph node cells to produce T cell cytokines interleukin-1 β , -2, -6, tumor necrosis factor- α and interferon- γ .

Extension of the intervals at which maintenance venom immunotherapy is administered has been attempted for many years. For that Goldberg and Confino-Cohen (2007) examined whether the administration of a bee venom maintenance dose at 6-month intervals is safe and efficacious. They found the administration of maintenance venom immunotherapy at 6-month intervals does not provide suitable protection in BV-allergic patients, and they should continue maintenance venom immunotherapy at the accepted 1- to 3-month intervals. Hegazi (2009-a) reviewed the role of cytokines in bee venom therapy.

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

The general pharmacological effects of bee venom and venom extracts on a range of physiological parameters of the central nervous system, digestive, cardiovascular and respiratory systems in rodents were investigated. A single clinical dose of bee venom was taken as 5 µg/kg when administered by intradermal or subcutaneous route to human patients. Administered bee venom to mice, rats and rabbits in doses up to 200-fold was effective clinical dose (i.e. 1,000 µg/kg). Treatment with whole bee venom (at a dose 200 times the recommended clinical dose) did not produce any significant effect on the central nervous system (as determined by general behavior, sleep induction time and duration, spontaneous activity, motor function, body temperature, or drug-induced convulsions).

Bee venom was a potent antinociceptive agent without the side effects associated with many narcotic drugs. Bee venom treatment did not affect motor activity, intestinal peristaltic function or gastric function. Additionally, bee venom did not alter blood pressure and heart rate in rats nor respiratory rates in rabbits (Kim et al., 2004)

The molecular mechanisms of apoptosis induced by BV in human breast cancer MCF7 cells were investigated (Siu-Wan et al., 2008). BV induced morphological changes and inhibited the proliferation of MCF7 cells; both effects occurred in a dose- and time-dependent manner. Flow cytometric analysis demonstrated that BV induced the production of reactive oxygen species (ROS) and dysfunction of the mitochondrial membrane potential (ϕ_m), and led to cytochrome c release, an increase in the levels of caspase-9 and Poly (ADP-ribose) polymerase (PARP) and then apoptosis. It also showed that BV induced S-phase arrest in MCF7 cells which may occur through the promotion of p53, p21, p27 and the exhibition of Cdk2.

Western blotting demonstrated that BV reduced Bcl-2 and increased Bax protein levels which may have caused the changes of ϕ_m . BV treatment led to ROS production up to but after treatment led to a decrease in the levels of ROS, which may be associated with the observations of BV affecting glutathion S-transferase (GST), Zn-superoxide dismutase (Zn-v SOD), Cu/Zn-superoxide dismutase (Cu/Zn-SOD) and catalase. The Comet assay also showed that BV induced DNA damage while DAPI staining also confirmed that BV induced apoptosis in examined MCF7 cells. Our results also showed that BV increased the levels of AIF and EndoG in MCF7 cells. They concluded that the data

demonstrated that BV induced apoptosis via a mitochondria-dependent pathway based on the changes of ϕ_m , AIF and EndoG release in MCF7 cells. It has been previously reported that bee venom (BV) can induce apoptosis in many cancer cell lines, there is no information on the effect of BV on human cervical cancer cells and its molecular mechanisms of action are not fully elucidated.

Sw et al., (2008) found that bee venom induced morphological changes and decreased the percentage of viable Ca Ski cells in a dose- and time-dependent manner. They demonstrated that BV-induced apoptosis occurs via a Fas receptor pathway involving mitochondrial-dependent pathways and is closely related to the level of cytoplasmic Ca^{2+} in Ca Ski cells. Also Sw et al., (2011) found those Bee venom-induced cytotoxic effects, productions of reactive oxygen species and Ca^{2+} and the level of mitochondrial membrane potential ($\Delta\Psi_m$) which were analyzed by flow cytometry. Bee venom treatment induces both caspase-dependent and caspase-independent apoptotic death through intracellular Ca^{2+} -modulated intrinsic death pathway in human bladder cancer cells (TSGH-8301 cells). Bee venom-induced cell morphological changes and decreased cell viability through the induction of apoptosis in TSGH-8301 cell were found. Bee venom promoted the protein levels of Bax, caspase-9, caspase-3 and endonuclease G. The enhancements of endoplasmic reticulum stress-related protein levels were shown in bee venom-provoked apoptosis of TSGH-8301 cells. Bee venom promoted the activities of caspase-3, caspase-8, and caspase-9, increased Ca^{2+} release and decreased the level of $\Delta\Psi_m$. Co-localization of immunofluorescence analysis showed the releases of endonuclease G and apoptosis-inducing factor trafficking to nuclei for bee venom-mediated apoptosis.

The images revealed evidence of nuclear condensation and formation of apoptotic bodies by 4, 6-diamidino-2-phenylindole staining and DNA gel electrophoresis showed the DNA fragmentation in TSGH-8301 cells.

An anti-inflammatory effect of BV in osteoarthritis both in vivo and in vitro was demonstrated. Glutamate is the predominant excitatory neurotransmitter in the central nervous system (CNS). Changes in glutamate release and uptake due to alterations in the activity of glutamate transporters have been reported in many neurodegenerative diseases, including Parkinson's disease, Alzheimer's disease, and amyotrophic lateral sclerosis. Lee et al., (2012)

assess if BV can prevent glutamate-mediated neurotoxicity, they examined cell viability and signal transduction in glutamate-treated neuronal and microglial cells in the presence and absence of BV. They induced glutamatergic toxicity in neuronal cells and microglial cells and found that BV protected against cell death. Furthermore, BV significantly inhibited the cellular toxicity of glutamate, and pre-treatment with BV altered MAP kinase activation (e.g., JNK, ERK, and p38) following exposure to glutamate. These findings suggest that treatment with BV may be helpful in reducing glutamatergic cell toxicity in neurodegenerative diseases.

REFERENCES:

- Abd El Hady F. K. and A. G. Hegazi (2002): Egyptian propolis: 2- Chemical composition, antiviral and antimicrobial activities of East Nile Delta propolis. *Z. Naturforsch* 57c, 386-394.
- Abd Raboh Fatma A.; A. G. Hegazi; Faten K. Abd El Hady and Doha Y. Khader (2008): Apitherapy in treatment of psoriasis: a- new therapeutic modality. *APIMEDICA and APIQUALITY 2008 2nd International Forum on Apitherapy*, Italy 9-12 June p: 29.
- Abdelatif M, Yakoot M, Etmaan M. (2008). Safety and efficacy of a new honey ointment on diabetic foot ulcers: a prospective pilot study. *J Wound Care*. 17 (3):108-10.
- Basnet P., Matsuno T. and Neidlein R. (1997), Potent free radical scavenging activity of propolis isolated from Brazilian propolis. *Z. Naturforsch*. 52c, 828-833.
- Abouda Z., I. Zerdani, I. Kalalou, M. Faid and M.T. Ahami (2011). The Antibacterial Activity of Moroccan Bee Bread and Bee-Pollen (Fresh and Dried) against Pathogenic Bacteria. *Research Journal of Microbiology*. 6 (4): 376-384
- Al-Shagrawi R. A. (1998). Enzyme Activities, Lipid Fractions, and Fatty Acid Composition in Male Rats Fed Palm Pollen Grains (*Phoenix dactylifera*). *Res. Bult., (79), Agric. Res. Center*, King Saud Univ., pp. (5-18).
- Basim E., H. Basim., M. Özcan (2006): Antibacterial activities of Turkish pollen and propolis extracts against plant bacterial pathogens. *Journal of Food Eng.* 77 (4): 992–996
- Benkovic V, Knezevic AH, Orsolc N, Basic I, Ramic S, Viculin T, Knezevic F, Kopjar N. (2009): Evaluation of radioprotective effects of propolis and its flavonoid constituents: in vitro study on human white blood cells. *Phytother Res.*; 23(8):1159-68.
- Bilò MB, Antonicelli L, Bonifazi F. (2010). Purified vs. nonpurified venom immunotherapy. *Curr Opin Allergy Clin Immunol*. 10 (4): 330-6.
- Bincoletto C, Eberlin S, Figueiredo CA, Luengo MB, Queiroz ML. (2005): Effects produced by Royal Jelly on haematopoiesis: relation with host resistance against Ehrlich ascites tumour challenge. *Int Immunopharmacol*. 5(4):679-88.
- Blum M.S; Novak A.F, and Tabers S. (1959): 10-Hydroxy-delta 2-decenoic acid, an antibiotic found in royal jelly. *Science*.130 (3373):452-453.
- Boukraâ L, Meslem A, Benhanifia M, Hammoudi SM. (2009). Synergistic effect of starch and royal jelly against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. *J Altern Complement Med*. 15 (7): 755-7.
- Boukraa L. (2008): Additive activity of royal jelly and honey against *Pseudomonas aeruginosa*. *Altern Med Rev*. 13 (4): 330-3.
- Brañas P, Jordan R, Fry-Smith A, Burls A, Hyde C. (2000). Treatments for fatigue in multiple sclerosis: a rapid and systematic review. *Health Technol Assess*. 4 (27): 1-61.
- Büyükberber M, Savaş MC, Bağcı C, Koruk M, Gülşen MT, Tutar E, Bilgiç T, Deveci R, Küçük C. (2009). The beneficial effect of propolis on cerulein-induced experimental acute pancreatitis in rats. *Turk J Gastroenterol*. 20 (2): 122-8.
- Calli C, Tugyan K, Oncel S, Pinar E, Demirtaşoglu F, Calli AO, Tolon B, Yilmaz O, Kiray A (2008). Effectiveness of royal jelly on tympanic membrane perforations: an experimental study. *J Otolaryngol Head Neck Surg*. 37 (2): 179-84.
- Casaroto AR, Hidalgo MM, Sell AM, Franco SL, Cuman RK, Moreschi E, Victorino FR, Steffens VA, Bersani-Amado CA. (2010). Study of the effectiveness of propolis extract as a storage medium for avulsed teeth. *Dent Traumatol*. 26 (4): 323-31.
- Cetin E, Kanbur M, Silici S, Eraslan G. (2010). Propetamphos-induced changes in haematological and biochemical parameters of female rats: protective role of propolis. *Food Chem Toxicol.*; 48 (7): 1806-10. Epub 2010 Apr 10.
- Cheng YuXin; Ning KangJian; Lv JinFang; Hu ChunHui; Li Tao (2009): Effects of bee pollen on partial biochemical indexes in serum of hy-

