

Arıcılık ARAŞTIRMA

YIL: 4 SAYI : 8 ARALIK 2012

DERGİSİ

Arıcılık Araştırma İstasyonu Müdürlüğü Yayınıdır.

**Arı Genotiplerinin Değerlendirilmesinde Moleküler Genetik Tekniklerin Kullanımı
Güneş Enerjisi Destekli Sistemlerle Baldan Suyun Mekanik Yolla Uzaklaştırılması
İnsan ve Hayvan Sağlığında Arı Ürünlerinin Kullanılması**





Derginin tüm hakları Arıcılık Araştırma İstasyonu Müdürlüğüne aittir. Kaynak gösterilmesi koşuluyla alıntı yapılabilir. Yayınlanması istenilen eser dergi@aricilik.gov.tr adresine gönderilmelidir.



Yıl: 4 Sayı: 8
Aralık 2012

ISSN 2146 -2720

Sahibi

Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı
Arıcılık Araştırma İstasyonu Müdürlüğü adına
Feyzullah KONAK
Müdür

**Genel Yayın Yönetmeni &
Yazı İşleri Müdürü**

Gökhan AKDENİZ

Yayın Kurulu

Gökhan AKDENİZ
Fazıl GÜNEY
Dilek KABAKÇI
Ümit KARATAŞ
Emre KARMAZ
Ahmet KUVANCI
Fatih YILMAZ

Yönetim Yeri

Arıcılık Araştırma İstasyonu Müdürlüğü
Ulubey Yolu 12.km ORDU
Tel: 0 452 256 23 41
Faks: 0 452 256 24 71
www.aricilik.gov.tr
e-mail: aricilik@aricilik.gov.tr

Grafik, Baskı

Olay Ofset / Durugöl Mah. 1069. Sok.
No: 22/ A ORDU
Tel: 0 452 233 53 71



İÇİNDEKİLER

Önsöz	02
Feyzullah KONAK/ Müdür	
Arı Genotiplerinin Değerlendirilmesinde Moleküler Genetik Tekniklerin Kullanımı	03
Ahmet OKUMUŞ, Feyzullah KONAK, Ümit KAYABOYNU, Fatih BİLGİ	
İnsan ve Hayvan Sağlığında Arı Ürünlerinin Kullanılması	08
Cevat NİSBET, Peria TABATABAEİ, Deniz AKER	
Bal Arılarının Besin Maddesi Gereksinimleri	11
Oğuzhan ULUCAN	
Güneş Enerjisi Destekli Sistemlerle Baldan Suyun Mekanik Yolla Uzaklaştırılması	14
Mithat AKGÜN, Ömer YILMAZ	
Korunga (<i>Onobrychis sp.</i>) Yetiştiriciliğinin Arıcılık Açısından Önemi	16
Metin DEVECİ, Recep SIRALI, Şeref CİNBİRTÖĞLU	
Kafkas Arı Irkının Gen Kaynağı Olarak Önemi ve Irkın Özellikleri	20
Muhsin KARA, Abdurrahman KARA, Erdoğan SEZGİN	
Ordu ve Giresun İli Arı Yetiştiricilerinden Toplanan Kestane Ballarının Biyokimyasal Yapılarının İncelenmesi	25
Dilek KABAKCI, Melek ÇOL, Ümit KARATAŞ, Gökhan AKDENİZ, Ömer YILMAZ, Fazıl GÜNEY	
Bal Arıları (<i>Apis mellifera L.</i>)'nda Yapay Tohumlama ve Türkiye Arıcılığı İçin Önemi	29
Ş. Ömür UYGUR	
Propolisin Biyolojik Önemi	32
Ceren YAVUZ, Ömer ERTÜRK, Adnan SARIKAYA	
Makedonya Arıcılığının Genel Yapısı	34
Recep SIRALI	
Kurumumuzdan Haberler	38

Değerli Okurlar,

Öncelikle 2013 yılının bütün üreticilerimiz, araştırmacılarımız ve paydaşlarımız için hayırlara vesile olmasını temenni ederim. Cumhuriyetimizin 100. yılı için oluşturulan "2023 Türkiye Vizyonu" çerçevesinde arıcılık faaliyetlerini, Ülkemizin arılı kovan sayısının 6 milyon olması ve kovan sayısı ile bal üretiminde dünya sıralamasında 2. sırada yer aldığımızı dikkate alarak arıcılıkla ilgili tüm sektör paydaşları olarak, 2023 arıcılığının hedeflerini belirginleştirecek yeni ufuklar açarak içinde bulunduğumuz 10 yılı "altın yıllar" kapsamında değerlendirmeyi ümit etmekteyim. Bu anlamda Kurumsal olarak, sürdürülebilir arıcılık faaliyetlerini gerçekleştirmek için hedeflediğimiz arıcılık:

Teknik açıdan:

Akıllı kovan sistemlerin kullanıldığı, mekanizasyonu tamamlamış, tam veya yarı otomasyon sistemlerle GPRS ve RFID sistemlerin kullanıldığı, kovan başına en az 50 kg bal üretiminin gerçekleştirildiği, sadece bal üretimi değil polen, arı sütü ve propolis gibi tüm arıcılık ürünlerinin üretildiği, Moleküler teknikler ve morfometrik analizlerle tanımlanmış hijyenik ve verimli arı hatların geliştirildiği; nanoteknolojiden, arı malzemeleri sterilizasyonu ve sensör ajanlarla bitkilerin tam olarak açma evresi tespiti gibi arıcılığın çeşitli uygulamalarından yararlandığı; güneş enerjisi gibi temiz enerji kaynaklarından yararlandığı; iklimlendirme sistemlerinin kullanıldığı; 25-30 çerçeveli blok kovan sistemleri ile portatif veya mobil vinç sistemler gibi pratik kullanımların gerçekleştirildiği veya özel mobil araçlarla yapılan bir arıcılık.

Üretici açısından:

Paket arıcılığın; kuluçka sistemlerinin; kabarmış temel petekli veya plastik çerçevelerin kullanıldığı; Ülkemizde üretimi yapılan nektar kaynaklarının, nektar akım dönemleri, mevsim özellikleri ve gerekli diğer parametreleri dikkate alarak, "Coğrafik Bilgi Sistemi"nden de en yüksek seviyede yararlanılarak üretim yerleri ve kapasitelerinin belirlendiği, böylece hangi bitkiden, hangi yöreden, hangi zaman diliminde kaç koloni ile ne kadar üretim yapılabileceği hesaplanabilen; arı

ve çevre ile ilgili önemli değişikliklerin belirlenmesinde uzaktan izleme yöntemlerin kullanıldığı; ülkemizin klimal yöresel arıcılık faaliyetlerinin bakımı, yönetimi, üretimi tarihsel olarak ortaya konmuş; Devletimizin sağladığı "danışman"lardan ve çeşitli "proje" imkanlarından en üst düzeyde yararlanabilen üreticilerin bulunduğu; "nakarat" içerikli toplantılar yerine "mıknatıs" etkili bilgilendirme ve değerlendirme toplantılarını takip eden / düzenleyen paydaşların olduğu bir arıcılık.

Tüketici açısından:

Tüketicinin gönül rahatlığı ile kullanabileceği en doğal arıcılık ürünlerin üretildiği ve tüm arı ürünlerinin her türlü analizlerinin yapılarak hijyenik ortamda hologramlı ambalajlarla tüketiciye sunulmasını sağlayacak "Arım Balım Peteğim" projemizin başarılı uygulamalarının ve benzeri tesislerin farklı bölgelerde de yapıldığı; insan, hayvan ve bitki beslemesinde ve sağlığında "apiterapi" uygulamalarının geliştirildiği; bazı yörelerimizde "api-kültür turizm" uygulamalarının yapıldığı bir arıcılık.

Sonuç olarak:

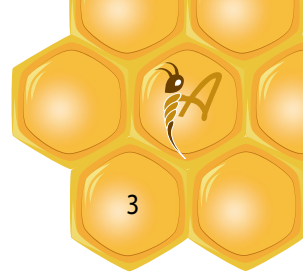
Kamu ve Özel sektörde arıcılık sektörü araştırmacı sayısının arttığı; çeşitli konularda uzmanlaşmış genç araştırmacıların çalıştığı arıcılık AR-GE birimleri olan; iç tüketim ve ihracatın 150'şer bin tondan 300.000 ton bal üreten; Apiterapi konusunda merkez olmuş; Dünyada arı ürünlerinde "Kalite Belgeleme" merkezi olan; kovan sayısı 10 binleri bulan profesyonel arıcılık işletmelerinin veya organizasyonların olacağı; Uluslararası arıcılıkla ilgili birimlerde konuya hakim Türkiye'li yöneticilerin/araştırmacıların bulunduğu bir ülke arıcılığını gerçekleştirmek için hayal bile edemeyeceğimiz çok hızlı gelişmelerin yaşanacağı bir 10 yıla girmektediriz.

Tüm enerjimizle bu süreci değerlendirmek ümidiyle, 2013 yılının arıcılık sektörü başta olmak üzere tüm insanlığa başarı, sağlık ve huzur getirmesi dileklerimle..

Saygılarımı sunarım.



Feyzullah KONAK
Müdür



Arı Genotiplerinin Değerlendirilmesinde Moleküler Genetik Tekniklerin Kullanımı



Özet

Dünyada olduğu gibi ülkemizde de arıcılık önemli ekonomik kaynaklardan birisidir. Bugüne kadar bildirilen 27 adet bal arısı türü bu amaçla kullanılmaktadır. Türkiye’de bölgelere göre Kuzeydoğu Anadolu’da Kafkas arısı, Güneydoğu Anadolu’da İran arısı, Orta Anadolu’da Anadolu arısı, Ege kıyılarında Muğla arısı, Hatay yöresinde Suriye arısı, Gökçeada yöresinde Gökçeada arısı, Düzce yöresinde Yığılca arısı ve Trakya bölgesinde Karniyol arısının varlığından bahsedilmektedir. Genetik kaynak olarak ifade edeceğimiz bu arı ırk ve/veya genotiplerinde bugüne kadar üzerinde çok değerli bilgiler içeren morfoloji, verim, genetik farklılık gibi çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Ancak sonuçlarının bölgesel, belirli klonilere ait olduğu ve genel olarak Ülkemiz popülasyonunun hepsini tanımladığı ve/veya ifade ettiği söylenemez. Bununla beraber, arıcılıkla ilgili birçok problemin çözümü bu genetik kaynakların bilinçli bir şekilde kullanılmasıyla alakalıdır. Son zamanlarda biyoteknolojik çalışmalarla ortaya çıkan yeni gelişmeler diğer canlı türlerinde yapılan çalışmalara paralel olarak arıcılıkta da çok önemli gelişmelere neden olmuştur. Arı ıslahında hastalıklara dayanıklılık, verim gibi özelliklerle ifade edilen genetik kaynaklar; çeşitli genleri taşıdığı ve bunlardan istifade yoluyla da arı hastalık ve zararlıları gibi arıcılığın büyük problemlerine yeni çıkış yolları ortaya konması yönünden önemli görülmektedir. Ülkemizde şimdiye kadar, Türkiye genel arı profilini ayrıntılı olarak ortaya koyan

bir çalışma bulunmamaktadır. Moleküler teknikler bu çalışmaları yönlendirebilecek en önemli araçlardan birisidir. Gen kaynaklarının değerlendirilmesi açısından birçok moleküler teknik bu amaçla kullanılmaktadır. En yaygın kullanılan moleküler teknikler; mikrosatelit, RFLP; mtDNA çalışmaları, AFLP ve SNP dizilemedir. Ülkemizde yer alan arı genomunun tam DNA dizilim haritasının yapılarak gerekli biyoinformatik bilgilerin elde edilmesi gerekmektedir.

Abstract

The honeybee production is to come into question as one of the most important economical sources in our country as being in the world. Up to date, twentyseven honeybee breeds are used for this purposes in the world. In Turkey, it is known that honeybee breeds are spreaded according to regions; Apis mellifera anatolica at the sea side of Trakya, Eagen, Anatolia ve Mediterranean; A. m. caucasica at the sea side of Northeast of Anatolia and east blacksea; A.m. meda (iranian honeybee) at eastsouth of Anatolia region. In addition, it is talked about the exist of honeybee breeds of east Eagen islands, Muğla and Thrace and Syria (A.m. syriaca). On these honeybee breeds as enunciative of genetic resources, a lot of various were done studies as consisting of high value of information on the yield, genetic distances etc. The results of these studies are not said all Turkey honeybee populations are identical because of the regional different honeybee clones.

Ahmet OKUMUŞ¹
Feyzullah KONAK²
Ümit KAYABOYNU²
Fatih BİLGİ¹

¹Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü,
Ondokuz Mayıs Üniversitesi,
Ziraat Fakültesi, Samsun

²Arıcılık Araştırma
İstasyonu Müdürlüğü, Ordu

However, the solution of the problems occurring at the honeybee production is related to insufficient usage of the genetic resources. Recently, biotechnological advances as parallel into morphological studies done on the other organisms are hoped to show valuable developments at the honeybee breeding for higher yield. At the honeybee breeding, the importance of honeybee genetic resources is thought to come from the genes related to resistance to diseases, yield etc. Using these genes can be possible to solve the problems of honeybee production such as breeding resistance breeds against American foulbrood and varroa problems. In our country, there is no any comprehensive study exhibiting the genome profile of honeybee genotypes, yet. From the angle of utilization of genetic resources, molecular techniques are used to get more genetic information about genomes. The widest used molecular techniques are microsatellite, RFLP, mtDNA studies and SNP sequences. We need more bioinformatics on Turkish honeybee breeds making genome DNA sequence mapping.

Giriş

Balarısı 90 dan fazla bitkinin polinasyonu ve bal üretimi için önemli bir tarımsal böcektir (Al-Otaibi, 2008). Özellikle *Apis mellifera* Kuzey Avrupa'dan Afrika'ya, İngiliz Adalarından, Ural dağlarına, Batı İrlandan Arab yarımadasına kadar geniş bir coğrafik alana yayılmıştır (Ruttner, 1988). Dünya bal üretimi yıllık yaklaşık 1,4 milyon ton ile önemli bir gelir ve besin kaynağıdır (FAOSTAT, 2009). Türkiye, 6 milyon koloni varlığı, 95 bin ton bal üretimi ve 37 milyon \$ değerindeki bal dış satımı ile Dünya da en önemli ülkeler arasında yer almaktadır (TÜİK, 2011; FAOSTAT, 2007; Güler ve Demir, 2005; Güler, 2006). Arıcılık, Türkiye'nin geleneksel yapılan tarımsal üretim etkinliklerinden birisi olduğu gibi Türk toplumunun tarım kültüründe önemli yer tutan bir faaliyettir. Türkiye'de 154 bin tarım işletmesinde arı kolonisi bulunmakta ve yaklaşık 50 bin işletmede ise öncelikli geçim kaynağı bu sektöre dayalı olduğu belirtilmektedir (Güler ve Bacaksız, 2002; Akaya ve Alkan, 2007). *Apis mellifera*'nın yaklaşık 27 alttürünün morfolojik olarak tanımlandığı değişik araştırmacılar tarafından ifade edilmiştir (Ruttner, 1988; Ruttner, 1992; Sheppard et al., 1997; Sheppard ve Meixner, 2003; Al-Otaibi, 2008). Morfolojik özellikler temelinde yapılan taksonomik çalışmalarda bal arısı Doğu, Afrika ve Batı sınıfı olmak üzere 3 sınıfta ırk tanımı yapılmıştır (Ruttner, 1988). Ülkemizin içinde olduğu ekonomik değeri yüksek olan ve kültürü yaygın olarak yapılan bal arısı ırkları Batı orijinli olup bu grupta İtalyan (*A. m. ligustica*), Kafkas (*A. m. caucasica*), Esmer (*A. m. mellifera*), Karniyol (*A. m. carnica*),

Anadolu (*A. m. anatoliaca*), Kıbrıs (*A. m. cypria*) ve Suriye (*A. m. syriaca*) arıları yer almaktadır. Bal arısı popülasyonlarının birbirlerinden olan farklılıklarının belirlenmesinde morfolojik analizler çok önemli bir rol oynamakla beraber, morfolojik özelliklerin kantitatif nitelikte olmaları ve poligenik kalıtım göstermeleri popülasyon genetiği çalışmalarında kullanımını sınırlandırmaktadır. Bodenheimer (1941) bal arılarını morfolojik yapılarına göre 7 farklı ekotipte bölgelere ayırmış, ülkemizde bal arısı ilk defa tanımlanmıştır. Ruttner (1988) ise Ülkemizde *Apis mellifera*'nın 4 türü olduğunu belirtmiştir.