- brid broilers. *Journal of Anhui Agricultural University* 36 (2): 257-259
- Chirumbolo S, Zanoni G, Ortolani R, Vella A. (2011). In vitro Biphasic Effect of Honey Bee Venom on Basophils from Screened Healthy Blood Donors. *Allergy Asthma Immunol Res.* 3 (1):58-61.
- Confino-Cohen R, Goldberg A. Anaphylaxis to omeprazole: diagnosis and desensitization protocol. *Ann Allergy Asthma Immunol.* (2006). 96:33–6.
- Girgin G, Baydar T, Ledochowski M, Schennach H, Bolukbasi DN, Sorkun K, Salih B, Sahin G, Fuchs D. (2009). Immunomodulatory effects of Turkish propolis: changes in neopterin release and tryptophan degradation. *Immunobiology.* 214 (2):129-34.
- Goldberg A, Confino-Cohen R. (2007): Effectiveness of maintenance bee venom immunotherapy administered at 6-month intervals. *Ann Allergy Asthma Immunol.* 99 (4): 352-7.
- Goldberg A, Confino-Cohen R. (2010). Bee venom immunotherapy-how early is it effective? *Allergy.* 65 (3):391-5.
- Gomes C, Moreira RG, Castell-Perez E (2011). Microencapsulated Antimicrobial Compounds as a Means to Enhance Electron Beam Irradiation Treatment for Inactivation of Pathogens on Fresh Spinach Leaves. *J Food Sci.* doi: 10.1111/j.1750-3841.2011.02264.x.
- Graikou K., S. Kapeta, N. Aligiannis, G. Sotiroudis, N. Chondrogianni, E. Gonos and I. Chinou (2011). Chemical analysis of Greek pollen-Antioxidant, antimicrobial and proteasome activation properties. *Chemistry Central Journal,* 5:33.
- Greenaway W., English S. and Whatley F.R.S. (1990), Phenolic Composition of bud exudates of *Populus deltoides*. *Z. Naturforsch.* 45c, 587-593.
- Guo H, Saiga A, Sato M, Miyazawa I, Shibata M, Takahata Y, Morimatsu F. (2007). Royal jelly supplementation improves lipoprotein metabolism in humans. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo).* 53 (4): 345-8.
- Hadjipetrou-Kourounakis, L, Yiangou M. (1988). Bee venom, adjuvant induced disease and interleukin production. *Journal of Rheumatology.* 15: 1126-1128.
- Hattori N, Nomoto H, Fukumitsu H, Mishima S, Furukawa S. (2007). Royal jelly and its unique fatty acid, 10-hydroxy-trans-2-decenoic acid, promote neurogenesis by neural stem/progenitor cells in vitro. *Biomed Res.* 28 (5): 261-6.
- Hegazi A. G. (2009-a): Role of cytokines in bee venom therapy-Part I. *Apitherapy Review,* Issue 3.
- Hegazi A. G. (2009-b): Propolis in correlation to cytokines - Part II. *Apitherapy Review,* Issue 4.
- Hegazi A. G. (2010): Influence of royal jell and bee pollen on cytokines production, Part III. *Apitherapy Review,* Issue 5.
- Hegazi A. G. and F.K Abd El Hady(2008) Egyptian propolis in Scientific Evidence of the Use of Propolis in Ethnomedicine, 79-119, ISBN: 978-81-7895-357-1 Editors: Nada Oršolić and Ivan Bašić Transworld *Research Network* 37/661 (2), Fort P.O., Trivandrum-695 023, Kerala, India.
- Hegazi A. G., Faten. K Abd El Hady., Ahlam A. Farghali and Amal Ibrahim (2004): Egyptian propolis 7-Effect of propolis on chicken infected with Bursal Disease virus isolated from different avian species. *J. Appl. Vet. Sci. N.R.C.,* Vol. 1, No. 2, 375-386.
- Hegazi A. G., El Berdiny, F.; El Assily, S.; Khashabah, E.; Hassan, N. and Popov, S. (1993): Studies on some aspects of antiviral activity. 1-Influence of propolis on NDV. *Vet. Med. J. Giza* 41, 53-56.
- Hegazi A.G. Nagia Z. Moharm; Fayrouz Abd Allah; Ehsan, A.B. El Sheikh; Nabila, A. Ellithy and A.M.Khair (1998): Influence of ethanolic extract of Egyptian propolis on immune status in mice bearing Ehrlich *J. Union of Arab Biologists* 10 (A): 387-396.
- Hegazi A.G., Faten K. Abd El Hady and Ahlam A. Faraghli (2003). Antiviral activity of propolis against some avian viruses. *3rd Inter. Symp. On Natural drugs,* Naples 2-4 October, 2003 p. 107.
- Hegazi A.G. and Faten K. Abd El Hady (2002–b). Influence of Egyptian propolis as antifungal agent. *Egypt. J. Vet. Sci.* 36: 57-65.
- Hegazi A.G., El Miniawy H.F. and El Miniawy F. A. (1995). Effect of some honey bee products on immune response of chicken infected with viru-

- lent Newcastle disease virus (NDV). *Egypt. J. Immunol.* 2, 79-86.
- Hegazi A.G.; Faten K. Abd El Hady and Fyrouz Abd Allah (2000). Chemical composition and antimicrobial activity of European propolis. *Z.Naturforsch* 55c, 70-75.
- Hegazi A.G.; Youssef K. Awadalla and S.M. Mansour. (1997). Influence of honey and propolis on Rift Valley Fever Virus. *.Proceeding of International Symposium On Apitherapy, Egypt.* 70.
- Hegazi, A. G. (1998). Propolis an over view. *J. Bee Informed* 5:5, 22 –23, 6: 723-28.
- Hegazi, A. G. and F. K. Abd El Hady. (2001): Egyptian propolis: 1-Antimicrobial activity and chemical composition of Upper Egypt propolis. *Z. Naturforsch* 56c, 82-88.
- Hegazi, A. G. and F. K. Abd El Hady. (2002-a). Egyptian propolis: 3-Antioxidant, antimicrobial activity and chemical composition of propolis from reclaimed land. *Z. Naturforsch* 57c, 395-402.
- Inoue S, Koya-Miyata S, Ushio S, Iwaki K, Ikeda M, Kurimoto M. (2003). Royal Jelly prolongs the life span of C3H/HeJ mice: correlation with reduced DNA damage. *Exp Gerontol.* 38 (9):965-9.
- Ito S., Y. Nitta,. H. Fukumitsu,. H. Soumiya,.K. Ikeno,. T.Nakamura,.and S. Furukawa (2012). Antidepressant-Like Activity of 10-Hydroxy-Trans-2-Decenoic Acid, a Unique Unsaturated Fatty Acid of Royal Jelly, in Stress-Inducible Depression-Like Mouse Model. Evidence-Based *Complementary and Alternative Medicine*. Article ID 139140, 6 pages doi:10.1155/2012/139140
- Izuta H, Chikaraishi Y, Shimazawa M, Mishima S, Hara H. (2009). 10-Hydroxy-2-decenoic acid, a major fatty acid from royal jelly, inhibits VEGF-induced angiogenesis in human umbilical vein endothelial cells. *Evid Based Complement Alternat Med.* 6 (4): 489-94.
- Jung WK, Lee DY, Choi YH, Yea SS, Choi I, Park SG, Seo SK, Lee SW, Lee CM, Kim SK, Jeon YJ, Choi IW (2008). Caffeic acid phenethyl ester attenuates allergic airway inflammation and hyperresponsiveness in murine model of ovalbumin-induced asthma. *Life Sci.* 26; 82 (13-14): 797-805.
- Kamakura M, Mitani N, Fukuda T, Fukushima M. (2001). Antifatigue effect of fresh royal jelly in mice. *J Nutr Sci Vitaminol* (Tokyo). 47 (6): 394-401.
- Kamiya ,K.; Tanaka, Y. and Endang,H.: "Chemical constituents of Morinda citrifolia fruits inhibit Copper-induced low- density lipoprotein oxidation " *J.Agric.Food Chem,* (2004). 52:5843-5848
- Kanbur M, Eraslan G, Beyaz L, Silici S, Liman BC, Altinordulu S, Atasever A. (2009). The effects of royal jelly on liver damage induced by paracetamol in mice. *Exp Toxicol Pathol.* 61 (2):123-32.
- Kawase M, He F, Kubota A, Hiramatsu M, Saito H, Ishii T, Yasueda H, Akiyama K. (2009). Effect of fermented milk prepared with two probiotic strains on Japanese cedar pollinosis in a double-blind placebo-controlled clinical study. *Int J Food Microbiol.* 15; 128 (3):429-34.
- Kayaoglu G, Ömürlü H, Akca G, Gürel M, Gençay Ö, Sorkun K, Salih B. (2011). Antibacterial activity of Propolis versus conventional endodontic disinfectants against *Enterococcus faecalis* in infected dentinal tubules. *J Endod.* 2011 Mar; 37 (3):376-81. Epub 2011 Jan 8.
- Kim, J and J. Lee (2010). Quantitative analysis of trans 10-Hydroxy-2-Decenoic acid in royal jelly products purchased from USA by high performance liquid chromatography. *J. of apicultural Sci.* 54 (1): 77-85.
- Kim K. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0944711308000378> - aff1, Shin.Y.S., Kim K.S., Chang Y.C., Park K.K., Park J. B., Choe J. Y., Lee. K. G., Kang M.S., Park Y. G. and Kim C. H. (2008). Suppressive effects of bee venom on the immune responses in collagen-induced arthritis in rats. *Phytomedicine* 15, (12), 1099-1107,
- Kim, H., Y. Kwon, T. Ham, D. Roh, S. Yoon, S. Kang, I. Yang, H. Han, H. Lee, A. Beitz and J. Lee (2004). "General pharmacological profiles of bee venom and its water soluble fractions in rodent models." *J. Vet. Sci.* 5 (4): 309-318.
- Koya-Miyata S, Okamoto I, Ushio S, Iwaki K, Ikeda M, Kurimoto M. (2004): Identification of a collagen production-promoting factor from an extract of royal jelly and its possible mechanism. *Biosci Biotechnol Biochem.* 68 (4):767-73.

- Krol W., Scheller S., Czuba Z., Matsuno T., Zydowicz G. Shani J. and Mos M. (1996), Inhibition of neutrophils chemiluminescence by ethanol extract of propolis (EEP) and its phenolic components. *J. Ethnopharmacol.* 55, 19-25.
- Lam-berth http://www.maktoobblog.com/search?s=J.R.+Lamberti+and+L.G.+Cornejo%2C+i&button=&gsearch=2&utm_source=related-search-blog-2011-07-06&utm_medium=body-click&utm_campaign=related-search, JR Cornejo L.G. (1975). la présence de Gamma-globulines dans la gelée royale injectable et son utilisation dans le processus de revitalisation. Deuxième *Symposium International d' Apithérapie* Bucarest Roumanie. 121-124.
- Lee JD, Park HJ, Chae Y, Lim S. (2005). An Overview of Bee Venom Acupuncture in the Treatment of Arthritis. *Evid Based Complement Alternat Med.*; 2 (1):79-84.
- Lee S.M., Yang J., Choi S., Kim S.H., Gi Baek M., and Jiang J. H. (2012). Effects of Bee Venom on Glutamate-Induced Toxicity in Neuronal and Glial Cells. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* ID 368196, 9 pages. Doi: 10.1155/2012/368196.
- Marchisio P, Esposito S, Bianchini S, Desantis C, Galeone C, Nazzari E, Pignataro L, Principi N. (2010): Effectiveness of a propolis and zinc solution in preventing acute otitis media in children with a history of recurrent acute otitis media. *Int J Immunopathol Pharmacol.* 23 (2):567-75.
- Marcucci M. C. (1995), Propolis: Chemical composition, biological properties and therapeutic activity. *Apidologie* 26, 83-99.
- Masterov GD, Nersesian ON. (1995). The role of apitherapy in the combined treatment of patients with chronic nonspecific lung diseases. *Lik Sprava.*; (3-4):155-8.
- Matkovic Z, Zivkovic V, Korica M, Plavec D, Pecanic S, Tudoric N.(2010). Efficacy and safety of *Astragalus membranaceus* in the treatment of patients with seasonal allergic rhinitis. *Phytother Res.* 24 (2): 175-81.
- Matsuno T. (1995), A new clerodane diterpenoid isolated from propolis. *Z. Naturforsch.* 50c, 93-97.
- Meiler, F.; Zumkehr, J.; Klunker, S.; Rückert, B.; Akdis C. A., and Akdis M. (2008). In vivo switch to IL-10-secreting T regulatory cells in high dose allergen exposure. *JEM* vol. 205 no. 12 2887-2898.
- Moon D., Park S.Y., Lee K.J., Heo M.S., Kim K., Kim M., Lee J., Yung C., Gi-Young K. (2007). Bee venom and melittin reduce proinflammatory mediators in lipopolysaccharide-stimulated BV2 microglia. *International Immunopharmacology* 7 (8), 1092-1101.
- Nah S., Ha E., Mun S.; Won H. and Chung J. (2008). Effects of Melittin on the Production of Matrix Metalloproteinase-1 and -3 in Rheumatoid Arthritic Fibroblast-Like Synoviocytes *Journal of Pharmacological Sciences.* 106, (1).162-166
- Nakaya M, Onda H, Sasaki K, Yuki Yoshi A, Tachibana H, Yamada K. (2007). Effect of royal jelly on bisphenol A-induced proliferation of human breast cancer cells. *Biosci Biotechnol Biochem.*; 71(1): 253-5. Epub 2007 Jan 7.
- Newairy AS, Salama AF, Hussien HM, Yousef MI. (2009): Propolis alleviates aluminium-induced lipid peroxidation and biochemical parameters in male rats. *Food Chem Toxicol.*; 47(6):1093-8.
- Nomura M, Maruo N, Zamami Y, Takatori S, Doi S, Kawasaki H. (2007). Effect of long-term treatment with royal jelly on insulin resistance in Otsuka Long-Evans Tokushima Fatty (OLETF) rats]. *Yakugaku Zasshi.* 127 (11):1877-82.
- Özkalp B. and M. M. Özcan (2010). Antibacterial activity of pollen and propolis extracts *Journal of Food, Agriculture & Environment.* 8 (2): 17-19.
- Pereira EM, da Silva JL, Silva FF, De Luca MP, Ferreira EF, Lorentz TC, Santos VR. (2011). Clinical Evidence of the Efficacy of a Mouthwash Containing Propolis for the Control of Plaque and Gingivitis: A Phase II Study. *Evid Based Complement Alternat Med.*; 2011: 750249.
- Selmanoğlu G., S.Hayretdağ, D. Kolankaya, A.Özök Tüylü and K. Sorkun (2009). The Effect of Pollen on Some Reproductive Parameters of Male Rats. *Pestic. Phytomed.* (Bel-

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

- grade), 24 59-63 UDC: 638.178.2:615.9 (496.02)
- Silici S, Ekmekcioglu O, Kanbur M, Deniz K. (2003). The protective effect of royal jelly against cisplatin-induced renal oxidative stress in rats. *World J Urol.* 2011 (1):127-132.
- Siu-Wan I.P., Shin S. L., Shuw Y. L., Jing P. L., Jai S. Y., Meng L.L., GUANG W., Hsu-Feng L., Meng W., S.M.I. H. and Jing G. C. (2008). The Role of Mitochondria in Bee Venom-induced Apoptosis in Human Breast Cancer MCF7 Cells. *In vivo* 22: 237-246
- Stocker,R. and Keaney,JF.Jr.: (2004). "Role of oxidative modification in atherosclerosis" *Physiol.Rev.*;84(4):1381-478 .
- Sw Ip, Chu YL, Yu CS, Chen PY, Ho HC, Yang JS, Huang HY, Chueh FS, Lai TY, Chung JG. (2011). Bee venom induces apoptosis through intracellular Ca(2+) -modulated intrinsic death pathway in human bladder cancer cells. *Int J Urol.* doi: 10.1111/j.1442-2042.2011.02876.x.
- Sw Ip, Wei HC, Lin JP, Kuo HM, Liu KC, Hsu SC, Yang JS, Mei-Dueyang, Chiu TH, Han SM, Chung JG. (2008). Bee venom induced cell cycle arrest and apoptosis in human cervical epidermoid carcinoma Ca Ski cells. *Anticancer Res.*; 28 (2A):833-42.
- Takaki-Doi S, Hashimoto K, Yamamura M, Kamei C. (2009). Antihypertensive activities of royal jelly protein hydrolysate and its fractions in spontaneously hypertensive rats. *Acta Med Okayama.* 63 (1):57-64.
- Taniguchi Y, Kohno K, Inoue S, Koya-Miyata S, Okamoto I, Arai N, Iwaki K, Ikeda M, Kurimoto M. (2003). Oral administration of royal jelly inhibits the development of atopiddermatitis-like skin lesions in NC/Nga mice. *Int Immunopharmacol.* 3 (9): 1313-24.
- Türkez H, Yousef MI, Geyikoglu F. (2010). Propolis prevents aluminium-induced genetic and hepatic damages in rat liver. *Food Chem Toxicol.* 48 (10):2741-6. Epub 2010 Jul 14.
- Yu, Y.C. (1999). Synopsis of Chinese Herbal Compendium. Peking , PRC: Scientific and Technical Documents Publishing House Press.
- Yun SP, Sun BC. (2010). Apipuncture treatment for central post-stroke pain. *J Altern Complement Med.* 16 (2):223-4.

GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

Apiterapi uzun zamandan beri geleneksel tıpta sistemik bağışıklık hastalıklarının, alerjik hastalıkların, viral hastalıkların ve ateşli hastalıkların tedavisinde 1000 yıldan fazladır kullanıldığı kaydedilmiştir. Apiterapi ya da arı sütünden arı zehrine kadar geniş yelpazedeki balarısı ürünleri tıbbi açıdan kullanılmaktadır. Eski Mısırlılar tarafından romatizmanın tedavisinde kullanmışlardır. Apiterapinin tarihçesi Mısırlılardan tutun Çin ve Yunanlılara kadar uzanmaktadır. Apiterapi (Bu kelime Latince Apis: arı anlamına gelmektedir) ya da arı terapisi arıların ürettiği Arı zehri, arı poleni, bal, arı sütü, mum, propolis ve arı ekmeği arı ürünlerinin tıbbi etkisi olduğu düşünülmektedir. Bu ürünler çok az bilimsel çalışmanın etkilerini göstermesine rağmen romatizmadan tutun kronik ağrıya, multiple sklerozise ve kansere kadar geniş bir alanda etkili olduğu düşünülmektedir. Arı zehri geleneksel olarak ağrı ve değişik kronik ateşli hastalıkların (romatizmal hastalıklar, romatoid artrit, eklem iltihabı) kontrolünde kullanılmıştır, Günümüzde arı ürünleri biyologlar ve tıbbi bilim insanları tarafından dikkate alınmaktadır. Bu geniş derlemede arı ürünlerinin tıbbi önemi tek tek ele alınmış ve etkileri tartışılmıştır. Bunlardan birisi reçineli bir madde olan Propolis olup bitkilerden toplanmaktadır. Antibakteriyel ve antifungal özelliklere sahip olup antiseptik olarak kullanımı yaygındır. Bu madde çok eski yıllardan beri halk ilacı olarak kullanılmıştır. Diğer bir madde arı sütüdür. Son 10 yılda işçi arıların tükrük bezinden salgılanmakta ve genç larvaların yegane besinini oluşturmaktadır. Arı sütü enerji ve sağlık verir. Ayrıca %15 aspartik asit içerir ve bu madde doku büyümesi, kas ve hücre yenilenmesi için çok önemlidir. Aynı zamanda vitamin karışımı, mineral, protein ve yağ asitleri içerir, rakamsal olarak %12 protein, %5-6 yağ ve %12-15 karbonhidrat içermektedir. Arı sütünün kuru ağırlığının yarısı proteinden oluşur. 17 amino asit içerir ve bunlardan 8 tanesi esansiyel amino asittir. B vitamini miktarı çok fazladır. Arı sütündeki 10 hidroksi 2-dekanoik asit temel yağ asitini oluşturmakta ve farmakolojik etkileri bilinmektedir. Diğer bir arı ürünü arı polenidir ve keşfedilen en zengin ve en saf doğal besinlerden biridir ve yüzlerce yıldan beri tıbbi önemi bilinmektedir. Polen tam içeriği işçi arıların poleni topladıkları çiçeğe bağlıdır. Arı poleni vücudumuzu gençleştirir, organlarımızı ve bezlerimizi uyarır, canlılığı artırır, yaşam süresini uzatır. Herhangi bir bilimsel çalışma olmasına rağmen, polenin enerji, hafıza ve performans artımında kullanılmaktadır, Ayrıca arı ürünlerinin etkilerini anlatmanın yanında bu ürünler ile ilgili yapılan bilimsel çalışmalara da geniş yer verilmiştir.

ARI ÜRÜNLERİNİN KARACİĞER HASARINI ÖNLEMEDEKİ ROLÜ NEDİR?

What are the preventative effects of liver damage of bee products?

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

Özlem SARAL^{1,2} ve Sevgi KOLAYLI²

¹Artvin Çoruh Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Artvin. E-mail: otarhan@artvin.edu.tr

²Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Trabzon

ÖZET

Karaciğer, anatomik, fizyolojik ve biyokimyasal rolü nedeniyle toksik madde ve ilaçlara sıkça maruz kalan ve tüm zehirsizleştirme mekanizmalarının yer aldığı bir organdır. Karaciğer genellikle detoksifiye edici bir organ olduğundan dolayı bazı kimyasal madde ve ilaçlar karaciğerdeki harabiyeti artırmaktadırlar. Bu sebeple günümüzde çok yaygın olarak karşımıza çıkan akut ve kronik hepatitler ve siroz hastalıklarının tedavisinde doğrudan ilaç kullanımı mümkün olamamaktadır. İnterferon adlı vücudun kendi ürettiği madde dışında karaciğer hasarlarını önlemede en etkili yöntem doğal ürünlerle tedavidir. Bu amaçla eşek dikenini adı verilen (*Silybum marianum*) bir bitkiden elde edilen silimarin ve silibinin yaygın kullanılan doğal ürünlerdir. Ayrıca literatürde doğal ekstreler ile hepatit hastalığını önlemeye yönelik deney hayvanları çalışmaları bildirilmektedir. Son yıllarda arı ürünleri ile yapılan uygulamaların etkili olduğu ve özellikle polen, propolis, bal ve arı sütü ile hepatit hastalığının önlenmesi üzerine araştırmalar yoğunlaşmıştır.

Anahtar Kelimeler: Karaciğer, arı ürünleri, apiterapi, antioksidan.

ARI ÜRÜNLERİ VE ANTIOKSİDANLAR

İnsanlığın başlangıcından beri var olan ve son yıllarda önemi bir hayli ortaya çıkan Apiterapi adı verilen arı ürünleri ile tedavi yöntemleri pek çok hastalığın önlenmesinde ve tedavisinde etkili olmaktadır. Bal, polen, propolis ve arı sütü gibi doğal ürünler, insan karaciğeri ve tüm hücreler ile genellikle dost olup yüksek antioksidan kapasiteye sahip maddelerdir. Bal arılarının doğadan toplayıp konsantre hale getirdikleri pek çok karbohidrat, vitamin, koenzim, polifenol, aroma bileşikleri, fitosteroller, ve fonksiyonları tam olarak bilinmeyen pek çok terpen ve terpenoidler, alifatik bileşikler, yağ asitleri gibi uçucu bileşikler bu doğal ürünlerde yer almaktadırlar (Mercan ve ark., 2007).

Bitkiler sınırsız olarak aromatik ve alifatik yapıları bileşikleri üretebilme kapasitesine sahip (Peterson ve Dwyer, 1998) olduklarından bal arıları tarafından bitkilerden toplanan nektarların ve polenlerin oluşturdukları bal, polen, propolis ve diğer arı ürünlerinin yapısında bol miktarlarda polifenolik maddeler bulunmaktadır.