Ülkemizde performansı net olarak tespit edilen ıslah edilmiş bir arı genotipi, genetik kaynaklarımızı ne şekilde kullanacağımız bilinmediğinden geliştirilememiştir. Ayrıca arı üreticileri verimli ve genotipik tanısı tam yapılmış bir arı genotipine ihtiyaç duymakta bununla beraber mevcut kaynaklarımızın bölgelere dağılımı konusunda geniş olarak planlanmış, fikir üretecek bir çalışmaya rastlanmamıştır. Mevcut çalışmalarda gen kaynaklarımızın bölgesel dağılımından ve zenginliğinden söz edilmiş ancak bu çalışmalar oldukça eski ve bilgi-sınırlı olan çalışmalardır. Bu sebeple Ülkemizde arı ıslahı için alt yapısını oluşturacak materyalin varlığı ve taşıdığı genlerin belirlenmesi hususunda bilgi noksanlığı yaşanmaktadır. Şu ana kadar, ana arı üreticileri sadece fenotipik olarak "ekotipe benzer" şeklinde arı genotipleri tanımlanmış olup bunlarda da performans testleri ileri düzeyde ve standart halde sağlanamamaktadır. Bal arılarında kontrol edilemeyen çiftleşme davranışı, ticari ana arı satışları ve yoğun göçer arıcılık nedeniyle genetik karışıklıkların ortaya çıktığı düşünülmektedir. Yapılan çalışmalarda, bunların kontrolünün zor olduğu görülmekte ve bu durum ıslah işlemini zorlaştırmaktadır. Bu genetik karışımların boyutları ve bölgesel olarak elde bulunan, ırk olarak ifade edilen genotiplerin genetik potansiyel ve genetik karışma durumları bilinmemektedir. Yapılan çalışmalarda bölgesel nitelikte kalmakta ve sorunlara çözüm üretmekte yetersiz kalmaktadır. Elimizde mevcut olan genetik kaynakların durumu bilinmeden ıslah işlemine girişmek kontrolsüz bir üretime doğru seyir ortaya koymaktadır. Bölgesel genetik kaynakların korunarak bölgelere uygun arı genotiplerinin ortaya konulması ancak elimizdeki kaynakların durumunun bilinmesiyle netlik kazanacaktır.

Moleküler Genetik Çalışmalar

Morfolojik yapılarındaki farklılıklara göre sınıflandırılan arılar üzerindeki çalışmalar, son yıllarda çeşitli moleküler metodlarla doğrulanmaya

çalışılmıştır. DNA temelli tekniklerden mtDNA ve DNA markör teknikleri, bu alanda en etkili metot olarak kullanılmakta, mtDNA temeline dayalı çalışmalarda RFLP tekniği, bal arılarında gruplaşma sağlanmasına rağmen çalışılan lokusların az olması çalışmaları sınırlandırılmıştır (Franck et al., 1999; 2000a). DNA markör temeline dayalı teknolojilerde ilk kullanılan teknik RAPD (Random Amplified Polymorphic DNA) olup 300 den fazla lokus kromozomlarda tanımlanarak haritalanmıştır (Hunt and Page, 1994; 1995). Ancak, dominant kalıtım göstermeleri ve tekrarlanabilirliğinde sıkıntılar olması sebebiyle kullanımı sınırlı kalmıştır.

Son yıllarda DNA markör temelli çalışmalarda mikrosatelit (SSR) tekniği çok yaygın kullanım alanı bulmuştur. Tekrarlanabilir bölgelerde allel değişimini kodominant ilişki olarak ortaya koyan markörler, genom boyunda farklı kromozomlara ait tanımlamaları bitki, hayvan ve böceklerde geniş kullanım alanı bulmuştur (Gentles and Karlin, 2001; Kati, 2001). Mikrosatellitleri elde etmek üzere 5 klonlama işlemi gerçekleştirilmiş, bunların 4 ü Estoup et al., (1993) tarafından tanımlanmıştır. Bu metotlarda Apis mellifera'nın alt türlerini DNA sı ve BAC kütüphanelerinde klonlama yöntemi ile plasmidlerde çoğaltılması, sekanslama veya prob sekanslarla karşılaştırılması işlemiyle üretilmişlerdir. Bununla ilgili detaylı bilgi <http://www.inapg.inra.fr/dsa/microsat/microsat.htm> adresinde verilmiştir. Bu şekilde Apis mellifera'ya ait 552 markör geliştirilmiş ve bunun tam listesi Molecular Ecological Notes Veri tabanında yayınlanmıştır. Bu listenin oluşturulmasında çeşitli mikrosatelit markörler yayınlarda kullanılmıştır (Rowe et al., 1997; Haberl and Tautz 1999; Evans, 2000; Green et al., 2001). Solignac et al., (2003) tarafından 552 mikrosatelit popülasyonlarda test edilmiş ve Afrika, batı Avrupa ile İtalyan arılarının karşılaştırılmasında yüksek oranda varyasyona rastlanılmıştır. Gen çeşitliliği frekansları sırasıyla Afrika için 0,76 ; Avrupa için 0,46 ve İtalya için 0,33 olmuştur. Çalışmada farklı popülasyonlarda varyasyon gösteren farklı lokuslar tespit edilmiştir. Bu çalışmada Batı Avrupa ve İtalyan arıları birbirine yakın akraba olduğu düşünüldüğünden gen çeşitliliği de Afrika ırkına göre düşük olmuştur. Kromozom üzerindeki lokusların çalışılmasında lokus sayısı ve lokusdaki allel sayısının her ikisinde ayırımında oldukça etkili olduğu bu çalışmalarda ortaya çıkmıştır. Bu çalışma sonuçları, ülkemiz arı genotipleri ile karşılaştıran bir çalışmaya rastlanmamıştır.

SNP tekniği ise çeşitli türlerin orijinini bulmak için kullanılan biyoteknolojik tekniklerden birisidir. Ancak arı genotiplerinde AT bölgelerinin zengin olduğundan (%71) sekanslama sırasında metilasyondan kaynaklanan hatalar ortaya koymaktadır (Ashburner

and Kyriacou, 2006). Yaklaşık olarak 1 milyonun üzerinde SNP marköre sahip arı genotipinde özellikle yakın akraba olan ıslah popülasyonlarının tanımlanmasında daha çok kullanılmaktadır (Whitfield et al., 2006; Zayed and Whitfield, 2008; De La Rua et al., 2009). Ancak, SSR markörler varyasyon gösteren popülasyon çalışmalarında SNP'e tercih edilmektedir (Schlötterer and Hitchhinking, 2003, Schlötterer, 2004). SNP markörlerinin genom boyunca en fazla mutasyon gösteren bölgelerinin belirlenmesi arı genotiplerinin daha hassas çalışılması için gerekmektedir. DNA dizilimi karşılaştırılmasına göre değerlendirilen SNP markörler, genomda fonksiyonel bölgelerin belirlenmesiyle yapılacak ıslah çalışmalarında önemli seçici markörler olarak görülmektedir.

Arı Gen Kaynakları

Ülkemiz çeşitli bitki, hayvan gen kaynaklarının merkezi olduğu gibi arı genotipleri bakımından da yukarıdaki bilgiler ışığında gen merkezi durumundadır. Bunun sonucu olarak farklı olduğu düşünülen bal arısı ırkları ülkemizde yer almıştır (Ruttner, 1988). Çeşitli araştırmacılar tarafından Karniyol ve Suriye arısı gibi genotiplerin ülkemizde varlığı tartışılmaktadır (Kandemir et al., 2005; 2006a; 2006b; Palmer et al., 2000; Kence, 2006; Güler et al., 1999). Ülkemizdeki bal arısı gen kaynaklarının sınırlarının belirlenmesi ve bunları exsitu veya insitu olarak yetiştirilmesi gen kaynaklarının korunması açısından önemlidir. Bununla ilişkin en önemli belge Kafkas Arı Irkının tescillenmesi olmuştur. Bununla ilgili tescil standartı geliştirilmiş olup 2004/39 nolu Yerli Hayvan Irk ve Hatlarının Tescili Hakkında tebliğde yer almıştır (www.basbakanlik.gov.tr/eskiler/2004/12/20041212.htm). Ülkemizdeki diğer arı ırklarının varlığı üzerinde çeşitli araştırmalar yapılarak yeni haplotipler tespit edilmiştir (Yıldız et al., 2005; Özdil et al., 2006; Kandemir et al., 2006a; Ivanova et al., 2004; Ivgin et al., 2004). Ülkemizde çeşitli bölgelere yönelik olarak bal arısı popülasyonlarının mikrosatelitler bakımından tanımlanması yönünde çeşitli araştırmalar yapılmıştır (Estoup et al., 1995; Kence ve ark., 2003; Bodur et al., 2004 ve 2007). Bu araştırmalar, iki yönden önemli görülmektedir; birincisi ülkemizin bal arısı gen kaynağı bakımından zengin olduğunu, ikincisi ayırımında kullanılan mikrosatelit markörlerin araştırma yapılan bölgelerde ayırım yapmadaki başarısıdır. Bu başarı allel sayısının fazlalığı ve dolayısıyla genetik çeşitliliğin fazla olduğunun bir göstergesi olarak değerlendirilmektedir. Yapılan bütün bu araştırmalar ışığında ülkesel bal arısı genotip haritasının çeşitliliğin görsel ortaya konması bakımından önemli bir adım olarak görülmektedir.

Arı Islahı ve Tescil

Ülkemizin en önemli sorunlarından birisi de arı ıslahıyla ilgili gelişmelerin sınırlı kalmasıdır. Arı ıslahı çalışmaları, ana arıların çiftleşmelerinin control edilememesi, suni tohumlamanın güç olması gibi nedenlerle zor olmaktadır. Ülkemizde yerli ve yöresel tescil edilen arı ırkının varlığı ıslah edilmiş anlamını taşımamaktadır. Arı genotiplerine ait Tescil işlemi, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından 28150 sayı ve 22 aralık 2011 tarihli resmi gazetede yayınlanan Evcil Hayvan Genetik Kaynaklarının Tesciline ilişkin yönetmeliğe göre uygulanmaktadır. Bu yönetmeliğe göre yöresel ve yerli evcil hayvanların Tescil sahibi Bakanlıktır. Ancak, yönetmeliğin ilgili maddesine göre gerçek ve tüzel kişilerin tescil alması için çeşitli ıslah uygulamaları ile oluşturulan saf ve melez tipler, hat, ekotip ve hibritler hakkında bilimsel belge, makale ve genotipi geliştiren tarafından onaylanarak ve gerekli formları doldurarak Genel Müdürlüğe başvurması gerekmektedir (<http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2011/12/20111222-7.htm>). Bu başvuruyu takiben Hayvan Genetik Kaynaklar Komitesi tarafından Tescil süresince aday arı genotipi ve pedigriyi yetiştiricilik uygulamaları, beyanlar ve genotipin devamlılık hususları Komite tarafından yetkilendirilen uzman kişilerce denetlenir. Tescil işlemi sonrasında fenotipik ve genotipik niteliklerini devam ettirmek, bu özellikleri yönünden bir örnek olmak ve bu özelliklerini döllerine geçirebildiği bilimsel olarak tespit edilerek ıslah ürününe ait işlem gerçekleştirilmiş olmaktadır.

Tescil, ıslah işlemlerine geçmeden evvel arı ile morfolojik kriterlerin belirlenmesi ve standart olarak bölgede yetiştirilen standart arı genotiplerinden morfolojik olarak en az bir karakter yönünden farklı ve üstün olması veya DNA testi ile bu farklılığın belirtilmesi gereklidir. Geliştirilen arı genotip hattı bu özelliklerini sonraki generasyonlarda devam ettirmeli ve yeknesak bir fenotip sergilemelidir. Bu işlemlerin belirlenmesi için uzman kişiler tarafından arının bir sezon içerisinde test edilmesi gereklidir. ıslah eden kişinin ıslah ettiği arı genotipini korumakla yükümlü olması ve elinde tutmakla sorumlu olması gereklidir. ıslah çalışmalarında ise ilk yapılacak işlem, ülkemizde yerli kaynakların potansiyelini görmekten geçmektedir. Ülkemiz arısının bölgelere göre sınıflandırılması ve performanslarını belirlemeden yapılan uygulamalar ıslah işlemini başarısızlığa sürükleyecektir. Bu nedenle elimizdeki arı gen kaynaklarını bölgesel olarak test ederek gerekli bilgileri toplamamız gereklidir. Bu işlemleri yaparken arı genotiplerinin belirlenmesi, taşıdıkları gen bilgilerine de sahip olmak için moleküler

çalışmalardan faydalanılmalıdır. ıslah edilen materyallerin ana – baba ebeveynlerini koruyarak yapılan ana arı üretimin kontrolü yine moleküler tekniklerle sağlanmalıdır. Arı ıslahında ülkemizde en önemli kriterler; yüksek verim ve hastalık ile zararlılara dayanıklılıktır. Bunu başarmak için geniş adaptasyon kabiliyetine sahip arı genotiplerini ıslah etmek gereklidir.

ıslah için takip edilecek ikinci yol, verimli görülen kolonileri akrabalı yetiştirme yaparak genetik dengeyi kontrol altına almaktır. Bunların yetiştirilmesinde suni tohumlamadan faydalanılmaktadır (Haberl ve Tautz, 1998). En az iki farklı bu şekilde yetiştirilen üstün performanslı arı kolonileri arasında melezleme yaparak melez azmanlığından faydalanmak mümkündür (Ruttner, 1972). Bu şekilde oluşturulan koloniler hat olarak isimlendirilir. Hatlar, melezlenecek ise bunlardan biri erkek koloni olarak kullanılır. Bu tip hatlara parent hat veya ebeveyn adı verilmektedir. Bunlardan ortaya çıkan yeni genotip ise hibrit arı genotipidir. Bu tip arı genotipi homojen yapıda olup ana arı üretimi bu genotiplerden sağlanabildiği gibi verimli ana arılarla herhangi üreticide bulunan verimli erkek arılarla çiftleştirilerek verimlilik sağlanabilmektedir. Bu şekilde arı genotiplerine geniş adaptasyon kabiliyeti de sağlanmış olmaktadır.

ıslah çalışmalarının en önemli kısmı suni tohumlama ile genotiplerin melezlenmesi ve korunması aşamasıdır. Bu aşama oldukça yüksek oranda işçiliğe gerek duyulmakta ve ıslah işleminde ana arı üretimini sınırlandırmaktadır. Bu işlemin azaltılması yoluyla yapılan uygulamalar arıcılığa büyük yön verecektir.

Arı genomunda ıslahında DNA dizileme teknolojinin kullanılması bu konuda birçok biyoinformatik bilginin kullanılarak sonuca gidilmesi emek ve zaman bakımından büyük bir avantaj sağlayacaktır. Maalesef ülkemizde bugüne kadar tüm genom analizi yapılmış bir arı ırkımız olmadığı gibi karşılaştırma yapacak biyoinformatik veri tabanımızda yoktur. Özellikle transkriptom bölgelerde yapılacak işlemler bu konuda birçok soruna kısa yoldan çözüm sağlayacaktır. Bu işlem ancak yeni nesil generasyon cihazları vasıtasıyla yapılacak genom dizileme ile ilgili SNP haritalarının belirlenmesiyle gerçekleştirilebilir. Bilinen bir genom ile karşılaştırma yapılarak genotiplerin ıslahında ilerleme kaydedilebilir. Arı ıslahında araç olarak kullanılacak bu işlem sayesinde arı genotipleri istenilen özellikler doğrultusunda gerekli biyoinformatik bilgilerle yönlendirilebilir. Dünyada arı genomu üzerinde yapılan araştırmalar bu yöne kaymaktadır.

Sonuç

Ülkemizde bulunan arı gen kaynakları birçok farklı gen taşıdığı için çok kıymetlidir. Diğer taraftan bu kadar zengin genetik kaynak içerisinde ıslah edilmiş bir arı genotipini bulunmaması da ülke için büyük bir kayıptır. ıslah işlemi, genotiplere ait geniş bir varyasyon elde edilmesi ve bu varyasyonu kullanarak işlerinden en verimli genotiplerin seçilmesine dayanmaktadır. Bu varyasyon oluşturulmasında ya melezlemelerden veya gen kaynaklarından faylanılmaktadır. Daha önce ıslah edilmemiş bir popülasyonda ıslah yapmak oldukça kolaydır ancak elde edilen ebeveylelerin de korunması o kadar önemlidir. Son yıllarda kullanılan biyoteknolojik yöntemlerin uygulanmasıyla ebeveynler takip edilebilmekte ve korunabilmektedir. Özellikle karakterleri kontrol eden genleri ait bilgilerin ıslah edilmemiş popülasyonlarda çok çeşitli oranda bulunması ülke için bu konuda büyük bir kazançtır.

Arı genotiplerinin değerlendirilmesi, ıslah edilen bir genotipin ortaya konulması anlamını taşımaktadır. ıslah işlemi zor bir uygulama yöntemi olmakta ve ıslah edilen arı ebeveynlerinin korunması konusunda yüksek teknolojilerden faydalanılması gerekmektedir. Arı genotiplerini ıslahında en çok kullanılan biyoteknolojik yöntemler moleküler genetik uygulamaları ve suni tohumlamadır. Her iki biyoteknolojik yöntem arı genotipleri içerisinde seleksiyon ile en performanslı arı ırkının seçilmesi için genetik kaynaklardan faydalanmaya ihtiyaç duymaktadır. Ülkemizin arı ıslahı konusunda çalışmaları oldukça yeni olmakla beraber, ilerlemeler çoğunlukla morfolojik kriterlerdeki değişime bağlı kalmaktadır.

Kaynaklar

- Akkaya, H., Alkan, S., 2007. Beekeeping in Anatolia from the Hittites to the present day. *Journal of Apicultural Research*, 46 (2): 120-124.
- Al-Otaibi, S.A. 2008. Genetic variability in mite-resistant honey bee using ISSR molecular markers. *Arab J. Biotech.*, Vol. 11, No. (2) : 241-252.
- Ashburner, M ve Kyriacou, C.P. 2006. Getting a buzz out of the bee genome. *Genome Biology*, 7: 239.
- Bodenheimer, F.S.1941. Studies on the honeybee and beekeeping in Turkey, Merkez Ziraat Mücadele Enstitüsü, Ankara, Numune Matbaası, İstanbul.
- Bodur, Ç, Kence, M, Kence, A. 2004. Genetic structure and origin determination in honeybee populations of Anatolia, First European Conference of Apidology, Udine, p.40.
- Bodur, Ç, Kence, M, Kence, A. 2007. Genetic structure of honeybee, *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) populations of Turkey inferred from microsatellite analysis. *J.Aplic.Res.* 46(1) 50-56.
- De la Rúa, P, R. Jaffé, R. Dall'Olio, I. Muñoz and J. Serrano.2009. Biodiversity, conservation and current threats to European honeybees. *Apidologie*, Volume 40, Number 3.
- Estoup A., Solignac M., Harry M., Cornuet J.M. 1993. Characterization of (GT)_n and (CT)_n microsatellites in two insect species: *Apis mellifera* and *Bombus terrestris*, *Nucleic Acids Res.* 21, 1427-1431
- Estoup, A., C. Tailliez, J.-M. Cornuet and M. Solignac, 1995. Size homoplasy and mutational processes of interrupted microsatellites in two bee species, *Apis mellifera* and *Bombus terrestris* (Apidae). *Mol. Biol. Evol.* 12:1074-1084.
- Evans, J. D. 2000. Microsatellite loci in the honey bee parasitic mite *Varroua jacobsoni*. *Molecular Ecology*, 9: 1436-1438.
- FAOSTAT, Food and Agriculture Organization of United Nations, FAOSTAT-Agriculture (<http://faostat.fao.org>).
- FAOSTAT, 2009. Food and Agriculture Organization of United Nations, FAOSTAT-Agriculture (<http://faostat.fao.org>).
- Franck P., H. Coussy, Y. Le Conte, M. Solignac, L. Garnery and J.-M. Cornue. 1999. Microsatellite analysis of sperm admixture in honeybee. *Insect Molecular Biology*, 8(3), 419-421
- Franck, P, Garnery, L, Solignac, M, Cornuet, J.M. 2000. Molecular confirmation of a lineage in honey bees from the Near East. *Apidologie*, 31: 167-180.
- Gentles AJ, Karlin S.2001. Genome-scale compositional comparisons in eukaryotes. *Genome Res.* 11:540-546.
- Green CL, Franck P, Oldroyd BP. 2001. Characterization of microsatellite loci for *Trigona carbonaria*, a stingless bee endemic to Australia. *Molecular Ecology Notes*, 1, 89-92
- Güler, A. 2006. Bal Arısı (*Apis mellifera*) Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Ders Kitabı No:55
- Güler, A., Bacaksız, D., 2003. Türkiye'de arıcılığa aktarılan destek ve kaynaklar. *Teknik Arıcılık* 82: 12-18.
- Güler, A, Kaftanoğlu, O, Bek, Y, Yeninar, H. 1999. Türkiye'deki çeşitli bal arısı (*Apis mellifera*) ırk ve ekotiplerinin morfolojik karakterler açısından ilişkilerinin diskriminant analiz yöntemi ile saptanması. *TUBİTAK, DOĞA* 23, 337-344.
- Güler, A., Demir, D. 2005. Beekeeping potential in Turkey. *Bee World* 86 (4): 114-119.
- Haberl M, Tautz D 1999. Tri- and tetranucleotide microsatellite loci in honeybees (*Apis mellifera*) — a step towards quantitative genotyping. *Molecular Ecology*, 8, 1358-1360.
- Haberl, M ve Tautz, D. 1998. Sperm usage in honey bees. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 42(4): 247-255.
- Hunt, G.J, Page Re J.R. 1995. Linkage map of the honey bee, *Apis mellifera*, based on RAPD markers. *Genetics* 139: 1371-1382.
- Hunt, G.J. and R.E. Page, 1994. Linkage analysis of sex determination in the honey bee (*Apis mellifera*). *Molec. Gen. Genet.* 244:512-518.
- Ivanova, E, Ivgin, R, Kence, M, Kence, A. 2004. Genetic variability in honeybee populations from Bulgaria and Turkey, First European Conference of Apidology, Udine, p.45.
- Ivgin, R, Bilgen, G, Kence, M, Türkumut, L. 2004. Genetic analysis of honeybee of Van region in Turkey with RAPD method. First European Conference of Apidology, Udine, p.45.
- Kandemir, I, Kence, M, Kence, A. 2005. Morphometric and electrophoretic variation in different honeybees (*Apis mellifera*) population. *Genet. Molec. Biol.* 29, 885-890.
- Kandemir, I, Kence, M, Sheppard, W.S, Kence, A. 2006a. Mitochondrial DNA variation in honeybee (*Apis mellifera* L.) population from Turkey. *J. Apic. Res.* 45(1), 33-38.
- Kandemir, I, Pinto, M.A, Meixner, M.D, Sheppard, W.S. 2006b. Hinf-I digestion of cytochrome oxidase I region is not a diagnostic test for *A.m. Lamarckii*. *Genet. Molec. Biol.* 29(4), 747-749.
- Katti MV, Ranjekar PK, Gupta VS 2001. Differential distribution of simple sequence repeats in eucaryotic genomes. *Molecular Biology and Evolution*, 18, 1161-1167.
- Kence A. 2006. Genetic diversity of honey bees in Turkey and the importance of its conservation, *U. Bee J.* 6, 25-32.
- Palmer, M.R, Smith, D.R, Kaftanoğlu, O. 2000. Turkish honey bees: genetic variation and evidence for a fourth lineage of *Apis mellifera* mtDNA. *The Journal of Heredity*. 91: 42-46.
- Rowe, D.J, T.E. Rinderer, J.A. Stelzer, B.P. Oldroyd, and R.H. Crozier. 1997. Seven polymorphic microsatellite loci in honeybees (*Apis mellifera*). *Insectes soc.* 44, 85 - 93.
- Ruttner F. 1988. Biogeography and taxonomy of honeybees. Springer, Berlin.
- Ruttner, F. 1972. Controlled mating and selection of the honey bee. *Apimondia*, 1972, Lunz Am
- Ruttner, F. 1992. *Naturgeschichte der Honigbienen*. Ehrenwirth, München. Germany. 357 pp.
- Schlötterer Christian. Hitchhiking.2003.Mapping—functional genomics from the population genetics perspective. *Trends Genet.* 19(1):32-38
- Schlötterer, 2004. The Evolution Of Molecular Markers — Just A Matter Of Fashion?. *Nature Reviews Genetics* 5, 63-69
- Sheppard, W. S.; Arias, M. C.; Grech, A. And Meixner, M. D. 1997. *Apis mellifera ruttneri*, a new honey bee subspecies from Malta. *Apidologie* 28: 287-293.
- Sheppard, W. S. and Meixner, M. D. 2003. *Apis mellifera pomonella*, a new honey bee subspecies from Central Asia. *Apidologie* 34:367-375.
- Solignac M, Vautrin D, Loiseau A, Mougél F, Baudry E, Estoup A, Garnery L, Haberl M, Cornuet J-M. 2003. Five hundred and fifty microsatellite markers for the study of the honeybee (*Apis mellifera* L.) genome. *Molecular Ecology Notes*, 3, 307-311
- Whitfield C.W., Behura S.K., Berlocher S.H., Clark A.G., Johnston J.S., Sheppard W.S., Smith D.R., Suarez A.V., Weaver D., Tsutsui N.D. 2006. Thrive out of Africa: Ancient and recent expansions of the honey bee, *Apis mellifera*, *Science* 314, 642-645
- Yıldız, M.A, Özül, F, Gençer, H.V. 2005. The evaluation of Turkish honey bee populations by using mitochondrial DNA PCR-RFLP markers. *Proceedings of XIV. National Biotechnology Congress*, 31 August-02 September 2005, Eskişehir p 69-73.
- Zayed A., Whitfield W.C. 2008. A genome-wide signature of positive selection in ancient and recent invasive expansions of the honey bee *Apis mellifera*. *Proc. Natl Acad. Sci. USA* 105, 3421-3426.

Cevat NİSBET
Peria TABATABAİ
Deniz AKER

Ondokuzmayıs üniversitesi
Veteriner Fakültesi
Biyokimya Anabilim Dalı, Samsun

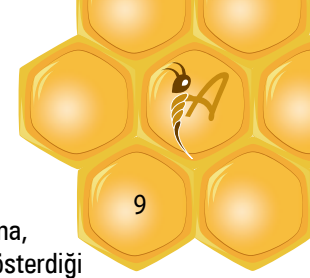
İnsan ve Hayvan Sağlığında Arı Ürünlerinin Kullanılması

İnsanoğlu asırlardır arı ve arı ürünlerini tedavi amacıyla kullanmaktadır. Günümüzde ise apiterapi adı verilen bu yöntem ile modern tıbbı destek olduğu ve bilimsel araştırmaların sonuçlarına dayandığından tıp dünyasında genel kabul görmüştür. Ve hızlı bir gelişme göstermektedir (Nisbet, 2010). Bal arısı ürünlerinden özellikle bal, polen, arı sütü, propolis, arı zehri ve arı ekmeği bileşikleri insan ve hayvan sağlığında yaygın olarak kullanılmaktadır.

Bal, arıların çiçekteki nektar veya bitkiler üzerinde yaşayan bazı canlıların ürettikleri salgılardan topladıkları ve enzimatik olarak değişikliğe uğratıp peteklere depoladıkları tatlı bir maddedir. Doğada saf üretildiği şekliyle besleyici değeri yüksek olan bal, değişik bileşiklerden oluşan yaklaşık 180 madde içermektedir. Saf balın en önemli bileşenlerini yaklaşık %80 düzeyindeki monosakkaritler (fruktoz, galaktoz) ve disakkaritlerden oluşan şekerler teşkil etmektedir, bunu yanı sıra % 18-19'u su, aminoasitler, vitaminler (biotin, nikotinik asit, folik asit, pantotenik asit, piroksidin, tiamin, vs.), enzimler (diyastaz, invertaz, glikoz oksidaz ve katalaz) ve mineral madde (potasyum, demir, magnezyum, fosfor, bakır ve kalsiyum) içermektedir (White, 1978; Şahinler, 2001). Bal, içerdiği glukonik asit, bütirik asit, asetik asit, formik asit, laktik asit, süksinik asit, malik asit, sitrik ve okzalik asitler gibi organik asitler nedeniyle ortalama 3,9 PH (3.4–6.1)'ya sahip olup, asidik bir gıdadır (Özmen, 2006). Bal içeriği oldukça değişkendir ve toplanan nektar botanik kaynağına, mevsim, coğrafyaya ve toprak verimliliğine, yağış ve diğer birçok çevresel faktöre göre değişmektedir (Anklam, 1998; Oddo, 2004; Güler, 2007; Nisbet, 2009; Khalil, 2010). Bu nedenle arı ürünlerinin kimyasal özellikleri çevre kalitesi ile doğrudan ilişkilendirilmiştir (Staniskiensi, 2006; Nisbet, 2009; Şahinler, 2004; Nisbet, 2009). Arılar farklı tür çiçeklerden polenleri topladığı gibi bu bitki bünyesinde bulunan kimyasal maddeleri de bal içeriğine aktarmaktadırlar. Bu durum balın şifalı etkisini de etkilemektedir, diğer bir deyişle tüm ballar tedavide aynı etkiye sahip

değildir (Nisbet, 2010). Balın tedavi edici mekanizması (antioksidan, antibakteriyel ve antiinflamatuvar, antitümör) üzerine pek çok çalışma yapılmıştır (Ahamed, 2007; Bogdanov, 1997). Özellikle bakteri üzerine inhibe edici etkiye sahip olduğu değişik çalışmalar ile ortaya konulmuştur (Subrahmanyam, 2001; Bogdanov, 1997). Bunu yanı sıra insan ve veteriner hekimliğinde iyileşmeyen kontamine ve maddi kayıplı yaraların tedavisinde önerilmiştir (Ghaderi, 2004., Nisbet, 2010., Naemi, 2008; Lusby, 2002;; Molan, 1999). Balın yarayı iyileştirme mekanizması; yangısal ödemin azaltılması, yara bölgesine makrofajların çekilmesi ve buna bağlı yaranın temizlenmesi, ölü dokuların atılımının hızlandırılması, lokal olarak hücresel enerji kaynağı sağlanması, sağlıklı granülasyon dokusu oluşturması ve yara üzerindeki protein tabakasını koruyucu bir etkisinin olması şeklindedir (Çelimli, 2004; Subrahmanyam, 1999;). Balın antimikrobiyal etkisinin, sahip olduğu yüksek ozmolarite, düşük rutubet, düşük PH ve glukoz oksidaz aracılığı ile enzimatik olarak üretilen hidrojen peroksit (H₂O₂) ve flavonoidler ve fenolik asitten gibi bazı kimyasal madde içermesine bağlı olduğu bildirilmektedir (White, 1966; Chirife, 1982; Molan, 2000; Nisbet 2010). Ayrıca içeriğinde benzilalkol, 1,4-dihidroksibenzen, terpenler ve 2-hidroksibenzoikasit gibi maddelerin varlığı, düşük protein içeriği ve düşük redoks potansiyeline sahip olması da balın antimikrobiyal özelliğine katkıda bulunmaktadır. Balın anti bakteriyel özelliği yanı sıra korneal ödem rahatsızlıklarına iyi geldiği bildirilmiştir (Mansour, 2002). Balları antitümör ajan olarak da kullanılmıştır (Gribel, 1990; Biswal, 2003). Balda yüksek seviyede antioksidan mevcuttur ve vücudu üretilen oksijen radikallerinden korurlar. Bu yüzden organizma metabolizması ürünü olarak oluşan serbest radikallere karşı günlük olarak antioksidan besinlerin alınması son derece önemli ve gereklidir. Ballar içerdikleri çeşitli fitokimyasallar (vitaminler, enzimler, organik asitler vs) nedeniyle doğal bir antioksidan kaynağıdır. (kesic, 2009; Frankel, 1998).