Apiterapik arı ürünlerinin hemen hepsi antioksidan etkiye sahip A vitamini (β -karoten), C vitamini

(askorbik asit), fenolik asitler, flavonoidler, antosiyaninler, metabolizmada düzenleyici olarak kullanılan ve mutlaka dışardan alınması gereken koenzim fonksiyonuna sahip B vitaminleri (B1-B12) ve Na, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Se, F ve Cl gibi metal iyonları ve eser elementlerce zengin birer kaynak oluştururlar (Ferreres ve ark., 1993; Challem, 1994, 1996; Leja ve ark., 2007; Viuda-Martos ve ark., 2008).

Oksidasyon, oksijenli solunum yapan tüm canlılarda meydana gelen ve yavaş yanma olarak adlandırılan bir kimyasal reaksiyon olup, yaşlanma ve pek çok hastalığın oluşumuna neden olan temel reaksiyonlardır. Oksijenin normal metabolizmada kullanımı esnasında yan ürün olarak meydana gelen çeşitli serbest oksijen radikalleri (süperoksit, singlet oksijen, hidrojen peroksit, hidroksil radikali gibi) ortaklanmamış elektron içeren atom veya moleküllerdir. Serbest oksijen radikalleri (SOR) ortaklanmamış elektron içerdiklerinden dolayı son derece aktif yapıya sahip olup, önlerine çıkan protein, lipid, karbohidat, nükleik asit gibi biyomoleküllerden ya elektron koparır ya da elektron aktarırlar. Bu biyomoleküller yapılarında bulunduran hücre membranlarında, mitokondrilerde, ribozomlarda,

nükleus ve diğer hücre altı yapılarda organellerin üç boyutlu yapılarından fonksiyonlarına kadar pek çok homeostatik denge bozuklukları meydana gelmektedir. Sonuç olarak oksidasyondan kaynaklanan pek çok rahatsızlık ortaya çıkmaktadır (Sies, 1991).

İnsan organizması açısından bakılacak olursa, antioksidanlar, büyük çoğunluğu diyetle bitkisel kaynaklar tarafından alınan ve oksidatif hasara karşı organizmayı koruyan birer savunma molekülleridir. Diyetle alınan veya organizma tarafından üretilen antioksidan moleküller depo edilmediklerinden dolayı düzenli olarak alınıp atılırlar. Antioksidanlar moleküller etkinliklerini türlerine göre gösterirler. Örneğin, A vitamini ve E vitamini gibi antioksidanlar hidrofobik ortamlarda fonksiyon gösterirken (yağda çözünen) askorbik asit (C vitamini) ve fenolik maddeler (gallik asit, kateşin, kuersetin, kafeik asit, sinnamik asit, ferulik asit, kumarik asit, resvaratrol, rutin, kamferol, naringinin, apigenin, luteolin) gibi pek çok bileşik sulu (hidrofilik) ortamlarda etkilidirler. Tüm antioksidan moleküller hücrelerde birer koruyucu gibi davranırlar ve herhangi bir şekilde oluşan oksitleyici etkiye sahip radikalik ajanların etkisini kendi üzerlerine alıp diğer biyomolekülleri her türlü oksidan hasardan korumaktan sorumludurlar (Silva ve ark., 2006).

Özet olarak, yüksek antioksidan kapasiteye sahip ve birer doğal ürün olan bal, polen, propolis ve arı sütünün düzenli bir şekilde tüketilmesi vücudun antioksidan kapasitenin artmasına ve her türlü nekrozun önlenmesine yardımcı olabilecektir.

KARACİĞERİN GÖREVLERİ VE KARACİĞERDE HASAR OLUŞUMU

Karaciğer; gastrointestinal sistem ve portal dolaşım ile periferik organlar ve sistemik dolaşım arasında yer alan, hem hepatik arter, hem de portal ven ile kanlanan çeşitli fonksiyonlara sahip vücudun deriden sonra en büyük organı ve en büyük bezidir. Karaciğer, fizyolojik ve biyokimyasal olarak oral ve parenteral yolla alınan tüm ilaç, toksik maddeler ve mikrobik ajanlarla karşılaşan ve onların zararlı etkilerine maruz kalan bir organdır. Karaciğer sürekli olarak vücuda alınan zararlı molekülleri detoksifiye eder veya onların oluşturduğu hasara rejenerasyon yeteneğiyle karşılık verir. Karaciğerde hasar oluşturan ve bir kısmı yaygın olarak gözlenen çok sayıda sebep bulunmaktadır (Zimmerman ve Maddrey, 1987; Akşit ve ark., 1998; Crawford, 2002). Ayrıca karaciğer kan şekerinin düzenlenmesinden mineral maddelerin depolanmasına, safra asitlerinin ve kolesterolün üretiminden, kan pıhtılaşma faktörleri-

nin düzenlenmesine kadar vücuda ait tüm biyosentez ve regülasyon özellikleri yürüten yegane organdır. Karaciğer hücreleri olarak adlandırılan hepatositler vücudun en fazla fonksiyon gören hücreleridir (Diler ve Tietz, 2005; Yıldız, 2011). Vücuda deri, sindirim sistemi, akciğer, enjeksiyon gibi yollarla giren tüm yabancı ajanlara ksenobiyotikler adı verilir ve karaciğer ksenobiyotiklerin vücuttan uzaklaştırılacak forma dönüştüren en önemli organdır. Ksenobiyotikler karaciğerde sitokrom P450 adı verilen bir enzim sistemiyle glukoronidasyon, sülfasyon, metilasyon, asetilasyon ve glutasyon ile konjugasyon gibi pek çok reaksiyon ile suda çözünebilir hale getirilerek idrarla ya da suda çözünmeyenler ise safra vasıtasıyla dışkı ile atılmak üzere organizmadan uzaklaştırılır (Sherlack ve Doaley, 1987; Sinnet ve ark., 2000).

Karaciğerde inflamasyona ya da direkt toksik hasara cevap olarak fibrotik doku oluşur. Zamanla bu fibröz bağdokular karaciğerin çeşitli bölgelerinde birleşirler (portal-portal, portal-santral, santral-santral). Bu olay köprüleşme fibrozisi olarak adlandırılır. Geri dönüşümü mümkün olan diğer bütün lezyonlardan farklı olarak fibrozis, genelde hepatik hasarın geri dönüşü olmayan sonucu sirozdur (Armbrust ve ark., 1997).

Karaciğer fonksiyonunun ölçümünde kullanılan pek çok test ve serum alanin aminotransferaz (ALT) ve aspartat aminotransferaz (AST) enzimlerinin aktiviteleri karaciğer dokusundaki hücre harabiyetini gösteren en önemli belirteçlerdir (Akarca, 2007). Ayrıca γ -glutamiltanspeptidaz (GGT), laktat dehidrojenaz (LDH), bilirubin gibi bazı enzim ve metabolitler de karaciğer fonksiyonunu göstermektedirler (Eraslan ve ark., 2009). ALT sadece hücre sitoplazmasında bulunduğu halde, AST % 20 sitoplazmada, % 80 mitokondrilerde bulunur. Karaciğer zone-3 hücreleri (santral venlere yakın hücreler) daha hipoksi ortamda buldukları için mitokondriden zengindir. Bu hücreler iskemi ve toksik hasarlara daha hassastır. Bu nedenle alkol veya toksik ajanlara maruz kalma durumlarında öncelikle zone-3 hasarı meydana geldiği için AST, ALT ye nazaran daha çok yükselme gösterir (Akarca, 2007).

Karaciğerde hasar oluşturan kimyasalların büyük bir kısmı oksidan moleküler oluşturarak indirekt yollardan protein sentezini, bazıları ise direkt olarak protein sentezini inhibe etmek suretiyle karaciğer hasarlarına neden olmaktadır. Örneğin α -Amanitinler olan mantar toksinleri direkt olarak RNA

polimeraz II enzimini inhibe etmek suretiyle (Thiel ve ark., 2011) her türlü protein sentezini durdururlar. Dolayısıyla karaciğer hücrede de novo olarak adlandırılan pek çok protein ile çeşitli antioksidan enzimlerin biyosentezi de zarar görmüş olacağından yine oksidan-antioksidan denge bozulacaktır. Antioksidan/oksidan dengenin oksidasyon lehine bozulması karaciğer hasarını artırırken, tersi durumda hasar azalacaktır. Bu nedenle, dışarıdan ve diyetle birlikte alınan antioksidan maddeler karaciğer hücrelerinin ve diğer tüm somatik sistemin oksidasyona karşı korunmasında etken olacaktır.

ARI ÜRÜNLERİNİN KARACİĞER HASARINI ÖNLEMEDEKİ ROLÜ

Karaciğer alınan tüm besin maddelerinin ve kimyasalların transformasyona uğradığı bir yer olması bakımından hücre harabiyetinde ilaç tedavisi mümkün olmamaktadır. Bu nedenle alkol, aşırı yağlanma, kimyasallara maruz kalma, zehirlenme, viral enfeksiyonlar, bakteriyel enfeksiyonlar gibi durumlar nedeniyle bozulan (Akarca, 2007) karaciğer dokusunun tedavisinde doğal ilaçlarla tedavi ön plana çıkabilmektedir.

Bu amaçla halk arasında en çok kullanılan bitkisel doğal özütler enginar ve deve dikenini (*Silybum marianum*) ekstreleri ve onlardan hazırlanmış haplardır (D'Andrea ve ark., 2005). Deve dikeninde bulunan silimarin adlı ekstrenin karaciğer hasarını önlemede etkili olduğu bildirilmektedir (Yıldız, 2011).

Son yıllarda silibinininden başka yüksek antioksidan kapasitesinden dolayı arı ürünleri ile ilgili olarak literatürlerde pek çok çalışmalar bulunmaktadır. Basim ve ark., (2006) polen ve propolis metanolik ekstraktlarının antibakteriyel aktivite gösterdiklerini; Medeiros ve ark., (2008) ratlarda fenolik polen ekstraktlarının anti-alerjenik etki gösterdiğini; Almaraz-Abarca ve ark., (2007) Meksika florasına ait etanolik polen ekstraktlarının lipid peroksidasyonu inhibe edici etki gösterdiğini; Silva ve ark., (2006) ile Šarić ve ark., (2009) arı ürünlerinin lipid peroksidasyonu engellediğini ve oksidan özelliğe sahip ve kanserojen olduğu bilinen pek çok serbest oksijen radikalini temizlediğini, Nasuti ve ark., (2006) gastrik lezyonları önlediğini, Eraslan ve ark., (2009) yaptıkları çalışmada pestisit (carbaryl) ile sıçanlarda oluşturduğu oksidatif stres parametrelerini incelemiş (SOD, MDA, CAT, GSH-Px) ve polen ekstraktları ile beslemenin tedavi edici etkisini ortaya koymuştur. Kolonkaya ve ark., (2002) yaptıkları

çalışmada Kestane propolisinin alkol ile oluşturulan karaciğer hasarının önlemede etkili olduğunu ortaya koymaktadırlar. Bhadauria ve Nirala (2009), etanolik propolis ekstraktlarının sıçanlarda aşırı dozda asetaminofen ile oluşan karaciğer hasarını önlediğini rapor etmektedirler. El Denshary ve ark., (2011) karbon tetraklorür (CCl₄) ile oluşturulan hasarın bal ile önlediği bildirmektedirler.