Balların ayrıca antioksidan kaynağı olarak glukoz oksidaz, fenolik asitler, flavonoidler, askorbik asitler ve karotenoidler bildirilmiştir (Khalil, 2010; Mamary, 2002). Antioksidanlar çeşitli kanser hastalıklarına, kalp-damar hastalıklarına, sindirim sistemi hastalıklarına, inflamatuvar hastalıklarına ve nörolojik dejeneratif hastalıklarına karşı kullanılmıştır (Khalil, 2010; Kesic, 2009; Molan 2000; Kasianenko, 2002).

Propolis bal arıları tarafından çeşitli bitkilerin yaprak, kozalak, kabuk, tomurcuk ve filizlerinden toplanan, reçineli ve mum kıvamında olan bir maddedir. Arılar bu maddeyi kovanın delik ve çatlaklarını kapatmada, peteklerinin tamirinde, çeşitli arı hastalıklarından koloninin korunmasında, petek gözlerinin dezenfeksiyonunu ve kovana giren yabancı materyallerin etkisiz hale getirilmesinde kullanılmaktadırlar (Kumova, 2002). Propolisin, flavonoidler, hidroksiflavononlar, fenolik asit ve esterleri, terpenoidler, steroidler, benzoik asit ve türevleri, sinamik asit ve türevleri, kafeik asit, apigenin, alifatik ve terpen hidrokarbonlar, aminoasitler, mineralleri, hetero aromatik bileşikler ve inorganik bileşikler gibi 20 den fazla çeşitli kimyasal bileşikler içerdiği belirtilmiştir (Lotfy, 2006; Parolia, 2011; Kumova, 2002). Propolisin bu karmaşık kimyasal yapısı toplandığı bölgenin bitkisel desenine göre değişmektedir. İçerdiği bu yapı propolise kuvvetli antioksidan, anti viral ve anti bakteriyel özellik kazandırmaktadır (Lotfy, 2006; Parolia, 2011; Kumova,2002). Antimikrobiyal ve antiinflamatuvar aktivitesi (Sicili,2005; parolia, 2011; Gardjeva,2007), antifungal (Isla,2012; Gardjeva,2007; Martines,2002; Ozcan,2004), antiviral (Ito,2001;Amoros,1992), antiülser (Barros,2008,lemons,2007), antitümör (Lotfy,2006;Liao,2003; Luo,2001;Kimoto,200; Teerasripreecha, 2012; Borges, 2011) gibi biyolojik yapılar üzerine propolisin etkisi konusunda pek çok çalışma mevcuttur.

Arı sütü larva ve ana arının beslemek için işçi arıların hypofarangial ve mandibuler bezlerinde üretilen bir maddedir (Hashimoto,2005).Arı sütünün yaklaşık %12-15 protein,7.3 mg/g, amino asitler (metionin, lösin, lizin, valin, fenil-alanin, treonin, triptofan, izölösin), panteik asit , asetilkolin,10-HDA (10-Hydroxy-2 Decanoic Acid), sepanin asit, %10-12 karbonhidrat, %3-7 lipid, vitaminler ve çeşitli mineral madde içermektedir (Guo, 2007). Arı sütü sahip olduğu yüksek bileşikli içeriği nedeniyle birçok farmakolojik aktiviteye sahiptir. Bu nedenle pek çok biyolojik aktivite gösterdiği bildirilmiştir. Yapılan çalışmalarda arı sütünün; nörogenik aktivitesi (Zamanı, 2012; Hashimoto, 2005; morita, 2012), anti tümör (Ka radeniz,2011;Tamura,1987;Izuta, 2009), antimikrobiyel (Tseng, 2011; Boukraa, 2009),antihypertensive (Tokunaga, 2004; Takaki-Doi, 2009) aktivite, kan kolesterolü ve şeker düzenleyici (Guo, 2007; Münstedt, 2009) ve anti-inflammatuar etki (Kohno, 2004; Yanagita,

2011), antioksidan (Nakajima, 2009; Silici, 2010; Cemek, 2010), immunmodulator (Okamoto, 2003;şimşek, 2009; Gasic,2007; Sugiyama, 2012) ve östrojenik (Suzuki,2006) aktivite gösterdiği bildirilmiştir.

Arı zehri işçi arıların zehir bezlerinde sentezlenip depolandığı bir maddedir. Komponentlerden hiyaluronidaz ve fosfolipaz, asit fosfomonoesteraz, glukozidaz, fosfolipaz enzimleri, histamin, dopamin, noradrenalin, fosfolipidler, şekerler, amino asitler gibi maddeler içermektedir (Nisbet,2010; Kang2002). Bu kimyasal içeriği apiterapide yaygın olarak kullanılmaktadır. Arı sütünün özellikle immunoterapide (Seppala, 2012), Karcığır hastalıkların tedavisinde (Park, 2010), antitümör (Huh, 2010;Son, 2007; Jang, 2003; Moon, 2007), anti inflamatuvar (Kwon,2001; Baek, 2006;Moon, 2007), etkisi, artrit tedavisi (Nisbet, 2010; Lee, 2005; Kang, 2002) ve analjezik (Kim, 2005; Lee, 2004) gibi biyolojik aktiviteleri üzerine yapılan araştırmalar ön plana çıkmaktadır.

Polen çiçekli bitkilerin erkek üreme materyalidir. Değişik renklerde bulunan polen arılar tarafından kovanın gıda ihtiyacını karşılamak için toplanmaktadır. Bitkiden bitkiye değişen bileşim yaklaşık %10-15 su, % 20 protein, % 30-60 Karbonhidrat, amino asitler, % 6 yağ asitleri (39% linolenic, 20% palmitic and 13% linoleic acids;), flavonoid, Karotenoidler , terpenler, 12 den fazla vitamin, mineral ve 10 den fazla enzime sahiptir (Ishikawa, 2009; Maruyama, 2010 Quian,2008; Attia,2011). Arı poleni gıda maddesi olarak kullanılmasının yanı sıra bin yıldır geleneksel tedavide de kullanılmıştır. Günümüzde de geleneksel tıp alanında kullanılmaya devam edilmektedir. Polen taşıdığı flavonoid nedeniyle anti inflamatuvar (Shoskes, 2002., Maruyama, 2010), mast hücrelerin aktivitesini inhibe ederek antialerjik etkiye sahip olduğu (Ishikawa, 2009; Kempuraj, 2005), immunomodulator etki (bogdavov, 1994; Wang, 2005), ovaryum hormon fonksiyon düzenleyicisi(Kloesartova, 2012) büyüme ve gelişme performans artırıcı (Attia, 2011; Turner, 2006), antioksidan etki (Leja, 2007; Saric, 2009),sindirim sistemi gelişimi ve fonksiyon sağlayıcısı (Wang, 2007; Bovera, 2009), anti kanser (Wu, 2007; Yang, 2006), anti fungal (Ozcan, 2004),anti ageing (Liu,1990) etkisi olduğu, yapılan araştırmalarla ortaya konulmuştur.

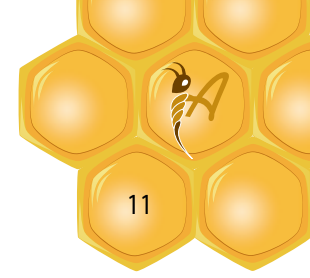
Arı ve arı ürünlerinin kullanımı tıp ve veteriner hekimliği dışında diş hekimliğinde de kullanılmaktadır. Özellikle ağız ve diş eti enfeksiyonlarına karşı ve dentin hassasiyetinin giderilmesine yönelik pek çok çalışma mevcuttur. Sonuçlar bu ürünlerin periodontal hastalıklara, ağrının azaltılmasına, ağız ülserleri gibi bazı ağız problemlerine iyi geldiği göstermektedir(Yılmaz, 2009; Sonmez, 2005; Ozan,2007; Martines, 2002; Yanagita,2011; Toker, 2008) .

Arı ve arı ürünlerinin şifalı özelliklerini yazdığımız bu yazıda önemli bir hususun göz ardı edilmemesi gerekir. Bu husus da; her arı ürününün şifalı olmadığıdır. Çünkü insan ve hayvan sağlığında kullanılan her bir arı ürünü taşıdığı değişik kimyasal madde nedeniyle farklı özellik kazanmaktadır. Ürünler arasında bu farklılığı yanısıra aynı çeşit ürünler arasında da bu farklılık yaşanmaktadır (Nisbet, 2009). Diğer bir değişle arı ürününün kimyasal özelliği bitkiden bitkiye, bölgeden bölgeye pek çok faktöre bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Bu nedenle arı ürünlerinin kimyasal özellikleri bitki ve çevre kalitesi ile doğrudan ilişkilendirilmektedir (Ardalı, 2009; Staniskiensi, 2006). Bitki kaynağı ile ilişki olarak en iyi örneğini orman gülü baly veya rhododendron bal için verebiliriz. Bu bal taşıdığı Andromedotoxin nedeniyle fazlası zehirleyici ve zararlıdır (Onat,2011). Çevresel faktör örneği ise arılar; bitkilerin toprak su ve hava kirliliğinden arıyı aldıkları kalıntıyı bala aktarır (Ardalı,2009). Yapılan çalışmalarda

cadde kenarlarında yerleştirilen konvarlarda açır metal tespit edilmiştir (Nisbet, 2013). Bu da doğrudan balın gıda kalitesini düşürerek halk sağlığı açısından risk oluşturmaktadır (Güler,2007). Yani arı ürünlerinin yapımında bitki kaynağı ve yetiştirilen bölgenin çevresel özelliklerinin belirtilmesinin sağlıklı bir ürünün elde edilmesinde zorunlu hale getirilmesi gerektiğini göstermektedir. Arı ürünlerinin kullanılması önemli bir husus da bu ürünlerin oluşturabileceği bazı yan etkilerinin olmasıdır. Örneğin arı zehrinin alerjik riski nedeniyle (Celikel, 2006) bazı canlılarda kullanılması anafilaktik şok ve sitotoksik riski taşıy (Nishikawa,2011; Rueff, 2008). Alerjik insanlarda özellikle de çocuklarda polen kullanılmasının ciddi sağlık problemlerini meydana getirdiği bildirilmiştir (Tucak, 2005). Tüm bu risk olasılıkları göz önünde bulundurulduğunda arı ve arı ürünleri ile tedavi işlemlerinin mutlaka deneyimli hekimler tarafından yapılması gerektiği ortaya konulmaktadır.

Kaynaklar:

- Amosos M, Simeos C.M.O., Gmre L(1992) Synergistic Effect of Flavonoid and Flavonoid Against Herpes Simplex Virus Type 1 in Cell Culture. Comparison with the Antiviral Activity of Propolis. Journal of Natural Products, 5 (12):1732-1740.
- Ahamed M and Siddiqui MK (2007) Low level lead exposure and oxidative stress: current opinions. Clin Chim Acta, 383(1-2): 57-64.
- Ankäm e. (1998) Review of the Analytical Methods to Determine the Geographical and Botanical Origin of Honey. Food Chemistry, 63, 549-62.
- Ardalı Y, Nisbet C, Güler A, Yaman G, Ceneşiz S. (2009) Investigation of the Use of Honey Bees and Honey to Assess Pesticide Residues, 5th Black Sea Basin Conference on Analytical Chemistry, Fatsa-Oduş Turkey, 211-212.
- Atia YA, Al-Hanoun A, Ed-Din AE, Bovera F., Shevika YE (2011) Effect of Bee Pollen Levels on Reproductive and Blood Traits of NZW Rabbits. J Anim Physiol Anim Nutr (Berl), 95(3):294-303.
- Bay B, Yuh J, Lee J-Y, Choi D-Y, Park D-S. (2006) Anti-nociceptive Effect and the Mechanism of Bee Venom Acupuncture (Apupuncture) on Inflammatory Pain in the Rat Model of Collagen-induced Allergy. Mediation by Alpha2-adrenoceptors. Brain Res, 1073-1074: 305-310.
- Barros MP, Lemos M, Maestro EL, Leite MF, Sousa JP, Bastos JK, Andrade SF (2009) Evaluation of Anticancer Activity of the Main Phenolic Acids Found in Brazilian Green Propolis. J Ethnopharmacol, 120(3):372-7.
- Biswal BM, Zakaria A, Ahmad A. NMI. (2003) Topical Application of Honey in the Management of Radiation Mucositis. Support Care Cancer, 11(4):242-248.
- Bogdanov S. (2006) Contaminants of bee products. Apidologie 37: 1-18.
- Borges KS, Brasscos MS, Scridella CA, Soares AF, Tone LG (2011) Antiprotozoal Effects of Tuber Bees Propolis in Glialoma Cells Lines. Genet Mol Biol, 34(2):310-4.
- Boubrak L, Meslem A, Benhanifa 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.
- Bovera F, Ursu S, Di Meo C, Tusciano R, Nizza A. (2009) A Model to Assess the Use of Caecal and Faecalocalcitol to Study Fermentability of Nutrients in Rabbit. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, 93:147-156.
- Çalış S, Karakaya G, Yurttanır N, Sorukun K, Kalaycıoğlu AF (2006) Bee and Bee Products Allergy in Turkish Beekeepers: Determination of Risk Factors for Systemic Reactions. Allergol Immunopathol (Madr), 4(5):180-4.
- Celimli N (2005) Kedi ve Köpeklerde Yara Şağıntımada Bal Kullanılması. Vet Cer Der 11(1):2-4-10-14.
- Cemek M, Aymelek F, Büyükkökten Lu ME, et al. (2010) Protective Potential of Royal Jelly Against Carbon Tetrachloride Induced-toxicity and Changes in the Serum Sialic Acid Levels. Food and Chemical Toxicology, 48(10):2827-2832.
- Chñre J., Scarmato GA, Hershlag E. (1982) Scientific Basis For Use of Granulated Sugar in Treatment of Insected Wounds. Lancet, 1, 560-1.
- Gardeja PA, Dimitrova SZ, Kostadinov ID, Murdjeva MA, Peyche LP, Lukunov LK, Stanimirova IV, Alexandrov AS. (2007) A Study of Chemical Composition and Antimicrobial Activity of Bulgarian Propolis. Folia Med (Plovdiv), 49(3-4):63-9.
- Gasic S, Vučković D, Vasiljević S, Antunović M, Chinou L, Colic M. (2007) Evaluation of the Immunomodulatory Activities of Royal Jelly Components in vitro. Immunopharmacology Immunotoxicol, 29(3-4):521-36.
- Gribel N, Pashinski VG (1990) The Antitumor Properties of Honey. Vapoz Onkol, 36 (36): 704-709.
- Güler A, Bakan A, Nisbet C, Yuvoç O (2007) Determination of important biochemical properties of honey to discriminate pure and adulterated honey with sucrose (Saccharum officinarum L.) syrup. Food Chemistry, 105, 1119-1125.
- Guo H, Saiga A, Sato M, Miyazawa I, Shibata M, Takahata Y, Morimatsu F (2007) Royal Jelly Supplement Improves Lipidometabolism in Humans. J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo), 53(4):245-8.
- Hashimoto M, Kanda M, Ikeno K, Hayashi Y, Nakamura T, Ogawa Y, et al. (2005) Oral Administration of Royal Jelly Facilitates mRNA expression of glial cell line-derived neurotrophic factor and neurofilament H in the hippocampus of the adult mouse brain. Biosci Biotechnol Biochem, 69:890-895.
- Huh YE, Baek YH, Lee MH, Choi DY, Park DS, Lee JD. (2010) Bee Venom Inhibits Tumor Angiogenesis and Metastasis by Inhibiting Tyrosine Phosphorylation of VEGFR-2 in LLC-tumor-bearing Mice. Cancer Lett, 292(1):98-110.
- Ishikawa Y, Tokura T, Ushio H, Niyonsaba F., Yamamoto Y., Takeda T., Ogawa H., Okumura K. (2009) Lipid-soluble Components of Honeybee-collected Pollen Exert Antiallergic Effect by Inhibiting IgE-mediated Mast Cell Activation in vivo. Phytore Res, 23(11):1581-6.
- İsta Mİ, Durtur Y, Salas A, Daner C, Zampieri C, Aries M, Ördöğöz R, Maldonado L, Redescarabuse E, Nieva Moreno MI. (2012) Effect of Seasonality on Chemical Composition and Antibacterial and Anticandida Activities of Argentine Propolis. Design of A Topical Formulation. Nat Prod Commun, 7(10):1315-9.
- Ito J, Chang FR, Wang HK, et al. (2001) Anti-HIV Activity of Monoc Acid Derivatives and The New Mefloquine-Related Terpenoid Isolated from Brazilian Propolis. J Nat Prod, 64:1278-81.
- Izuta H, Chikarashi Y, Shimazawa M, Mishima S, Hara H. (2009) Y-Hydroxy-2-decanoic Acid A Major Fatty Acid from Royal Jelly, Inhibits VEGF-induced Angiogenesis in Human Umbilical Ven Endothelial Cells. Evid Based Complement Alternat Med, 6(4):489-94.
- Jang JH, Shan MC, Lim S, Han SM, Park HJ, Shin L, Lee JS, Kim KA, Kim EH, Kim CJ. (2003) Bee Venom induces Apoptosis and Inhibits Expression of Cyclooxygenase-2 mRNA in Human Lung Cancer Cell Line NCI-H1299. J. Pharmacol. Sci., 91: 95-104.
- Kang SS, Pak SC, Choi SH. (2002) The Effect of Whole Bee Venom on Arthritis. Am J Chin Med, 30(1):73-80.
- Karadeniz A, Sımsık M., Karakuş E, Yıldırım S., Kara A, Can I., Kosa F., Erme H. (2011) Türkeli M., Royal Jelly Modulates Oxidative Stress and Apoptosis in Liver and Kidneys of Rats Treated with Cisplatin. Dox Met Cell Longev, 2011:981-793.
- Kasianoenka Vİ, Selezneva E, Markarova NV. (2002) Effect of Warm and Cold Honey Solutions on Acid-Forming Function of the Stomach. Article in Russian.
- Kempuraj D, Madhappan B., Christodoulos S. et al. (2005) Flavonols Inhibit Prolinflammatory Mediator Release, Intracellular Calcium Ion Levels and Protein Kinase C Theta Phosphorylation in Human Mast Cells. Br J Pharmacol, 145: 934-944.
- Kesic A, Maslovic M, Crnkic A, Galovic B., Hadzidelic S and Dragosko G. (2009) Influence of L-ascorbic acid content on total antioxidant activity of Bee honey. Eur J Sci Res, 32(1):95 - 101.
- Kim HW., Kwon YB, Han JH., Yang IS., Beitz AJ., Lee JH. (2005) Anti-nociceptive Mechanisms Associated with Diluted Bee Venom Acupuncture (Apupuncture) in the Rat Formalin Test: Involvement of Descending Adrenergic and Serotonergic Pathways. Pharmacol. Res 51: 183-188.
- Kimoto T., Koya-Miyata S., Hino K., et al. (2001) Pulmonary Carcinogenesis Induced by Ferric Nitrite/Cetacetate in Mice and Protection from it by Brazilian Propolis and Artepillin. C. Virochus Archiv, 3(8): 259-70.
- Khalil MM., Sabirain S.A., Boukris A. (2010) Antioxidant Properties of Honey and Its Role in Preventing Health Disorder. The Open Nutraceuticals Journal, 2010, 3, 6-16.
- Kohno K., Okamoto I., Sano O., Arai N., Iwaki K., Ikeda M., Kurimoto M. (2004) Royal Jelly Inhibits the Production of Proinflammatory Cytokines by Activated Macrophages. Biosci Biotechnol Biochem, 68(11):138-145.
- Kolesarova A., Bakova Z., Capcarova M., Galik B., Juracek M., Simko M., Toman R., Sirotnik AV. (2012) Consumption of Bee Pollen Affects Rat Ovarian Functions. J Anim Physiol Anim Nutr (Berl), 99: 38.
- Kumova U., Korkmaz A., Avcı BC., Çeylan G. (2002) Örneği Bir Arı Ürünü. Propolis. Food Res Journal, 10:23.
- Kwon YB., Kang MS., Han H.J., Beitz AJ., Lee JH. (2001) Visceral Anti-nociception Produced by Bee Venom Stimulation of the Zhongwan Acupuncture Point in Mice: Role of Alpha(2) adrenoceptors. Neurosci Lett, 308: 133-137.
- Lee JD., Kim SY., Kim TW., Lee SH., Yang H., Lee DL., Lee YH. (2007) Antinociceptive Effect of Bee Honey on Type II Collagen-induced Arthritis. Am J Chin Med, 35: 361-366.
- Lee JY., Kang SS., Kim JH., Baek CS., Choi SH. (2005) Inhibitory effect of whole bee venom in adjuvant-induced arthritis. 19(4):801-5.
- Leja M., Mareczak A., Wyzgołik G., Kepacz-Baniak J., Czakoń ska K. (2007) Antioxidative Properties of Bee Pollen in Cyclic Acid Phenethyl Ester on Angiogenesis. Nutr Invest, 17(9):22-40.
- Lemos M., de Barros MP., Sousa JP., da Silva Filho AA., Bastos JK., de Andrade SF. (2007) Baccharis Dracunculifolia, The Main Botanical Source of Brazilian Green Propolis, Displays Anticancer Activity. J Pharm Pharmacol, 59(4):603-8.
- Liao HF., Chen YY., Liu JJ., et al. (2005) Inhibitory Effect of Cyclic Acid Phenethyl Ester on Angiogenesis, Tumor Invasion, and Metastasis. J Agric Food Chem, 51: 7907-12.
- Liu X, Li L. (1990) Morphological Observation of Effect of Bee Pollen on Intercellular Lipofuscin in NIH Mice. Zhongguo Zhong Yao Zhi, 15(9):561-578.
- Luffy NR. (2006) Biological Activity of Bee Propolis in Health and Disease. Asian Pacific Journal of Cancer Prevention, 7:22-31.
- Luo J., Soh JW., Xing WD., et al. (2001) FM-3, A Benzofuran-Pyrone Phosphorylation Isolated from Propolis, Inhibits Growth of MCF-7 Human Breast Cancer Cells. Anticancer Res, 21: 1665-71.
- Maman BM., Meerli A., Habibi M. (2002) Antioxidant Activities and Total Flavonoids of Different Types of Honey. Nutrition Research, 22,1041-1047.
- Mansour MA. (2002) Epithelial Corneal Oedema Treated with Honey. Clinical and Experimental Ophthalmology, 30:111-112.
- Martins RS., Pereira ES Jr., Lima SM., Senna ML., Mesquita RA., Santos RV. (2002) Effect of Commercial Ethanol Propolis Extract on the *in vitro* Growth of *Candida Albicans* Collected from HIV-Seropositive and HIV-Seronegative Brazilian Patients with Oral Candidiasis. J Oral Sci, 44(1):1-8.
- Maruyama H., Sakamoto T., Araki Y., Hara H. (2010) Anti-inflammatory Effect of Bee Pollen Ethanol Extract from *Cistus sp.* of Spanish on Argepagan-induced Rat Hind Paw Edema. BMC Complement Altern Med, 10:30.
- Molan PC. (1996) Honey as An Antimicrobial Agent. Bee Products, 3:27-37.
- Moore DO., Park SY., Lee K.J., Hao MS., Kim KC., Kim M.O., Lee D.J., Choi YH., Gyu YG. (2006) Key Regulators in Bee Venom-induced Apoptosis are Bcl-2 and Caspase-3 in Human Leukemia U937 Cells Through Downregulation of ERK and Akt. Int. Immunopharmacol, 6 :1796-1807.
- Morita H., Ikeda T., Kajita K., Fujioka K., Mori I., Okada H., Uno Y., Ishizuka T. (2012) Effect of Royal Jelly Ingestion for Six Months on Healthy Volunteers. Nutr J. 21:11-7.
- Münstedt K., Bargeillo M., Hauenschild A. (2009) Royal Jelly Reduces The Serum Glucose Levels in Healthy Subjects. J Med Food, 12(5):1170-2.
- Nakajima Y., Tsuruma K., Shimazawa M., Mishima S., Hara H. (2009) Comparison of Bee Products Based on Assays of Antioxidant Capacities. BMC Complement Altern Med, 9:4.
- Nisbet O., Nisbet C., Yarım M., Güler A., Ozak A. (2010) Effects of Three Types of Honey on Cutaneous Wound Healing. WOUNDS, 22(11):275-283.
- Nisbet O., Ozak A., Yarımsıcı C., Nisbet C., Yarım M., Bayrak K., Sırm S. (2012) Evaluation of bee venom and hyaluronic acid in the intra-articular treatment of osteoarthritis in an experimental rabbit model. Research in Veterinary Science, 93 (2012) 488-493.
- Nisbet C., Güler A., Cıftci G., Yarım G. (2009) The investigation of protective effect of different botanical origin honey and density saccharose-adulterated honey by SDS-PAGE method. Kafkas Univ. Vet. Fak. Dergisi, 15(3):443-446.
- Nishikawa H., Ktani S. (2011) Gangliosides Inhibit Bee Venom Melittin Cytotoxicity but Not Phospholipase A(2)-induced Degranulation in Mast Cells. Toxicol Appl Pharmacol, 1:252(3):228-36.
- Okamoto I., Taniguchi Y., Kunikida T., et al. (2003) Major Royal Jelly Protein 3 Modulates Immune Responses *in vitro* and *in vivo*. Life Sciences, 73(16):2029-2045
- Onat FY., Yegen BC., Lawrence R., Oktay A., Oklay S. (2011) Mad Honey Poisoning in man and Rat. Reviews on Environmental Health, 1(1): 3-10.
- Ödoğru İ., Bogdanov S. (2004) Determination of Honey Botanical Origin: Problems and Issues, Apidologie, 35, 2-3.
- Ozan F., Polat ZA., Er K., Ozan U., Değir O. (2007) Effect of propolis on prevention of periodontal ligament cells: new storage media for avulsed teeth. J Endod, 33(5):570-3.
- Ozcan M., Ünver A., Ceylan DA., Yetgir R. (2004) Inhibitory Effect of Pollen and Propolis Extracts. Nutrition, 48(3):189-94.
- Ozdemir E., Alkin E. (2006) The Antimicrobial Features of Honey and the Effects on Human Health. Uludağ Bee Journal, 4, 155-60.
- Park JH., Kim KH., Kim SJ., Lee WR., Lee KG., Park KK. (2010) Bee Venom Toxicity Hepatocytes from Tumor Necrosis Factor-alpha and Acetylcholinesterase. Arch Pharm Res, 33(2):215-23.
- Perotti M., Franzetti S., Turbellato M., Mohan M. (2010) Propolis and Its Potential Uses in Health. International Journal of Medicine and Medical Sciences, 2(7) : 210-215.
- Qian Wan L., Khan Z., Watson D. G., Feamly J. (2008) Chromatography of Sugars in Bee Pollen and Propolis by Ligand Exchange Chromatography in Combination with Pulsed Amperometric Detection and Mass Spectrometry. Journal of Food Composition and Analysis, 21:78-83.
- Rüeff F., Przybilo B. (2008) Immune immunotherapy. Side effects and efficacy of treatment. Hautzeit 59(3):200-5.
- Şahiner N, Şahiner S, Güllü A. (2001) Hatay yöresi ballarının bileşimi ve kimyasal analizi. MKU Ziraat Fakültesi Dergisi 6: 95-108.
- Sarić A., Balog T., Soboc' anec. S., Kus' ić B., S' verko, V., Rusak G., Likic, S., Bubalo, D., Pinto, B., Reak, D., Marotti, T. (2009) Antioxidant Effects of Flavonoid from Croatian Cystus Incanus L. rich Bee Pollen. Food and Chemical Toxicology, 47:547-554.
- Seppälä I., Franss S., Turbellato M., Oksanen E., Chench M., Barber D. (2012) In Situ Imaging of Honeybees (Apis Mellifera) Food Components from Aqueous and Aluminum Hydroxide-adsorbed Venom Immunotherapy Preparations. J Allergy Clin Immunol, 129(5):1314-1320.
- Sheskes DA. (2002) Phytotherapy in Chronic Prostatitis. Urology, 60: 35-37.
- Silici S., Ekmekecioglu O., Kanbur M., Deniz K. (2010) The



Bal Arılarının Besin Maddesi Gereksinimleri

Bal arılarının her canlı gibi yaşamlarını devam ettirebilmeleri, ihtiyaç duydukları besin maddelerini alabilmelerine bağlıdır. Arıların besin maddesi ihtiyaçları ve beslenmenin önemi konularında çok çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Bal arılarının ihtiyaç duydukları besin maddeleri; karbonhidrat, protein, vitaminler, mineraller, yağ ve sudur. Arılar ihtiyaçları olan karbonhidratları nektar ve tatlı salgı kaynaklarından sağlarken geriye kalan tüm besin madde ihtiyaçlarını karşılayan tek besin kaynağı polendir. Yaşlı arıların hayatta kalabilmeleri için karbonhidrat ve su yeterli iken, petek gözünden yeni çıkmış arıların dokularının, salgı bezlerinin ve iç organlarının gelişebilmesi için polenin mutlaka diyetlerinde yer alması gerekir (Standifer ve ark. 1978).

Karbonhidratlar

Karbonhidratlar arıların enerji ihtiyacını karşılar ve erişkin bir bal arısının hayatta kalabilmesi için günde yaklaşık 4 mg kullanılabilir şekere ihtiyacı vardır (Barker ve Lehner 1974). Bal arıları karbonhidrat gereksinimlerini çiçek ve salgı nektarlarından karşılarlar. Nektardaki toplam şeker içeriği çiçeğin türüne, havaya, iklime, yıla, günün saatlerine, havadaki ve topraktaki neme bağlı olarak %4 ile %60 arasında veya daha yüksek oranda değişiklik gösterir (Shuel 1975). Bal arıları %30–50 şeker ihtiva eden nektarları tercih ederler (Waller 1972). Genellikle %15 den daha az şeker ihtiva eden nektarları toplamazlar (Wykes, 1952). Nektarda şekerden başka az miktarda organik asitler, mineraller, vitaminler, enzimler, esansiyel yağlar gibi nitrojenli ve fosforlu maddeler ile nektara aroma veren ve bu nektarlardan yapılan ballara özel değer kazandıran diğer bazı maddeler bulunur (Beutler 1953).

Arıların hazır şekilde aldıkları şekerler, genellikle nektarlarda bulunan glikoz, fruktoz ve sakkaroz veya basurada bulunan melizitoz ve maltozdur. Karbonhidratlar ve ilgili bileşenler test edildiğinde bal arılarına tatlı gelen 7 şeker kullandıkları, tatlı bulmadıkları şekerlerin, çok az ya da hiç besinsel değer taşımadığı belirlenmiştir (Frisch 1965).

Bal arıları tatlı şekerlerden, glukoz, fruktoz, sakkaroz, maltoz, trehaloz ve melezitozu; tatlı olmayanlardan ise arabinoz, xyloz, glaktoz, cellobioz, raffinoz, mannitol ve sorbitolu tüketirlerken rhamnöz, fucoz, mannoz, rerboz, laktoz, malibioz, dulcitol, erythritol ve inositol gibi şekerleri tüketmemektedir (Doğaroğlu 2004).

Her ne kadar bal arıları birçok şekerden faydalansa da, sindirim için uygun enzimlerden yoksun olan bazı şekerler zehirli veya yararsız olabilir. Bal arılarına zehirli olan şekerlere; mannoz, laktoz, galaktoz ve rafinoz örnek gösterilebilir. Özellikle mannoz oldukça zehirlidir ve tüketildikten sonraki birkaç dakika içinde bal arısını öldürür. Hem laktoz hem de rafinoz, bal arılarına verildiğinde arıların yaşam süresini azaltır (Barker ve Lehner 1974).

Bal arılarına serbest seçim şansı sunulduğunda çeşitli şekerlere karşı kesin bir tercihi olduğu gözlemlenmiştir. Arılar çoktan aza doğru sakkaroz, glukoz, maltoz ve früktozu tercih ederken, bu şekerlerin karışımı ek bir etki yaratmamıştır. Sakkaroz en çok tercih edilen şeker olurken, yapay bir çiçekten şerbet alma seçimi verildiğinde arıların en az tercih ettiği glukoz olmuştur (Waller 1972).

Proteinler

Proteinler, canlılarda hücre yapısının temel organik maddeleridir. Bal arılarında proteinler larvaların gelişimi ve ergin bireylerin kaslarının, salgı bezlerinin ve diğer organlarının yapımı ve gelişimi için kullanılmaktadır. Bal arıları için tek doğal protein kaynağı polendir (Schmidt 1997, Pernal ve Currie 2001). Bal arılarında, koloninin gelişmesinde kuluçka faaliyeti önemli bir rol oynamaktadır. Larvanın gelişimini sağlayabilmesi için proteince çok zengin olan işçi arıların hypopharyngeal ve mandibular bezlerinden salgıladıkları bir salgıyla (royal jelly) beslenmeleri gerekmektedir. Bu salgının salgılanabilmesi için genç işçi arılar bolca polen tüketmek zorundadır. Polen, yalnızca yavru besini salgılanması için önemli olmayıp, aynı

Oğuzhan ULUCAN

Geçit Kuşağı Tarımsal

Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Eskişehir



zamanda genç arıların dokusal gelişimlerini tamamlamaları için de çok önemlidir (Hrassnigg ve Crailsheim 1998).

Gelişmesini tamamlayarak petek gözden yeni çıkmış bir işçi arının %13'ü, 5 günlük bir işçi arının ise %15,5'i proteinden oluşmaktadır. Bir işçi arı kuluçkadan çıkıncaya kadar 3.21 mg nitrojene ihtiyaç duyar ve bu yaklaşık 145 mg polene eşdeğerdir. Yine petek gözden çıktıktan sonra ki 5 gün içerisinde bal arılarında nitrojen içeriği başta %93, karında %76 ve göğüste %37'ye ulaşır (Elton ve Herbert 1997).

Arılar gelişmeleri sırasında vücut dokularında besin maddelerini depolarlar ve kıtlık dönemlerinde bu besinleri kullanırlar. Özellikle yavru yetiştirmekte olan genç arılar polen kıtlığı olan dönemlerde, karın dokularından %19 azot ve vücut genelinden %62 tiamin yitirirler (Doğaroğlu 2004).

Bal arılarının normal bir şekilde gelişimlerini sağlayabilmeleri için gerekli protein miktarı, bu proteinin amino asit içeriğine göre değişim gösterir. Bal arıları esansiyel olarak tanımlanan 10 amino asiti (arginin, histidin, lösin, izolösin, lisin, metiyonin, fenilalanin, treonin, triptofan ve valin) dışarıdan gıdalarla almak zorundadırlar. Prolin, glisin ve serinin gibi esansiyel olmayan amino asitler büyüme için önemli değildir. Bal arıları tarafından toplanan polenler esansiyel amino asitlerin tamamını içermektedir (Doğaroğlu 2004, Genç ve Dodoloğlu 2002).

Birbalansınınergin halegelebilmesi için ihtiyaç duyduğu protein gereksinimini orta büyüklükteki 10 adet polen yükü karşılayabilmektedir. Güçlü bir koloni yılda yaklaşık 200 bin yavru yetiştirebilmesi için en az 20 kg polene ihtiyaç duymaktadır (Elton ve Herbert 1997).

Su Gereksinimi

Su bal arılarının hayatta kalmaları için vazgeçilmezdir. Bal arılar suyu çevrede bulunan su kaynaklarından veya nektardan sağlarlar. Su, kristalize olmuş balın sulandırılması, yavru gıdası üretimi, kovan içi sıcaklığın ayarlanması için ve hücrelerdeki metabolik aktiverler için mutlaka gereklidir. Genel olarak su kovana getirildiği gün kullanılmakta ve gözlerde depolanmamaktadır (Genç ve Dodoloğlu 2002). Su verilme koşulu ile kafes içerisinde 2 haftadan çok yaşayabilen ana arı susuz kaldığında 3–4 gün dayanabilmektedir (Doğaroğlu 2004).

Doull (1976) normal kuluçka gelişimi için uygun nem oranını araştırdığı çalışmasında, normal yumurtlama için en uygun nem oranını %90 ile %95 arasında ölçmüştür. Nem oranı %100 ve %80 olduğu zaman larva sayısında önemli bir düşüş olmuştur. %50 nemlilikte ise sadece yumurtaların %29'u normal larva olurken nem oranı %50'nin altına düştüğünde yumurtalardan hiç larva çıkmamıştır (Elton ve Herbert 1997).

Koloninin su tüketimi, koloninin gücüne ve havanın sıcaklığına göre değişmektedir. Bal arısı kolonileri kuluçka yetiştirme döneminde günde 200 gramdan daha fazla suya gereksinim duyar. Yıllık su miktarı ise, toplanan nektardaki su hesaba katılmazsa, 20 kg civarında olduğu tahmin edilmektedir (Nelson 1983).

Vitamin Gereksinimi

Vitaminlerin, yaşayan organizmaların büyüyüp gelişmesi için besinlerle belirli oranlarda alınması gerekmektedir (Genç ve Dodoloğlu 2002). Bal arıları tarafından toplanan polen suda eriyen vitaminler bakımından zengin, yağda eriyen

vitaminler bakımından ise fakirdir (Roulston ve Cane 2000). Ayrıca polen, böcekler için esansiyel olan B kompleks vitaminlerini (niyasin, biotin, pantotenik asit, riboflovin, folik asit, tiamin ve pridoksin) içerir. (Krell 1996). Pantotenik asit, riboflovin ve tiaminin arı sütü salgı bezlerinin gelişmesinde etkisinin büyük olduğu belirtilmiştir (Herbert ve Shimanuki 1978).

Yağda eriyen A ve K vitaminin yavru etkinliği üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, A ve K vitamini içeren diyetlerle beslenenin kuluçka miktarını 2 kat artırdığı belirlenmiştir. Aynı sonuç A veya K vitamini ayrı ayrı verildiğinde de görülmüştür (Elton ve Herbert 1997). B kompleks vitaminlerden riboflovin, tiamin ve pantotenik asidin bal arılarının yavru gıda bezlerinin gelişmesinde gerekli olduğu saptanmıştır (Herbert ve Shimanuki 1978).

C vitaminin bal arılarına etkisi ve bal arılarının C vitaminine ihtiyacı henüz açıklığa kavuşmamıştır. Polende bulunan C vitamini depolama sırasında hızla oksidasyona uğrar ve polenin tazeliğini yitirmesi ile C vitaminin içeriği değişir. C vitamini bakımından dengeli ve eksik diyetle beslenen işçi arılar tarafından üretilen arı sütündeki C vitamini içeriğinde önemli bir fark görülmemiştir (Elton ve Herbert 1997). Bal arıları tarafından toplanan polenlerdeki C vitamini içeriği çiçeğin kaynağına ve mevsime göre değişir. Polendeki C vitamini ile kuluçka üretimi arasında hiçbir ilişki bulunmamıştır (Herbert ve ark 1985)

Bal arısı kolonilerinin yoğun nektar akımına daha güçlü ve sağlıklı bir arı popülasyonu ile girebilmeleri için erken ilkbaharda özellikle vitamin katkılı şurup ile beslenmelerinin son derece yararlı olduğu saptanmıştır (Kumova 2000).

Mineral Gereksinimi

Arılar mineral ihtiyaçlarını polen, nektar ve sudan karşılarlar. Polen yaklaşık olarak %2,9–8,3 oranında mineral madde içerir. Fosfor ve potasyum arılarda en fazla bulunan minerallerdir. Fakat kalsiyum, magnezyum, sodyum ve demir miktarı çok daha azdır. Arılar, gerek duydukları tuzu da rektumdan yeniden absorbe ederler. Bu yolla sağlanan tuz muhtemelen arı vücudunda ozmotik basıncın korunması için kullanılır (Genç ve Dodoloğlu 2002).

Aşırı derecede mineral bal arılarına zehirli olabilir ve tuz içeriği %1'i aştığında normalde bal arılarına çekici gelen sakkaroz bile tüketilmez. Basurada var olan mineral tuzlarının bal arılarına zarar verdiğini ve ergin yaşam süresinde azalmaya neden olduğunu bulmuştur (Elton ve Herbert 1997).

Yağ Gereksinimi

Yağlar besin kıtlığı durumunda kullanılmak üzere arıların vücutlarında depolanan besin maddeleridir. Hücre zarının fonksiyonlarını ve yapısal bütünlüklerini sağlamak için kullanılan yağ; başkalaşım, büyüme ve üreme için gereklidir. Normal şartlar altında yağ gereksinimi polen tüketimiyle karşılanır. Polendeki yağ içeriği, bitki türlerine bağlı olarak %1 ile %20 arasında değişir. Kuru ağırlık bazında ise yağlar çoğu polende %4-6 arası yoğunlukta bulunur (Elton ve Herbert 1997).

Bal arıları çoğu diğer böcekler gibi normal gelişim ve üreme için diyetlerinde sterollere ihtiyaç duyarlar. Sterollerin bir türünün (kolesterol), bal arıları için gerekli olduğu bilinir. Bal arıları kolesterol ve diğer steroller sentezleyememeleri nedeniyle normal gelişimleri için diyetlerinde bunları almaları gerekir. Polen ve arı sütünde bulunan 24 methylene kolesterol ana arı ve işçi arı dokularındaki başlıca kolesteroldür. Kolesterol sentezi için 24 methyl kolesterol kullanılır (Genç ve Dodoloğlu 2002).

Kaynaklar

- Barker, R.J. and Lehner, Y. 1974. Influence of diet on sugars found by thin-layer chromatography on thoraces of honey bees, *J.Exp. Zool.* 188:157–163
- Beutler, R.1953. Ruth, *Neetar-Bee World*, 34, 106–116, 128–136, 156–162
- Doğaroğlu, M. 2004. *Modern Arıcılık Teknikleri*. Anadolu Matbaa ve Ambalaj San. Tic. Ltd. Şti. İstanbul 5, 63,95–105, 273–276s.
- Elton, W. and Herbert, Jr. 1997. *Honey bee nutrition*, Ed. Graham, J.M., *The Hive and The Honey Bee*, Dadant and Sons Inc.Hamilton, Illinois, p: 197-233.
- Frisch, K. V. 1965. *Tanzsprache und Orientierung der Bienen*. Springer-Verlag, Berlin, p.578
- Genç, F. ve Dodoloğlu, A. 2002. Arıcılığın Temel Esasları. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yayınları. No:72-74.94.111–115. 156.254 s, Erzurum
- Herbert, E.W.Jr. and Shimanuki, H. 1978. Effects of thiamine-or riboflavin-deficient diet fed to newly emerged honey bees, *Apis mellifera L.* *Apidologie* 9: 341–348
- Herbert E.W., Vanderslice J.T., Higgs D.J. 1985. Effect of dietary vitamin C levels on the rate of brood production of freeflying and confined colonies of honey bees, *Apidologie* 16, 385–394
- Hrassnigg, N. and Crailsheim K. 1998. The influence of food on the pollen consumption of worker bees. *Journal of Insect Physiology*, 44,393-403.
- Kumova, U. 2000. *Bal Arısı (Apis mellifera L.)*

- Kolonilerinde Farklı Besleme Yöntemlerinin Koloni Gelişimi ve Bal Verimi Üzerine Etkilerinin Araştırılması *Hayvansal Üretim Dergisi* Sayı 41 55–64 s
- Nelson, D.L. 1983. Honey bees and thermoregulation – a review. *Can. Beekeeping* 11: 31–33
- Pernal, S.F. and Currie, R.W. 2001. The influence of pollen quality on foraging behavior in honeybees (*Apis mellifera L.*). *Springer-Verlag* 51(1): 53-68
- Roulston T.H., Cane J.H. 2000. Pollen nutritional content and digestibility for animals, *Plant Syst. Evol.* 222, 187–209.
- Schmidt, L.S., J.O. Schmidt, 1997. Medical Overconcern; What are the Real Allergic and Healty Risks from Bee Products and Apitherapy. *International Conference on: Bee Product: Properties, Applications and Apitherapy* P:43. Israel.
- Shuel, R.V. 1975. The production of nectar. In *The Hive and Honey Bee*Dadant and Sons, Inc., p.p 265-282
- Standifer, L.N., Moeller, F.E., Kauffeld N.M. Herbert, E.W. and Shimanuki H., 1978. *Supplemental Feding OF Honey Bee Colonies*. United States Department of Agri culture Information Bulletin No. 413,8p.
- Waller, G.D. 1972. Evaluating responses of honey bees to sugar solutions using an artificial flower feeder. *Ann Entomol. Soc. Amer.* 65:857–862
- Wykes, G.R.1952. An Investigation of the Sugars Present in the Nectar of Flowers and Various Species *New.* 51,210–215

Güneş Enerjisi Destekli Sistemlerle Baldan Suyun Mekanik Yolla Uzaklaştırılması

Mithat AKGÜN¹
Ömer YILMAZ²

¹Ordu Üniversitesi,
Meslek Yüksek Okulu,
Makine ve Metal Teknolojileri Bölümü

² Arıcılık Araştırma İstasyonu Müdürlüğü
Gıda Teknoloji ve Apiterapi Bölümü, Ordu

1. Giriş

Çiçekten nektarın alınmasından tüketiciye gelinceye kadar geçen zaman zarfında arı, arıcı, paketleyici ve satıcı olmak üzere çeşitli evrelerden geçmektedir. Nektar çiçekten alınıp peteğe getirildiğinde nemi bölgeden bölgeye, çiçekten çiçeğe değişmektedir. Balın arı tarafından enzim katılarak işlenmesinin yanında neminin de optimum seviyeye düşürülmesi balın raf ömrü ile birlikte ekşime olmaması için önemlidir.