Yapılan bir çalışmada (Yıldız, 2011), deneysel olarak sıçanlara CCl₄ verilerek oluşturulan karaciğer hasarlarını, iki farklı dozda kestane poleni (200 mg/kg ile 400 mg/kg) ve 50 mg/kg silibinin ile tedavisi incelenmiş ve polenin karaciğer hasarının önlemede etkili olduğu ve bununda polenin miktarı ile doğru orantılı olduğu bildirilmektedir.

Kanbur ve ark., (2009) da yaptıkları çalışmada arı sütünün parasetamol ile oluşturulan karaciğer hasarının önlemede etkili olduğunu, benzer şekilde Cemek ve ark., (2010) da yaptıkları çalışmada CCl₄ ile oluşturulan karaciğer hasarını önlemede arı sütünün etkili olduğunu göstermişlerdir.

Sonuç olarak, literatürde yapılan çalışmalar göstermektedir ki apiterapötik etkiye sahip arı ürünlerinin (bal, polen, propolis ve arı sütü), oksidatif hasarı önleyerek karaciğer hasarını engellediği ve tedavi süresini hızlandırdığı bildirilmektedir.

Bu nedenle gerek sağlıklı kimselerin ve gerekse de hepatit hastalarının günlük diyetlerinde arı ürünlerinin alınımının artırılması durumunda daha sağlıklı olacakları düşünülmektedir. Bu amaçla dünyanın pek çok ülkesinde karaciğeri oksidatif hasarlara karşı korumada ve bağışıklık sisteminin güçlendirilmesi amacıyla polen, propolis ve arı sütünden yapılmış ilaçlar ticari olarak eczanelerin raflarında yerlerini almaktadırlar.

KAYNAKLAR

- Akarca, U.S. (2007). Karaciğer Fonksiyon Testi Yüksekliğine Tanısal Yaklaşım. 9. *İç Hastalıkları Kongresi*
- Akşit, D., Yıldız, Z., Çelik, H. ve Sargon, M., (1998). Karın II: Karın Boşluğu, *Klinik Anatomi*, Ed., M. Yıldırım, 5. Baskı, 216-219, Yüce Yay., İstanbul.
- Almaraz-Abarca, N., Campos, MG., Ávila-Reyes, JA., Naranjo-Jiménez, N., Corral, JH. Ve Gonzalez-Valdez, LS., (2007). Antioxidant Activity of Polyphenolic Extract of Monofloral Honeybee-collected Pollen from mesquite (*Prosopis juliflora*, Leguminosae), *J. Food Compos Anal.*, 20, 119-124.

- Armbrust, T., Batusic, D., Ringe, B. ve Ramadari, G. (1997). Mast Cells Distribution in Human Liver Disease and Experimental Rat Liver Fibrosis. Indications for Mast Cell Participation in Development of Liver Fibrosis. *J Hepatol.* 26: 1042-1054.
- Basim E., Basim H. ve Özcan M. (2006). Antibacterial Activities of Turkish Pollen and Propolis Extracts Against Plant Bacterial Pathogens, *J. Food Eng.*, 77, 992–996.
- Bhadaurai, M., ve Nirala, S.K. (2009). Reversal of acetaminophen induced subchronic hepatorenal injury by propolis extract in rats. *Environmental Toxicology and Pharmacology*, 27, 17–25.
- Cemek, F. M., Aymelek, F., Büyükokuroğlu, M.E., Karaca, T., Büyükben, A. ve Yilmaz, F. (2010). Protective potential of Royal Jelly against carbon tetrachloride induced-toxicity and changes in the serum sialic acid levels. *Food and Chemical Toxicology* 48: 2827–2832.
- Challem, J. (1994). Some of the propolis components function as antioxidant free-radical scavengers. *Journal of Ethnopharmacology*, 21, 9–13.
- Challem, J. (1996). Antioxidants reduce the risk posed by cholesterol. *The Nutrition Reporter Newsletter*. Available: <http://www.nutritionreporter.com/antioxidants.html>
- Crawford, J.M., (2002). The Liver and the Biliary Tract, In “Robbins Basic Pathology”. Ed. V. Kumar, R.S.Cotran and S.L.Robbins, 7th Ed., 592-611, *Elsevier Saunders*, Philadelphia.
- D’Andrea, V., Pe´rez, L.M. ve Pozzi, E.J.S., (2005). Inhibition of rat liver UDPglucuronosyltransferase by silymarin and the metabolite silibinin-glucuronide, *Life Sci.*, 77, 683–692.
- Diler A. ve Tietz. (2005). “*Klinik Kimyada Temel İlkeler*”, Beşinci Baskıdan Çeviri, Palme Yayıncılık, 748-760.
- El Denshary, E., Al-Gahaali, M.A., Mannaa, F.A., Selam, H.A., Hassan, N.S., Wahhab, M.A.A. (2011). Dietary honey and ginseng protect against carbon tetrachloride-induced hepatonephrotoxicity in rats. *Exp. Toxicol Rathol*. DOI: 10. 1016/j.etp.2011.01.012
- Eraslan, G., Kanbur, M. ve Silici, S. (2009). Effect of carbaryl on some biochemical changes in rats: The ameliorative effect of bee polen, *Food Chem Toxicol.*, 47, 8691.
- Ferreres F, Garcaviaguera C, Tomaslorente F, Tomasbarberan FA., (1993). Hesperetin Ca marker of the floral origin of citrus honey. *J Sci Food Agric* 61: 121–3.
- Kanbur, M., Eraslan, G., Beyaz, L., Silici, S., Liman, B.C., Altınordulu, Ş, Atasever, A., (2009). The effects of royal jelly on liver damage induced by paracetamol in mice, *Original Research Experimental and Toxicologic Pathology*, Volume 61, 2, 123-132.
- Kolankaya, D., Selmanoğlu, G., Sorkun, K. ve Salihi, B. (2002). Protective effects of Turkish propolis on alcohol-induced serum lipid changes and liver injury in male rats, *Food Chemistry* 78: 213–217.
- Leja, M., Mareczek, A., Wyzgolik, G., Klepacz-Baniak, J. ve Czekonska, K., 2007. Antioxidative properties of bee pollen in selected plant species. *Food Chem.* 100, 237–240.
- Medeiros, K.C.P., Figueiredo, C.A.V., Figueiredo, T.B., Freire K.R.L., Santosd F.AR., Alcantara-Neves, N.M., Silvaa, T.M.S. ve Piuvezama, M.R., (2008). Anti-allergic effect of bee pollen phenolic extract and myricetin in ovalbumin-sensitized mice, *Journal of Ethnopharmacology*, 119, 41–46.
- Mercan, N., Guvensan, A., Celik, A. ve Katircioglu, H. (2007). Antimicrobial activity and pollen composition of honey samples collected from different provinces in Turkey. *Nat. Prod. Res.* 21, 187-195.
- Nasuti, C., Gabbianelli, R., Falcioni, G. ve Cantalamessa, F. (2006). Antioxidative and gastroprotective activities of anti-inflammatory formulations derived from chestnut honey in rats, *Nutr Res.*, 26, 130– 137
- Peterson, J., Dwyer, M., (1998). Flavonoids, Dietary Occurrence and Biochemical Activity, *Nutrition Research*, 18, 1995-2018.
- Šaric´, A. Balog, T., Soboc´anec, S., Kušic´, B., Šverko, V., Rusak, G., Likic´, S., Bubalo, D., Pinto, B., Reali, D. ve Marotti, T. (2009). Antioxidant effects of flavonoid from Croatian *Cystus incanus* L. rich bee pollen. *Food Chem Toxicol.*, 47, 547–554.
- Sherlock, S. ve Doaley, J. (1987). Diseases of the Liver and Biliary System. Hepatic Cirrhosis. (9th Ed) London, *Blackwell Scientific Publications*. 371-384.

- Sies, H. (1991). Oxidative Stres, From Basic Research to Clinical Application, *American Journal Medic*, 31-37.
- Silva, T.M.S., Camara, C.A., Silva Lins A.C., Barbosa-Filho, J.M., Eva Silva, M.S., Freitas, B.M, ve Santos, R.F.A. (2006). Chemical composition and free radical scavenging activity of pollen loads from stingless bee *Melipona subnitida* Ducke, *Journal of Food Composition and Analysis*, 19: 507-511.
- Sinnet, D., Krajinovic, M. Ve Labuda, D. (2000). Genetic Susceptibility to Childhood Acute Lymphoblastic Leukemia, *Leuk Lym*, 38: 447-462.
- Thiel C., Thiel K., Klingert W., Diewold A., Scheuermann K., Hawerkamp E. ve Lauber J. (2011). Scheppach J., Morgalla MH., Königsrainer A., Schenk M. The Enterohepatic circulation of amanitin: Kinetics and therapeutical implications. *Toxicology Letters*, 203: 142–146.
- Viuda-Martos, M., Ruiz-Navajas, Y., Fernandez-Lopez, J. ve Perez-Alvarez, J.A. (2008). Functional properties of honey, propolis, and royal jelly. *J. Food Sci.* 73, R117–R124.
- Yıldız, O. (2011). Bir Gıda Maddesi Olarak Kestane Poleninin Kimyasal Bileşimi, Biyoaktif Özellikleri Ve Karaciğer Hasarını Önlemedeki Rolü, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Zimmerman, H. J. ve Maddrey, W.C., (1987). Toxic and Drug-Induced Hepatitis, In "Diseases of the Liver". Ed. L. Schiff and E.R. Schiff, &th Ed., 591-668, J. B. *Lippincott*, Philadelphia.

EXTENDED ABSTRACT

Liver is an organ which includes often exposed to toxic substances and drugs and all detoxification mechanisms due to the roles of anatomical, physiological, and biochemical. Due to the liver is an organ that usually detoxification, liver damage is increasing in some chemicals substances and medicines. For this reason, today, as we face the very common in treatment of acute and chronic hepatitis and cirrhosis of the liver illnesses directly to the use of drugs is not possible. Preventing liver damage outside interferon from substance produced by the body's own, the most effective method is treatment with natural products. For this purpose, silymarin and silibinin from a plant obtained called spurs ass (*Silybum marianum*)

widely used natural products. In addition, studies in the literature reported in experimental animals for the prevent of hepatitis disease with natural extracts. In recent years, treatment with bee products to be effective, and in particular concentrated research on the prevention of hepatitis disease with pollen, propolis, honey and royal jelly.

BEE PRODUCTS AND ANTIOXIDANTS

Since the beginning of humans and the importance of existing in recent years has come a long with the resulting Apitherapy is the name given to treatment methods with the bee products is effective in the treatment and prevention in many disease. Natural products such as honey, polen, propolis and royal jelly, is friendly with all cells and the human liver and substances with high antioxidant capacity. Honey bees collecting from nature concentrated many carbohydrates, vitamins, coenzymes, polyphenols, aromatic compounds, phytosterols and many function of unknown terpene and terpenoids, aliphatic compounds, volatile compounds such as fatty acid are located in these natural products (Mercan et al, 2007).

Oxidation is chemical reaction called slow combustion and occurring oxygen berathing in all living things, which basic reaction cause many disease and aging. During normal metabolism of oxygen ss a side product leading to free oxygen radicals (superoxide, singlet oxyigen, hydrogen peroxide, hydroxyl radical etc.) is atom or molecule containing unshared electron. Free oxygen radicals have very active because they contain unshared electron, and breaks electron or transfered electron from biomolecules such as protein, lipid, carbohydrate, nucleic acid. In cell membrans, mitochondria, ribosomes, nucleus and other cellular function containing this biomolecules occur three-dimensional structure of organeles from function in homeostatic balance disorders (Sies, 1991).

In terms of the human organism, antioxidants, the majority received by herbal dietary sources and to protect the organism against oxidative damage, is a defense molecules. Dietary or produced by the organism of antioxidant molecules because they are and not stored bought and discarded on a regular basis. All antioxidant molecules act as a bodyguard in cells and in any way oxidizing impact of the radical agents the effect of on themselves to take other biomolecules are responsible for maintaining the all kinds of oxidant damage (Silva et al., 2006).

In summary, the high antioxidant capacity, and are a natural product, honey, pollen, propolis and royal jelly regularly consume some form of increase in antioxidant capacity and will prevent any kind of necrosis.

LIVER FUNCTIONS AND DAMAGE

Liver is located between gastrointestinal tract and portal circulation with peripheral organs, both the hepatic artery and portal vein with its blood supply from the various function of body's the largest organ and the largest gland from the skin. Constantly the liver detoxify harmful molecules taken into the body or their formed damage respond to regeneration ability (Akşit et al., 1998; Zimmerman ve Maddrey, 1987; Crawford, 2002). In addition, liver is sole organ which is deposition of the mineral substances in blood glucose regulation, the production of bile acids and cholesterol levels, blood clotting factors in the regulation of biosynthesis and regulation of all the properties of body carrying (Diler and Tietz, 2005; Yıldız, 2011).

In response to inflammation or a direct toxic damage to the liver consists of fibrotic tissue. Over time, combines the various regions of fibrous bands of the liver. This event is called bridging fibrosis. Usually, fibrosis which can be recycled unlike all other lesions is a result of irreversible damage to the hepatic cirrhosis (Armbrust et al., 1997).

Many tests used to measure liver function and serum alanine aminotransferase (ALT) and aspartate aminotransferase (AST) enzymes activities in liver tissue showing the most important markers of cell damage (Akarca, 2007). In addition enzymes, such as γ -glutamyl transpeptidase (GGT), lactate dehydrogenase (LDH), bilirubin, and metabolites shows liver function (Eraslan et al., 2009).

THE ROLE OF BEE PRODUCTS TO PREVENT LIVER DAMAGE

Transformation all of nutrients and chemicals from the liver cell destruction in terms of being a place that is not possible to drug therapy. For this reason, treatment liver tissue due to damage disease such as alcohol, excess oil, chemical exposure, poisoning, viral infection is treated with natural drugs come to the fore (Akarca, 2007).

For this purpose, natural herbal extracts the most widely used among people are artichoke and thistle (*Silybum marianum*) and pills made from them (D'andrea et al., 2005).

In recent years, there are many experimental studies in the literature on with bee products

because high antioxidant capacity from other silibinin. Basim et al., (2007) pollen and propolis methanolic extracts showed antibacterial activity; Medeiros et al., (2008) anti-allergenic effect with phenolic extracts of pollen in rat, Almaraz-Abarca et al., (2007) ethanolic pollen belonging to the flora of Mexico showed an inhibitory effect on lipid peroxidation. Quite; Silva et al., (2006) and Saric et al., (2009) inhibit lipid peroxidation and oxidant properties of bee products are known to be carcinogenic, and have cleaned up a lot of free oxygen radical, Nasuti et al. (2006) prevented gastric lesions, Eraslan et al., (2009) in their study of pesticide (Carbaryl) and that oxidative stress parameters in rats studied (SOD, MDA, CAT, GSH-Px) and the therapeutic effect of feeding with pollen extracts revealed. Kolonkaya et al., (2002) in their study of chestnut propolis is effective in preventing alcohol-induced liver injury exhibit. Bhadauria and Nirala (2009), ethanolic propolis extracts prevent of liver damage in rats was caused by acetaminophen overdose has been reported. Denshary et al., (2011) report carbon tetrachloride (CCl₄) prevented with honey-induced damage.

In a study, (Yıldız, 2011), an experimental model of hepatic damage in rats given CCl₄, chestnut pollen of two different doses (200 mg / kg and 400 mg/kg) and 50 mg/kg silibinin treatment of liver damage is examined and pollen preventing liver damage and to be proportional to the amount of pollen is reported.

Kanbur et al., (2009) in their study in the royal jelly is effective in preventing liver damage induced by paracetamol, similarly Cemek et al., (2010) in their study on the prevention of liver damage induced by CCl₄ showed that royal jelly is effective.

As a result, studies in literature shows that apitherapeutic impact of bee products (honey, pollen, propolis and royal jelly), prevents liver injury by preventing oxidative damage and duration of treatment has been reported to accelerate.

For this reason, as well as healthy people and patients with hepatitis will become more healthy daily diet that is considered in case of increasing the intake of bee products. For this purpose, in many countries of the world in protecting against oxidative damage to the liver and to strengthen the immune system, pollen, propolis and bee take their place on the shelves of pharmacies as milk for drugs trade.

Keywords: Liver, bee products, apitherapy, antioxidant.

HATMI ve ARICILIK AÇISINDAN ÖNEMİ

Marshmallow (*Althaea* sp.) and its Importance for Beekeeping

M. Erkan UZUNHISARCIKLI

Gazi Üniversitesi Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü 06500, Teknikokullar / Ankara

Malvaceae familyası dünyada 80 cinse ait yaklaşık 1000 tür ile temsil edilmektedir. Güney Amerika bölgesi en geniş yayılış gösterdiği alanlardır. Çok soğuk bölgeler dışında birçok bölgede bulunabilirler. *Alcea* L. cinsi dünyada 70 kadar türle, *Althaea* L. cinsi ise yaklaşık 12 türle temsil edilir (Zohary, 1963; Hutchinson, 1973; Heywood, 1978). Her iki cins de hem Akdeniz hem de İran-Turan fitocoğrafik bölgelerinde birbiriyle çakışan bir dağılışa sahiptir (Hutchinson, 1964; Cullen, 1967; Heywood, 1978; Nasır & Ali, 1979). Ülkemizde ise *Alcea* cinsine ait 22 takson, *Althaea* cinsine ait ise 4 takson yayılış göstermektedir (Cullen, 1967).



Foto 1:

Foto 2:

Foto 1: Bal arısının *Althaea officinalis* türünü ziyareti (Andre Karwa).

Foto 2: *Alcea* ve bal arası (Alev Başar)

Aynı zamanda bu familya, pamuk (*Gossypium*) ve bamyacı (*Hibiscus*) gibi kültür bitkilerini içermesi ve bahçelerde süs bitkisi (*Alcea rosea* L.) olarak yetistirilmesi açısından ekonomik bir öneme sahiptir. Hatmi çiçekleri bol miktarda müsilaj içermektedirler. Bu özelliklerinden dolayı özellikle *Althaea officinalis* türü göğüs yumusatıcı olarak, boğaz ağrıları, mide ağrıları, soğuk algınlığı, öksürük ve astıma karşı kullanılmaktadır (Rouhi ve Ganji, 2007). *Alcea biennis* (*Alcea pallida*) türü soğuk algınlıklarında öksürük kesici olarak sıkça kullanılır (Yücel ve Tülükoğlu, 2000). *Alcea setosa* türünün yaprak ve çiçekleri mide ağrıları, iltihaplanma ve astıma karşı kullanılmaktadır (Azaizeh ark., 2007).

Alcea ve *Althaea* cinsleri geniş yapraklı ve farklı renklerde çiçekler açan ve bir kısmı süs bitkisi olarak da kullanılabilen çok yıllık bitkilerdir. Çanak yapraklar 5 parçalı ve tüylü, taç yapraklar 5 parçalı beyaz, sarı, pembe-kırmızı renkli, stamenler çok sayıdadır. Uçucu yağ, sarı ve acı madde, nişasta, müsilaj, mineraller ve pektin içerir. 300-1500 m. yüksekliklerdeki, yol kenarlarında ve tarlalarda yetişen, 1,5-2 metreye kadar boylanabilen ve ülkemizde oldukça geniş yayılışa sahip bitkilerdir.

Balarısı, bütün dünyada en önemli tozlayıcı böcek olduğu gibi, ülkemizde de bu yönü ile tarımda önemli bir yere sahiptir. Balarısı, çok iyi bir tozlayıcı olmakla birlikte, bir-

çok bitki türünde etkili olamamaktadır. Bu bitkilerde ise yabancılara bu görevi çok başarılı bir şekilde sürdürmektedir.

Özellikle Oligolektik arı türleri tarafından tozlaşması yapılan bitki türlerinin varlığı, şayet vejetatif çoğalma olanağı yoksa, tamamen bu arı türlerinin faaliyetine bağlı olmaktadır. Oligolektik arıların yoğun olarak ziyaret ettiği (Özbek, 2002).

Alcea ve *Althaea* bitki türleri *Asteraceae*, *Fabaceae*, *Malvaceae*, *Onagraceae* ve *Cactaceae* gibi önemli familyalarda yer almaktadır ve cinsleri de özellikle polen üretimi ve nektar zenginliği açısından oldukça yeterli seviyededir (Bal Ormanı Eylem Planı, 2009).

Hatmi bitkisinin Mart ayından Ağustos ayına kadar olan geniş bir periyotta bal arılarına polen sunması ve florada yaygın olarak rastlanan türlere sahip olması bu cinsin arıcılıkta vazgeçilmez bir yeri olduğunu göstermektedir.

KAYNAKLAR

- Azaizeh H, Saad B, Khalil K & Said O (2007). The State of the Art of Traditional Arab Herbal Medicine in the Eastern Region of the Mediterranean: A Review. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* 3(2): 229-235.
- Bal Ormanı Eylem Planı (2009-2012). Orman Genel Müdürlüğü (OGM), 1-67.
- Cullen J (1967). *Alcea* L. and *Althaea* L. In: Davis PH (ed.) *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, vol. 2, pp. 411-420, Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Heywood VH (1978). *Flowering Plants of the World*. London: Oxford University Press.
- Hutchinson J (1964). *The Genera of Flowering Plants (Angiospermae) Dicotyledones*. Oxford: Oxford University Press.
- Hutchinson J (1973). *The Families of Flowering Plants (Angiospermae) Dicotyledones*. Oxford: Oxford University Press.
- Nasır E & Ali SI (1979). *Flora of West Pakistan*. Karachi: Department of Botany, University of Karachi.
- Özbek H (2002). Arılar ve Doğa. *Uludağ Bee Journal* 22-25.
- Rouhi H & Ganji F (2007). Effect of *Althaea officinalis* on Cough Associated with ACE Inhibitors. *Pakistan Journal of Nutrition* 6(3): 256-258.
- Yücel E & Tülükoğlu A (2000). Gediz (Kütahya) Çevresinde Halk İlacı Olarak Kullanılan Bitkiler. *Ekoloji Çevre Dergisi* 9(36): 12-14.
- Zohary M (1963). Taxonomical Studies in *Alcea* L. of South-Western Asia Part I. *The Bulletin of the Research Council of Israel* 11: 210-229.
- Zohary M (1963). Taxonomical Studies in *Alcea* L. of South-Western Asia Part II. *Israel Journal of Botany* 12: 1-26.
- <http://www.beehappyplants.co.uk/products/althaea-officinalis-marshmallow-1-plant/249/>
- <http://www.flickr.com/photos/13809749@N07/page8>

ARICI GÖZÜYLE MUM GÜVESİ

Wax Moth in Terms of Beekeepers Point of View

Halil BİLEN

Mustafakemalpaşa/BURSA

Mum güvesinin yaşam döngüsünü ve mücadele yöntemlerini bilmeden başarılı arıcılık yapmak, özellikle sıcaklığı ve nemi yüksek bölgelerde artık mümkün değil. Balmumu ve özellikle kabartılmış çerçeveler günümüzde bir güveye emanet edilmeyecek kadar çok değerli. Yurtdışındaki arıcılar, peteklerde arılar tarafından işlenerek arı ekmeği haline dönüştürülen poleni ticari ürün olarak pazarlarken, biz aynı polenli petekler ile mum güvesi yetiştiriyoruz. Düşmanı tanımak adına, bilim adamları tarafından hazırlanan makalelerden çıkarılan mum güvesi yaşam döngüsünü biz arıcıların anlayacağı düzeyde toparlayacak olursak;

Aslında pek fark etmesek bile biz arıcıları etkileyen 2 çeşit mum güvesi var. Bunlardan bir tanesi ve bize büyük zararlar veren Büyük Mum Güvesi (*Galleria mellonella*) ve diğeri daha küçük olan (*Achroia grisella*) küçük Mum Güvesidir.