Doğu Karadeniz bölgesinde bal sezonunda havadaki nem miktarının fazla olması dolayısıyla bölgenin bal nektarı olan akasya, orman gülü, ıhlamur ve kestane balındaki su içeriği oldukça fazladır. İç Anadolu ve Doğu Anadolu bölgelerinde nem az olsa da çiçekten nektarın alındığındaki nem bozulmayı önleyecek düzeyden fazladır.

Nektarın bala dönüşümü için hem fiziksel hem de kimyasal değişime ihtiyaç vardır. Fiziksel değişim suyunun azaltılması, kimyasal değişim de nektar şekeri sakarozun enzimlerle glikoz ve früktoza indirgenmesidir. Bölgenin nem durumuna bağlı olarak, balın su oranının istenilen seviyelere düşürülmesi uzun zaman almaktadır. Dolayısıyla bu süre zarfında arı getirdiği balın bir miktarını yemektir. İklim değişikliğine bağlı olarak bal sezonunun kısalığı dikkate alındığında balın arıdan kimyasal değişim tamamlanır tamamlanmaz hasat edilmesi bal üreticileri için çok önemlidir.

Günümüzde bal paketleme tesislerinde balın suyu santrifüj yöntemiyle istenilen düzeye indirilmekte olup, ısıtma enerjisi için çok maliyetli olan elektrik kullanılmaktadır. Bu tesislerde bal, büyük depolarda (10-20 ton) bir iki-gün belirli sıcaklıklarda bekletilmesi ile balda bulunan su miktarı azaltılmaya ve balın raf ömrü uzatılmaya çalışılmaktadır. Bu yöntem çok yüksek enerji maliyetine, balda doğal koku ve renk değişimine sebep olmaktadır.

Yapılan bu çalışma, balın kimyasal

değişimi bittikten sonra fiziksel değişimin (suyun uzaklaştırılması, balın kurutulması) mekanik olarak yapılmasını kapsamaktadır. Bunun için kurutma hızı ve sıcaklığın sağlanabilmesi için güneş enerji destekli bir havalı kurutma sistemi tasarlanmış, balın suyu bu sistemde en az enerji ile alınmıştır.

2. Yapılan Çalışma

Yapılan çalışma iki aşamalıdır. Birinci aşama güneş enerji destekli nem alma sisteminin tasarımı ve imalatıdır. Tasarlanarak üretilen sistemin resmi Şekil 1'de verilmiş olup; sistem havalı tip güneş kolektörü, hava hızının ayarlandığı fan, balın suyunun alındığı doğal akışlı panel ve sıcaklık ölçme sistemlerinden oluşmaktadır. Sıcaklıklar; güneş kolektörünün girişinden, çıkışından ve nemi alınan balın içerisinden olmak üzere üç noktadan ölçülmekte ve bir program aracılığıyla bilgisayar ortamına anlık olarak aktarılmaktadır.

İkinci aşama sistemin verimliliğinin test edilmesidir. Bu aşamada sistem Yozgat ili Sorgun ilçesi Kabaklı Köyüne taşınmış olup, 400 koloniye sahip gezgin arıcı Ali AKGÜN'ÜN arılığına yerleştirilmiştir. Seçilen arılıkta ballığa çıkmış kovanlara, kabartılmış boş mumlar işaretlenerek akşam yerleştirilmiştir. Birinci gün akşam ve beşinci gün akşam işaretli çerçeveler çıkartılarak ballar sağılmış ve Ordu Arıcılık Araştırma'da ilk tahlilleri yapılmıştır. Birinci gün hasat edilen balın ve beşinci gün hasat edilen çiçek balının değerleri aşağıda verilmiştir. Ancak arının yeterince enzim ekleyebilmesi için yapılan sadece bu çalışmada beş günlük numuneler üzerinde olmuş, nem alma sıcaklığı literatürde verilen balın ısıtmada bozulmayacağı sıcaklığının(50 oC) altında tutulmuştur. Kurutucu hava üç farklı debide ayarlanmıştır. Beş günlük bal nem alma paneline üstten debisi ayarlanarak verilmekte, panel boyunca kendi eğimiyle akan balın üzerinden ters yönlü olarak havalı güneş panelinde şartlandırılan hava



geçirilmiştir. Bu sırada balda bulunan fazla su kütle transferi ile havaya geçmekte ve nemli artırılmış hava sistemden dışarıya kısmen atılmaktadır. Deneyler balın istenilen nem miktarına geldiğinde sonlandırılmıştır. Her bir çalışma sonunda elde edilen ballar tahlil edilmiştir. Yapılan nem alma işleminin uygunluğunu karşılaştırmak için kovanlara yerleştirilen ve arının kuruttuğu sırlanmış bal 20 gün sonra hasat edilmiş ve tahlilleri yapılmıştır. Hem şartlandırılmış hava ile suyu uzaklaştırılmış hem de arının suyunu uzaklaştırdığı ballar Türk Gıda Kodeksinde uygun balın özellikleri ile karşılaştırılmıştır.

Balın nem alma panelinde akma debisi de ayarlanarak sistemin günlük işleme kapasitesi, birim m² için çıkarılmıştır. Nem alma sisteminden (panel) balın akma resmi Şekil 2’de verilmiştir.

Analizler	5 Günlük Nem alma öncesi	5 Günlük Nem alma sonrası	Türk Gıda Kodeksi (Çiçek Balı)
Kurutma Hava Hızı (m/s)	-	1.4	-
İlk nem %	25.38	25.38	-
Son Nem %	-	14.78	max. % 20
Sakoroz %	2.49	3.36	max. % 5
İnvert Şeker %	70.31	66.34	min. %60
HMF	10.4	6.1	max. 40
Kül %	0.3914	0.2761	max % 0.6
PH	3.96	4.17	3,7- 4,5
Asitik	11.3	9.6	max. 50

Tablo1. Beş günlük çiçek balının kütle transferine bağlı olarak bal özellikleri

3. Sonuçlar ve İrdeleme

Şartlandırılmış havada ($T < 50^{\circ}\text{C}$) nemi alınan bal ve arıdan 5 günlük iken hasat edilen balın tahlil sonuçları ile Türk Gıda Kodeksine göre balda istenen özellikler Tablo1.’de verilmiştir.

Tablodan görüldüğü gibi; uygun sıcaklıkta kütle transferi yapıldığında %25,38 olan nem içeriği yaklaşık %14,78’ e düşürülmüş ancak balın özellikleri Türk Gıda Kodeksine uygunluğunu korumuştur.

Yapılan bu çalışma ile bal üreticileri tarafından erken sağımda oluşan ekşime, çok erken kristalleşme ve yoğunluk farkından dolayı şişelenmiş balda görülen farklı renk ve faz oluşumları önlenmiş, balın raf ömrü hiçbir katkı maddesi katılmadan uzatılmıştır.

Balın suyunun uzaklaştırılması çok az enerji ile sağlanmış, bu küçük sistemle 300 kg-bal/gün nem alma kapasitesine ulaşılmıştır. Bu değer orta ölçekli gezgin arıcı (200-300 koloni) için uygun bir günlük bal alma kapasitesidir. Böylece arıcı balını erken hasat ederek koloni başına yıllık bal üretimini artırmış olacaktır.

Teşekkür:

Yapılan çalışmada bize yol gösteren ve tahlillerimizi yapan Ordu Arıcılık Araştırma İstasyonu Müdürlüğü personeline, arılığında çalışmamıza destek olan gezgin arıcı Ali AKGÜN’e teşekkür ederim.



Resim 1. Güneş enerji destekli bal nem alma cihazı.



Resim 2. Nem alma panelinde balın kütle transferinin gerçekleşmesi.

Kaynaklar

1. 2005/49, Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği
2. www.aricilik.gov.tr

Korunga (*Onobrychis sp.*) Yetiştiriciliğinin Arıcılık Açısından Önemi

Özet

Hayvan beslenmesinde yeşil ve kuru ot olarak değerlendirilen önemli yem kaynaklarından korunga; köklerindeki yumrucuklarla azotu, bol miktarda oluşturduğu kök kalıntıları ile organik maddeyi toprağa kazandırarak ıslah etmekte, kuvvetli kök sistemi ile erozyonu önlemektedir. Bitki hayvan beslenmesinin yanında cezp edici çiçekleri ile arıcılık açısından önemli bir nektar ve polen kaynağıdır. Bal arısı (*Apis mellifera* L.) korungadan nektar ve polen alırken aynı zamanda bitkide tozlaşmayı da sağlar. Bu durum bitkilerle böcekler arasında meydana gelen mutualizmin en güzel örneklerinden biridir.

Tarla tarımı içerisinde korunga bitkisinin ekim miktarındaki artış, hayvanlara sağladığı kaliteli kaba yemle birlikte, doğal ortamda var olan böceklerin özellikle de bal arılarının beslenmesini sağlayacaktır. Korungayı sadece hayvan yemi olarak değil aynı zamanda bal arıları için arı merası olarak da değerlendirmek, arı popülasyonlarının çoğalmasını ve ekosistemin dengeli bir şekilde devam etmesini sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Bal, Bal arısı, Korunga, Polinasyon, Polen

The Importance Of Sainfoin (*Onobrychis sp.*) Cultivation For Beekeeping

Abstract

An important forage source, sainfoin which is used as a fresh and dry hay in animal nutrition, prevents erosion with its strong root system because it gives azote and organic substance to soil with its nodules and root residues, so it breeds the soil. Besides feeding animals, sainfoin is an important source of pollen and nectar for beekeeping thanks to having attractant flowers. When honey bee (*Apis mellifera* L.) gets nectar and pollen from sainfoin, at the same time it provides pollination in plant. This situation is one of the best example of mutualism, that occurs between plants and insects.

Inceasing the planting of sainfoin that is cultivated in field area, provides nutrition with its quality roughage, for insects especially

honey bee. Sainfoin is not only used as a forage crop other than this, to consider it as bee rangeland provides bee population rises and continuation of the ecosystem in a balanced way.

Key Words: Honey, Honey Bee, Sainfoin, Pollination, Pollen,

Giriş

Korunga, sulu veya kıraç arazilerde yetiştirilebilen ve ülkemiz ekolojik koşullarına çok iyi uyum sağlamış, değerli bir yem bitkisidir. Tüm çiftlik hayvanları tarafından yeşil ve kuru olarak ıstahla tüketilme özelliğine sahiptir (Özbek, 1996). Korunga ülkemizde tek başına çayır ve mera ihtiyacını karşılayabilecek özelliklere sahip olup, bu özelliklerinden dolayı ülkemizde hayvan yetiştiricileri tarafından önemi ve değeri oldukça iyi bilinmektedir (Elçi ve ark., 1987).

Erozyona maruz kalan meyilli arazilerde, korunga tarımı yapılarak elde edilen ürünü hayvancılıkta değerlendirmek, birim alandan sağlanan faydayı yüksek düzeye çıkarmak mümkündür. Böylece parasal açıdan iyi bir gelir sağlanabileceği gibi korunganın derin kök yapısıyla erozyonu önleyici özelliğinden de yararlanır. Bu özelliği korunganın kökleri yüzeyde olan kültür bitkileriyle iyi bir şekilde dönüşümlü olarak kullanılabileceğini de göstermektedir. Ayrıca korunga bitkisi havanın azotunu bağlayarak toprağın azot yönünden zenginleşmesine yardımcı olduğu için özel bir değere sahiptir. Korunganın kök kalıntıları, toprakta organik madde biriktirdiğinden (Tutkun, 1997), toprak ıslahına da yardımcı olmaktadır (Açıkgöz, 1995).

Korunga tüm bu bitkisel avantajlarına ek olarak arıcılık için çok iyi bir potansiyel oluşturması ile diğer tarımsal kazançların çok üstünde yarar sağlamaktadır (Tutkun, 1997). Çünkü korunga, bal arılarının nektar ve polen toplamak amacı ile en çok ziyaret ettiği baklagil yem bitkilerinden birini oluşturmaktadır (Avcıoğlu, 1977).

Korunga bitkisi çiçeklerinde bulunan bol miktardaki balözü ve çiçektozu sayesinde kaliteli arı meralarından birini oluşturduğundan

Metin DEVECİ¹
Recep SIRALI²
Şeref CİNBİRTÖĞÜ³

¹Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Tarla Bitkileri Bölümü, ORDU

²Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Zootekni Bölümü, ORDU

³Arıcılık Araştırma İstasyonu
Müdürlüğü, ORDU



(Yüksek ve ark, 2002), çeşitli bölgelerimizde arıcılık yapanların da kolaylıkla yetiştirebileceği bir bitki özelliğini taşımaktadır (Elçi, 2005).

Nitekim ülkemizin çeşitli yörelerinin ballarının bazı tüketicilerimiz tarafından oldukça fazla miktarda tercih edilmesinin nedeni, o yörelerde korunga bitkisinin fazlaca yetiştiriliyor olmasıdır (Çelik, 1988).

Kendine has bir dölleme mekanizmasına sahip olan korunga çiçeklerinde özellikle bal arılarının mekanik etkileri sonucu tozlaşma gerçekleştiğinden, tohum verimindeki artışlar da bal arıları sayesinde mümkündür (Avciöğlü, 1977).

Bu makalede, bal arıları için önemli bir balözü ve çiçektozu kaynağı olan korunga bitkisinin orijini, ülkemizdeki yayılım alanı, çiçeklerinin yapısı, tozlaşma ve dölleme özellikleri ile tohum, balözü, çiçektozu ve bal verimleri üzerinde durulmuştur.

Korunganın Orijini

Korunga (*Onobrychis viciifolia* Scop. Syn. *Onobrychis Sativa* Lam.), Angiospermae (kapalı tohumlular)'nın Dicotyledonae (iki çenekliler) sınıfı, Rosales takımının Leguminosae (Baklagiller) familyasının papilionoidae alt familyası içinde yer almaktadır (Yüksek ve ark., 2002).