Güvenin ergini yani kelebek görümlü olanları, yaşamını gündüz şartlarında arazide çalılıklarda, kovan altlarında,

kovan üst kapakları altında yani karanlıkta geçiriyor ve akşamüstü hareketlenerek, geceleri daha aktif halde bulunuyor. Ergin güve kelebeklerinin dişi ve erkekleri doğumlarından sonraki ilk 24 saatten itibaren akşam saatlerinde çiftleşiyorlar.

Yumurtalarını bırakmak üzere akşam saatlerinde uçmaya başlıyor ve özellikle zayıf kovanlara giriyorlar. Ayrıca depoda istiflenen çerçevelerde gelişenler ise diğer çerçevelere yumurtluyorlar. Çiftleşmeden 1-2 gün sonra yumurtlamaya başlayan dişiler, yumurtalarını 20 ile 100 yumurtalık diziler halinde kovan içindeki çatlaklara, arıların ulaşamadığı boşluklara, petek çerçeveleri ile kovan duvarı arasına ve peteklere bırakıyorlar.

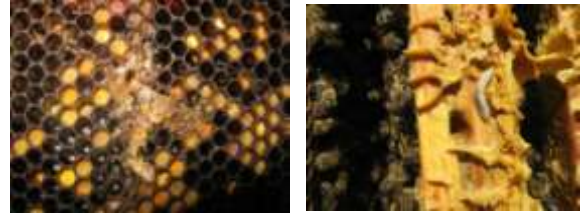
Dişi kelebekler 14 günlük ortalama yaşamları esnasında maksimum 1800 kadar yumurta yumurtlayabilirken, yumurta ortalamaları 280 civarındadır. Erkek kelebeklerin ömürleri ise 22 gün civarındadır. Yumurtlamalar akşamüstü ve gece şartlarında gerçekleştiğinden, biz arıcıların kelebeklerin yumurtlamasını gözlemlemeleri normalde mümkün değildir. Yumurtalar 0,4-0,6 mm. büyüklüğündedir ve çıplak gözle görülmeleri zordur.

Kuluçka Süreci

Yumurtaların kuluçka süresi tüm canlılarda olduğu gibi sıcaklık ile doğrudan ilgilidir.

Yumurtaların kuluçka süresi 24-27° C'de 5-8 gün, 10-15° C'de ise 35 gün devam etmekte, 10° C altında ise embri-

yo gelişimi durmaktadır. (Bu veri mücadele etmek adına önem arz etmektedir.)



Uygun ortamda oluşan ve yumurtadan çıkan kurtçuklar çok aktif olup; peteklere hücum ederler ve ağız salgılarıyla ipeksi ağ örerek, bir tünel boyunca peteğin gözlerinde ilerlerler. Sıcaklık ve besin durumuna göre yumurtadan çıkan kurtçuklar, krizalit hale gelene kadar 28 gün ile 4 ay arasında sürelerde beslenirler ve büyürler. Bu süre ortalama 30 gün olarak gözlemlenmektedir.

Büyük Mum Güvesi kurtçuklarının beslenip büyüyebilmesi için kesinlikle proteine ve azot içerikli gıdalara ihtiyacı var. Beslenmek için poleni, arı kurtçuklarını, arıların doğum sonrası bıraktığı gömlekleri ve dışkıları tüketir. Sadece balmumu tüketen kurtçuklar olsa da, bu şekilde beslenen kurtçuklar gelişimlerini tamamlayamazlar. Kurtçuğun gelişmesi için en uygun sıcaklık 30-35°C olup, 4-5°C arasında beslenme ve gelişmesi durarak uyku halinde bekler.

Kurtçuklar 20-28 mm. boyundadır.



Kurtçuğun varlığını petek üzerinde ilerlerken bıraktıkları ipeksi yapıdan ve bıraktıkları küçük siyah renkli dışkılarından tespit edebiliriz. Kurtçuk, gelişiminin ardından son olarak bir koza örür. Koza 12-20 mm. uzunluğunda ve 5-7 mm. çapındadır.



Koza süresi ısıya göre 8-62 gün arasında değişebilir. Koza süresi de ortalama 14 gün olarak gözlemlenmektedir.

Kozadan çıkan ergin kelebekler çoğalma döngüsüne, içgüdülerine uygun olarak devam ederler. Büyük mum güvesi kış aylarını yumurta olarak, kurtçuk olarak ya da kozada

ARICI / BEEKEEPER

geçirebilirler. Ergin mum güvesi kelebeklerinin kışlamaları zordur.

Peteklerdeki en büyük zararı kurtçuk aşamasında yaparlar.



Kovanlarda, kolonileri terk ettirecek kadar faaliyette bulunabilirler ve geride kalan petekleri kullanılamaz hale getirirler. Kovan dışında ise, hasat edilmiş petekli balların polenli olanlarında ve balı süzülerek depolanan polenli ve esmer peteklerde büyük hasarlar verirler.

Sıcak sayılabilecek bir kuşakta bulunan ülkemizde, büyük mum güvesinin kabartılmış peteklere verdiği hasarlar, milli servetimizin ziyan olmasına da sebep olur. Güçlü arı kolonileri, ulaşabildikleri mum güvesi yumurtaları ile kurtçuklarını imha etmede ve kovana girmek isteyen güve kelebeklerini engellemede daha başarılı olurken, zayıf arı kolonileri mum güvesiyle yeterince mücadele edemezler.

Mum Güvesi Mücadele Yöntemleri

En kolaylarından başlayalım. Aslında kolay olanlar arılık yönetimi içerisinde olmazsa olmazlardan.

*Arılığımızda içlerini periyodik olarak kontrol edemediğimiz sepet, karakovan, kütük kovan gibi materyallerde arı yetiştirmeyeceğiz. Bu tür materyallerde yetiştirdiğimiz arılarımızı mutlaka çok güçlü tutmalıyız.

*Arılığımızda zayıf koloniler bulundurmayaacağız. Bu durum tabii ki mümkün değil, ama bölme yapılmış ya da gelişmekte olan zayıf kolonileri de eğer büyük kovanlarda bulunduracaksak, kovanın orta bölümde uçuş deliğinin tam karşısına gelecek şekilde ortalayarak konuşlandırmalıyız.

*Kovanlarımız mümkün olduğu kadar yeni ve sağlam olmalı içlerinde budaklar, çatlaklar, yarıklar ve eğilmeler olmamalıdır.

*Kovan ölçülerimizin standardizasyonuna kesinlikle çok dikkat edeceğiz. Arıların kovanda ulaşamayacakları hiçbir yer kalmayacak şekilde çerçeveler arasında ve çerçeve kovan arasında arı boşluğu olmasına özen göstereceğiz. Arıların ulaşamadığı boşluklara güve kelebekleri rahatça yumurtlar ve güveler çok rahat gelişim imkânı bulurlar.

*Üst örtü tahtası ile çerçeve üstleri arasında da arı boşluğu olmasına dikkat edeceğiz.

*Örtü bezi kullanılan kovanlarda, koloni kontrollerinde çerçeve üzerlerindeki arının ulaşamadığı boşlukları dikkatlice kontrol edeceğiz.

*Arılar; ulaşamadıkları delikleri, çatlakları ve mesafesi uygun olmayan yerleri mum ya da propolisle kapatmalarına rağmen, kapatılan boşluğa güve kelebeği rahatlıkla

yumurtlayabilir. Bu boşlukta oluşan kurtçuklar büyük tahribatlar yaratabilir.

*Kovan uçuş delikleri mevsimsel olarak koloni güçlerine göre arıların kontrol edebileceği açıklıkta olmalıdır.

*Özellikle arıcılığa yeni başlayanların yaptığı gibi esmer renkli, gözlerinde polen olan ballı petekleri hasat edip, onları kış boyunca saklama düşüncesinden vazgeçilmelidir. Petekli olarak hasat edilecek ballarda polenli gözler olmamalıdır.

*Polenli ve esmer petekler, mümkün olduğu ölçüde hasat sonrası kışlamak üzere hazırlanan kolonilerin kuluçkalıklarında bırakılmalıdır.

*Kovanlardan alınmak zorunda kalınan balı süzülmuş petekler kesinlikle sınıflandırılmalıdır.

Sınıflandırma, esmer polenli-açık renkli polenli-esmer-açık renkli-az kabartılmış açık renkliiler şeklinde olmalıdır. En riskli petekler esmer ve polen ihtiva eden petekler olduğundan özel işlemler ile korunacaklardır. İlerleyen bölümde "riskli petekler" dendiğinde anlaşılması gerekenler esmer ve polen ihtiva eden peteklerdir. Polen ihtiva etmeyen açık renkli peteklerin güvelenme riski olmamasına rağmen sınıflandırma yapılmaması sebebiyle riskli peteklerle aynı yerde bulunursa kurtçukların saldırısına maruz kalabilir.

*Sınıflandırılan petekler poşete konulmamalı ve gazetele-re sarılmamalıdır. Bu durum ısının yükselmesine ve güvelerin üremeleri için uygun ortam yaratmasına sebebiyet verirler.

*Özellikle zayıf kovanlardan hasat sonrası arıların işgal etmediği çerçeveler alınmalıdır.

*Depoda ilaveler içerisinde saklanacaksa petekler her ilaveye 8-9 çerçeve gelecek şekilde dizilmeli ve çerçeveler arasında boşluklar arttırılarak havalandırmanın üst düzeyde olması sağlanmalıdır.

*Ayrıca ilaveler üst üste dizildiğinde en alta ve en üste diğer zararlıların girmesine engel olacak şekilde ızgaralar çakılmalıdır. Metal ana arı ızgaraları bu işlem için biçilmiş kaftandır.

*İlaveler tuğla ve benzeri yükseltileler üzerine dizilerek baca sistemi ile komple havalandırılma imkânı yaratılmıdır.

Yukarıda saydığımız önlemler arılık yönetimi içerisinde yapılması gereken uygulamalardır.

Uygulanan tüm yöntemlerden bahsetmeye çalışacağız ama hangi yöntemi/yöntemleri seçmek gerekiyor diye sorulduğunda modern arıcıların vereceği cevap kuşkusuz kalıntısız yöntemler olacaktır.

*Kabarmış peteklerin sınıflandırılmasının ardından, polenli ve esmer petekleri korumak amaçlı genelde uygulanan yöntemden bahsedeceğiz.

-Sonbahar bakımları yapılmış ve kuluçkalığa sıkıştırılmış arılıktaki en güçlü kolonilere üst örtü bezi olarak bez-çuval gibi kıvrılabilir bezler örtülür ve önden 3-5 cm. boşluk kalacak şekilde kıvrılır ve bu halde bir boş ilave konarak riskli petekler ilaveye dizilir. Güçlü koloniler, hava

ARICI / BEEKEEPER

sıcaklıkları düşene kadar bu riskli peteklere bekçilik yapabilirler. Bu uygulamanın, kolonilerin kuluçka faaliyetlerine negatif etkisi ve sonbahar beslemelerine engel teşkil etmesi gibi dikkat edilmesi gereken yönleri vardır.

*Duyduğumuzda bu nasıl bir uygulama acaba diye düşüneceğiniz ama hiçbir zaman tavsiye etmeyeceğimiz uygulamalardan bahsedelim. Uzun yıllar Türk arıcılarının kullandığı naftalinin etkileri hala bugünlerde bile sürüyor. Değişik amaçlarla yapılan analizlerde günümüzde bile peteklerde naftalin kalıntılarının rastlanması çok düşündürücüdür. Kullanmayı aklınızdan bile geçirmeyin.

*Kükürt yakarak fumigasyon yapmak...

Peteklerin saklandığı odalarda 1 m³ hacim için 50 gr. kükürt köz üzerine atılıp, yakılarak yapılan uygulamanın etkilerinden bahsedelim. Kalıntı bırakacağı ve uygulama esnasında sağlıksız ortama maruz kalmak gibi zaten riskleri var ve dikkat edilmesi gereken en önemli konu ise; kükürt uygulaması güvelerin kurtçukları, koza içerisindeki pupaları ve yetişkinleri öldürür ama güve yumurtalarına etkisi yoktur.

Kükürt dumanı sonrası, eğer yumurtalar uygun ortamı bulurlarsa çok rahatça üreme döngüsüne başlarlar.

Bu durumun önüne geçmek üzere yumurtaların yüksek sıcaklıktaki (24-27° C) kuluçka süresi olan 5-8 günden sonra 2'nci gerekirse 3'üncü uygulama bile gerektirebilir.

Kükürtün yanması sonucu ortaya çıkan gaz, kesinlikle teneffüs edilmemelidir.

Kendi adımıza bu uygulamayı da tavsiye edemeyeceğiz.

Hem kolay hem de kalıntısız teknikler uygulanabilir mi?

Büyük mum güvesinin yaşamını ve zaafalarını bilimsel çalışmalardan öğreniyoruz. Bu bilgileri kullanarak teknikler üretmek mümkündür.

*10° C altında ise embriyo gelişimi durduğuna ve 4-5 °C arasında kurtçuklar beslenip gelişemediğine göre, sıcaklıklar bu seviyelerin altında seyrettiği bölgelerde ya da şartlarda hiçbir teknik uygulamaya gerek yok.

Arılıklarımızda yaptıracağımız izoleli soğuk odalarda kolay mücadeleyi başarabiliriz. Maksimum sıcaklık 10 °C ayarlanırsa ve izole bozulmazsa sonbaharda büyük enerji maliyeti gerektirmeden bu durum başarılabilir.

Bu duruma ilave olarak, ilkbaharda derlenen polenler geçici olarak bu izoleli soğuk depolarda saklanabilir.

*Eğer arılığınıza yakın soğuk hava depoları varsa, sonbaharda riskli petekler uygun fiyatlar karşılığında bu soğuk hava depolarında saklanabilir. Elma üretiminin yoğun olduğu bölgelerde elma hasatları ile aynı zamana denk gelen petek koruma ihtiyacı çakıştığından, bu seçenek çok ekonomik gözüküyor. Aslında en temiz ve en etkili çözümlerden olması sebebiyle belki de önümüzdeki yıllarda Arı Yetiştiricileri Birlikleri, arıcıların da katılımıyla bu konuda yatırımlar yaparlar.

Derin Dondurucuda Bekletme

*En önemli uygulamalardan olan ve son yıllarda uygulanan düşük ısıya tabi tutma uygulamasından bahsedelim.

-15 °C ısıda 2 saat

-12 °C ısıda 3 saat

-7 °C ısıda 4,5 saat tutulan peteklerde bulunan güve yumurtasından ergin kelebeğe kadar tüm evredeki mum güvelerinin öldüğü bildirilmektedir.

Büyük boyutlu ticari derin dondurucular özellikleri gereği -18°C de, peteklerimiz bu derin dondurucularda 2 saat süreyle bile bırakılsa yumurta, kurtçuk ve koza evrelerindeki mum güveleri ile ergin mum güvelerinin yaşamı sona erer. Yumurtaların soğuktan etkilenip çatlamaları ile kuluçka faaliyetleri tamamen sonlandığından uygun sıcaklığa ulaşan peteklerde bile güve üreme faaliyetleri gerçekleşmiyor.



Büyük boy derin dondurucuda 1 turda 70 tane büyük çerçeve soğutma uygulamasına tabi tutulabilir. Soğutma uygulamasına tabi tutulan petekler yeniden güve kelebeğinin yumurtlamasına engel olmak üzere depoda istiflenir. Soğutma uygulamasının çok çerçevesi olan arıcılar için zorlukları belirtile de, büyük derin dondurucuların 70 petek aldığı düşünülüründe ve bir tur için 3-4 saat yeterli olacağından, bu durum artık modern arılıklarda göreceğimiz uygulamalardan olacaktır.

Yeniden güve girmesine engel olmak amaçlı soğutma öncesi veya sonrası çerçeveleri poşetlemek ya da streç filmlerle sarılma uygulamaları da yapılıyor. Bu uygulama, temizlik açısından da güzel uygulamalara örnek olarak gösterilebilir. Soğuk uygulaması sonrası depoda sehpalara ya da ilavelere dizilen çerçevelere güvelerin yeniden yumurtlamasına engel olmak amaçlı yapılabilecek diğer uygulamalardan bahsedelim.

*Asetik Asit Uygulamaları

%60-80'lik asetik asit, üstü açık yayvan bir cam ya da porselen kap içerisinde istiflenmiş peteklerin en üstüne konuluyor. Depodaki 1 m³ hacim için 2 litre asit kullanılıyor. Asit zamanla buharlaştığı için güveye karşı etkili oluyor. Fakat bu yöntemde asit, sadece güve yumurtası ve ergin güve kelebeği üzerinde etkili olmakta, kurtçuk ve koza dönemindeki güveye tesir etmemektedir.

Kelebeğe etki ediyor olması sebebiyle soğutma sonrası rahatlıkla kullanılacak bir yöntem olup; tek başına başarılı olması yüksek sıcaklıklarda mümkün değildir.

*Formik Asit Uygulamaları

Depodaki 1 m³ hacim için, 800 ml. %85'lik veya 1 litre %65'lik formik asit kullanılıyor. Formik Asit, metal kaplara değil cam ya da porselen kaplara konulması gerekiyor. Asit kapları istiflenmiş peteklerin üzerine konuluyor. Formik asit buharı havadan daha ağır olduğu için aşağı doğru çöküyor. Formik asit ile çalışılırken çok dikkatli

ARICI / BEEKEEPER

olunması gerekiyor. Formik asit kesinlikle solunmamalı ve cilde temas ettirilmemelidir. Özellikle formik asit yakın mesafeden solunursa, solunum sisteminde ciddi rahatsızlıklara neden oluyor.

Uygulamalarda asitlere dayanıklı eldiven, formik asit buharını teneffüs etmemek için maske ve gözümüzü korumak adına iş güvenlik gözlüğü kullanılması gerekiyor. Geçmişte arıcıların yaşadıkları kötü tecrübeler bu uyarıları daha sık yapmamızı gerektiriyor. Kaza ile temas olursa, bol suyla temas eden bölgeyi yıkamak asidin verdiği hasarı azaltsa da iyileşme süreci çok uzun olmaktadır.

Asit uygulaması esnasında güveye tesir konusunda gözlemlerimiz ise, kelebeğin asit buharından uzak durduğu ama kozada olan güvelerle, kurtçukların faaliyetlerini sürdürdükleri şeklinde idi. Yine asetik asitte olduğu gibi soğutma sonrası güve kelebeğinin yeniden yumurtlamasına engel olmak amaçlı formik asidin güzel bir uygulama olduğunu söyleyebiliriz.

Bazı arıcılarımızın uyguladıkları diğer yöntemlerden de bahsedelim.

İstiflenmiş peteklerin üzerine ceviz yaprağı, defne yaprağı ve kekik koyarak mum güvesine karşı tedbir almaya çalışıyorlar. Ancak, bu tür uygulamalar ile sadece güve kelebeğinin yaklaşmasına engel olurlar. Daha önce güve yumurtası ihtiva eden peteklerde uygun sıcaklığı bulan güve yumurtalarının aktif hale geçmesine engel olamazlar. Ancak soğutma uygulaması sonrası asitler gibi güve kelebeklerinin yeniden yumurta yapmalarına engel olması amaçlı kullanılabilirler.

Yurtdışında biyolojik mücadele olarak uygulanan "*Bacillus thuringiensis*" adlı bakterinin temel peteklere katılması uygulaması ise ülkemizde henüz yoğun biçimde yapılmamaktadır.



Küçük mum güvesi ile ilgili gözlemlerimizi aktarıp, bu konuyu sonlandıralım. Bu tür büyük mum güvesine benzer yaşam döngüsü yanında arı kurtçuklarının bulunduğu petek iç kısmından ilerliyor. Zaman içerisinde kurtçuklara verdiği hasar sonrası işçi arılar gözlerin dibine

yapışıyorlar ve doğumlarını gerçekleştiremiyorlar. Bu güveye de alınacak en güzel önlem güçlü kolonilerle çalışmaktır.

Bu tür güveye daha çok straför ana arı çiftleştirme kutularında ve çok zayıf kolonilerde rastlanmaktadır. Son dönemlerde koloni terklerinin en büyük sebeplerinden birisinin, küçük mum güvesi olduğunu söyleyebiliriz.

Arılarda mum güvesi kelebeklerini kapan ile yakalamak

Avustralya'da amatörce arıcılık yapan Sn. Gürkan Yeniçeri tarafınan önerilen ve tarafımızdan denenen bir uygulamadan kısaca bahsedelim.

Avustralya iklimi sebebi ile yoğun biçimde mum güvesi sorunu yaşayan bir bölge. Varroa konusunda dertleri de olmayınca mum güvesine yoğunlaşıyorlar.

*Uygulama hazırlığı

Büyük meşrubat şişeleri...

Ağız kısmına sinek teli lastikle tutturuluyor...

Şişenin tam ortasından 1 TL. büyüklüğünde karşılıklı olarak 2 delik açılıyor.

*İçerisine konulacak sıvının hazırlanışı

1/1 oranında hazırlanmış şeker şurubu ½ litre

Üzüm sirkesi ½ litre

Elma kabuğu ya da muz kabuğu

Bu karışım birkaç gün bekletiliyor ve şişeye konuluyor.

Gündüz karasinekler ve eşek arıları rağbet gösterirken gece mum güvesi kelebekleri doluyor.

3-5 günde bir şişe temizlenir ve sıvı yenilenirse yüksek sayıda mum güvesi kelebeği kontrol altına alınabiliyor.

Sonuç olarak...

Polenli veya kabartılmış çerçeveler milli servetimizdir. Biraz daha itina göstererek arıcılıktaki başarımızı yükseltebiliriz.

Arıcılarımızın, bahara tüm çerçevelerinin hasarsız çıkması dileğiyle...