Elçi (2005)'nin, Vavilof (1950)'tan bildirdiğine göre, Küçük Asya'nın iç kısımları yani Orta Anadolu, Transkafkasların tamamı, İran ve Türkmenistan'ın yüksek kısımları korunganın gen merkezi olarak gösterilmektedir. Dünyada 160 civarında korunga türü olduğu bilinmektedir. Türkiye'de ise 52 korunga türü bulunmakta olup, bu türlerin 27 tanesi (% 51.9) endemiktir (Avcı, 2010).

Ülkemizin Doğu Anadolu yüksek yayla bölgesi de gen merkezlerinin düğüm noktası durumunda olduğundan bu bölgede de korunganın oldukça çeşitli tiplerine rastlanmaktadır. Bitkiye adı geçen bölgede "görünge" ya da "koringa" da denmektedir (Elçi, 2005).

Korunganın Ülkemizde Yayılım Alanı

Çok yıllık, kurağa (yıllık ortalama sıcaklığı 200–750 mm olan) ve özellikle soğuğa çok dayanıklı, birçok kültür bitkisinin yetişemediği kireçli ve kuru, kıraç toprakların değerlendirilmesi için korunganın kullanılması onun çok önemli bir özelliğidir (Elçi, 2005; Altın ve ark., 2005).

Kayalıklar, meşelikler, nadasa bırakılan tarlalar, yol kenarları, maki, step, kumlu arazilerde 2000 metreye kadar yetişir (Sorkun, 2008). Korungadan en iyi verim pH'ı 6–7.5 olan topraklardan elde edilir (Sorkun, 1995).

Ülkemizin Doğu illerinde oldukça geniş ekim alanına sahiptir. Korunga, Doğu Anadolu da Ağrı, Ardahan, Kars, Erzurum, Erzincan, Gümüşhane, Bayburt, Siirt, Bitlis, Batman, Muş, Hakkâri, Van, Elazığ, Malatya, Kahramanmaraş gibi merkezlerimizin bulunduğu

bölgelerde yetişir. Orta Anadolu'da da korungaya birçok yerlerde rastlanır. Sivas, Yozgat, Kırşehir, Niğde, Konya, Ankara ve Çankırı çevrelerinde bulunur. Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü'nün Altınova, Gözlü, Ulaş, Malya, Polatlı gibi çiftliklerinde yoğun olarak korunga yetiştirilmektedir (Elçi, 2005).

Korunga Çiçeklerinin Yapısı

Korunganın çiçek yapısı baklagil yem bitkilerine ait familyanın genel özelliklerini taşımaktadır (Avciöğlü, 1977). Çiçeklerinin göz alıcı renkte ve büyük olması, çiçek salkımlarının bitkinin üst bölgesinde bulunması ve çiçeklerinde fırlatma (tripping) olayının gözlenmemesi korungayı arıcılık açısından oldukça önemli kılmaktadır (Serin ve Tan, 1996).

Çiçekler, bitki sapı ile yaprak sapı arasından, yani yaprak koltuğundan çıkan uzun saplar üzerinde bulunur. Bu saplara çiçekler kısa saplar ile bağlanır. Çiçek topluluğu sık salkım şeklindedir. Bir salkımda 5–80 kadar çiçek bulunur. Taç yapraklar pembe, mor, beyaz veya sarı renkte olabilir. Çiçeğin en önemli parçası kayıkçık taç yaprağıdır ve iki taç yaprağının birleşmesi ile oluşmuştur. Dişi organ ile erkek organlar topluluğu bu taç yaprağının içinde bulunur (Elçi, 2005). Taç (corolla) ve çiçeği en dıştan saran boru şeklindeki çanak (calyx) tüpü kısa olduğundan ve petaller serbest olduğundan arıların nektar alması kolay olmaktadır (Avciöğlü, 1977).

Korunganın çiçek morfolojisi, arının çiçeğe konması ve üzerinde çalışması bakımından çok elverişli durumdadır. Arıların vücut yapısı da korunga çiçeğindeki ustaca çalışma tarzına çok uygundur. Bir ıslahçının başaramayacağı kadar mükemmel bir ustalıklarla, çiçeğin kayıkçığına konan arı, onu geriye doğru kendi ağırlığı ile bükerek, tozlanma işini çok nazik olan korunga çiçeğini zedelemeyen başarmaktadır. Bu işlemi çok kısa zamanda gerçekleştiren bal arıları korunga melezlemesinde de kullanılabilir özelliğine sahiptir (Elçi, 2005).

Korunganın Tozlaşma ve Dölleme Özellikleri

Korunga diğer baklagiller gibi, yabancı döllemeye gereksinim duyan bir bitki türü olup, tozlaşma genellikle bal arısı (*Apis mellifera* L.) tarafından gerçekleştirilmektedir (Özbek, 1996).

Bitkilerdeki tozlaşma görevinin yaklaşık olarak % 80'inin bal arıları tarafından gerçekleştirilmesine karşın (Tutkun, 2006), Kırgızistan'ın Issık Gölü Bölgesinde yapılan çalışmada korunga (*Onobrychis viciifolia*) çiçeklerinin polinatör böcekler tarafından ziyaret sıklığının sırasıyla bal arısında (*Apis mellifera* L.) % 84.7, bambus arısında (*Bombus* sp.) % 5.6, yaban arılarında % 4.1, eşekarısında % 2.8 ve diğer böcek türlerinin katkısının ise % 2.8 oranında olduğu tespit edilmiştir (Karavaeva ve ark., 1975).

Diğer bir literatür bildirişine göre de korunga bitkisinde hâkim tozlayıcının bal arıları olduğu, kendine

döllenme oranının % 25, yabancı döllenmenin ise % 75 olduğu bildirilmektedir (Tutkun, 2006). Ancak kendine döllenme dışı organın tohum bağlama olasılığı azalmakta, oluşacak döllerde verim ve diğer özellikler açısından gerileme gözlenmektedir (Avcıoğlu, 1977).

Korunga gibi çiçekleri gösterişli renklere ve önemli ölçüde fazla balözüne sahip bitkiler genellikle sabahları, öğleden evvel çok yoğun bir şekilde arılar tarafından ziyaret edilmektedir. Bunun en önemli sebebi, öğleden önce genellikle rüzgârın olmayışı ve çiçeklerin bütün tazeliği ve gösterişinin tozlayıcılar için hazır olmasıdır (Er,1995).

Birbirine yakın olan yonca ve korunga tarlalarında arı faaliyeti incelendiğinde, bal arılarının korunga bitkisini daha çok tercih ettiği ve çiçeklenme süresince faaliyetlerini aksatmadan sürdürdükleri saptanmıştır. Bu durum, bal arısının korunga için iyi bir polinatör olduğunu göstermektedir (Çelik, 1988).

Bal arısının ziyaret ettiği bitkiler arasında özellikle Doğu Anadolu'da korunganın birinci sırayı aldığı gözlenmiştir (Özbek,1996). Rusya'da sürdürülen çalışmalarda Kafkas arı ırkının korunga için en iyi tozlayıcı olduğu tespit edilmiştir (Özbek, 1992).

Toplam 60 bitki türünün olduğu bir alanda 32 bitki polinatör böcek türleri tarafından ziyaret edilmiş ve korunga (*Onobrychis viciifolia*)'nın 3430 ziyaretle polinatörler tarafından en çok ziyaret edilen bitki olduğu gözlemlenmiştir (Ebeling ve ark., 2008).

Bal arısı, korungayı yüksek oranda ziyaret etmektedir. Bir korunga tarlasında birim alandaki arı sayısı, çevredeki arılı kovan miktarı ve bu kovanların korunga alanına yakınlığına bağlı olarak artmaktadır. Cıvardaki kovan sayısı arttıkça korungayı ziyaret eden arı sayısının da yükseldiği belirlenmiştir (Özbek ve Yıldırım,1996; Bogoyavlensky, 1975).

Özbek (1992), Mel'nichenko (1970)'ye atfen, tozlaşmaya gereken önem verildiğinde ürün artışının korungada % 35–40 olduğunu belirtmekte, bu düzeydeki ürün artışının gübreleme ve sulama gibi diğer tarımsal girdilerle sağlanamayacağı vurgulanmaktadır.

Korunganın Tohum Verimi

Yabancı döllenmeye gereksinim duyan bu bitkide, kendine döllenme sonucu, genetik bazı nedenlerle tohum verimi düşmekte, bir çiçeğin kendi çiçek tozları ile döllenmesi yerine başka bitkilerdeki çiçeklerin tozları ile döllenmesi gerekmektedir. Bunu da en iyi başaranların bal arıları olduğu belirtilmektedir (Avcıoğlu, 1977).

Korunga bitkisi yabancı döllenmeye gereksinim duyduğu için iyi kalitede tohum elde edilebilmesi, ancak tozlaşmanın optimum düzeyde olduğu zaman gerçekleşebilmektedir (Özbek, 1996). Korunga da tohum üretimi amacıyla bal arılarının tozlaşma hizmetinden yararlanan bitkilerin başında gelmektedir (Sammataro ve

Avitabile, 1998).

Bir korunga çiçeği salkımındaki çiçeklerin en fazla % 50'sinin tohum bağlayabildiği belirtilmektedir (Bogoyavlensky, 1955). Bu nedenle korunga tohumu üretimi için çiçeklenme zamanında çevreye arılı kovanların konulması, tohum tutma oranını artırmaktadır (Tutkun,1997). Bu nedenle 1 dekar korungalığa 1 kovan arı konulması tohum üretimi açısından son derece yararlı olacaktır (Tan ve Sancak, 2009).

Korunganın tohum hasadı salkımın alt tarafında bulunan meyvelerin koyu kahverengiye dönüştükleri zaman yapılır. Korunganın tohum verimi dekara 50–100 kg arasında değişmektedir. Tohum hasadında gecikme tohumların dökülmesine neden olmaktadır (Tıknaçoğlu, 2009).

Korunganın Balözü ve Çiçektozu Verimi

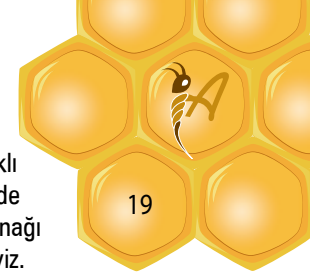
Korunga bitkisinin bol miktarda nektar ve polen üretmesi ve bal arılarının bu kaynaklara kolayca ulaşması, taç yapraklarının renginin çekici olması korunganın arıcılık açısından mükemmel bir bitki olduğunu ortaya koymaktadır (Çelik, 1988).

Ekilmesinin ikinci yılında çiçek açan korunga (Aksoy, 2011), Nisan ayından Haziran ayı sonuna kadar süren uzun sayılabilecek bir çiçeklenme dönemine sahiptir (Tutkun, 2006). Çiçekleri gün boyunca özellikle sabahları açmakta ve salkımda çiçeklenme alttan yukarıya doğru gerçekleşmektedir. Çiçeklenme dönemi 2-3 hafta devam etmektedir (Bosca ve Hejja, 1963).

Korunga, uygun iklim koşullarında kısa dönemde bol nektar veren birkaç bitkiden biridir (Genç ve Dodoloğlu, 2011). Bu bitkinin nektar akışı çiçeklenme olduktan sonra 14–15 gün devam eder. Nektar salgısı en iyi 22–25 °C'ler arasında gerçekleşir (Tutkun, 2006).

Arılığa 200–300 metre yakınlıkta bulunan bir korunga tarlasında bal arısı yoğunluğundan dolayı yürümenin güçleştiği, her çiçek salkımında bir bal arısının olduğu bu sayının ikiye, hatta üçe çıktığı belirtilmektedir (Özbek, 1996). Zira balarısı hiçbir zaman nektar ve polen yönünden zengin olmayan bitkiye yoğun bir şekilde yönelmemektedir. Bitkinin salgıladığı nektar miktarı ve nektardaki şeker oranı ile arı ziyareti arasında belirgin bir ilişki mevcuttur (Özbek ve Yıldırım,1996; Bogoyavlensky, 1975). Korunganın salgılandığı nektar miktarı da varyeteye, iklim koşullarına ve uygulanan tarım tekniğine göre değişim göstermektedir (Bogoyavlensky, 1975).

Korunga çiçeklerindeki nektar sakaroz, glukoz ve fruktoz bakımından oldukça zengindir (Serin ve Tan, 1996). Bu özellikleriyle de arıların tercih ettiği tüm özelliklere sahiptir. Yapılan araştırmalar, korunga nektarı içerisindeki şeker miktarının en az % 3, en çok % 70 arasında değişim göstermesine karşın ortalama % 55 olduğu bildirilmektedir (Sönmez,1995; Tutkun, 2006; Genç ve Dodoloğlu, 2011),



Korunganın polen verimi de yüksektir (Tutkun, 2006). Korunganın en önemli polen akış dönemi Mayıs ayında Ağustos'a kadar olan dönemdir (Valle, 1996). Çiçektozunun rengi koyu turuncu kahverengindedir (Öder, 2006).

Korunganın Bal Verimi

Birçok araştırmacı, balarasının iyi bir korunga tozlayıcısı, korunganın da çok iyi bir bal bitkisi olduğunu vurgulamakta ve korungadan yapılan balın kalitesinin de yüksek olduğunu belirtmektedirler (Özbek, 1996). Pek çok araştırmacı baklagil yem bitkilerinin çiçeklerin tüpünde (corolla) bulunan nektarın, kaliteli balların kaynağını teşkil ettiğini kabul etmektedir (Avcıoğlu, 1977).

Dubbs (1968), Amerika'nın Montana eyaletinde Eski korunga çeşidiyle yaptığı çalışmada korunga parselinin kenarına konulan kovanların çiçeklenme başlangıcı ile tam çiçeklenme arasındaki ağırlık artışının % 76.2 olduğunu ve bu artışın baldan kaynaklandığını belirtmiştir.

Dubbs (1968)'a göre, bal üretimi bakımından Eski korunga çeşidinin Orta Montana'daki durumunu anlamak için 19 dönümlük korunga parselinin kenarına çiçeklenme döneminde yerleştirilen iki arı kovanından 30 ile 65 kg bal elde edilmiştir.

Bal üretiminde 4 dönüme 70–80 bin arı mevcutlu güçlü bir kovan yerleştirilmesi tavsiye edilmesine karşın (Tutkun, 2006), Amerika'nın Montana koşullarında bal üretimi amacıyla bir dekar korunga alanına yerleştirilen 2 kovan arının yetersiz olduğu bildirilmiştir (Dubbs, 1968).

Bir dekar korunga 9–40 kg civarında kadar mükemmel kalitede bal verir (Aksoy, 2011; Öder, 2006). Korunga, balında % 41.89 glikoz, % 50.26 fruktoz, % 0.43 sakaroz bulunur. Bal rengi genelde açık sarı olup, tadı oldukça güzel ve kokuludur (Sorkun, 1995). Korunganın bazı türleri ise beyaz renkli ve çok ince zerrecikler halinde kristalize olan bal verimine sahiptir (Şenocak, 1988).

Sonuç

Korunga ile ilgili yapılan birçok çalışma bitkinin hem hayvanların hem de arıların besin ihtiyacını karşılama konusunda büyük bir öneme sahip olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak bitkiden daha fazla yararlanmak için;

-Tarla tarımı içerisinde ekim oranını artırmak,

-Ekim nöbetine koyarak nadas alanlarını azaltmak, toprağın erozyonla yok olmasını önlemek, toprağı ilah ederek verimliliğini artırmak,

-Meraların ıslahında karışıma girecek bitkiler arasında korungaya yer vermek,

-Korunga ekimini artırmak için devlet tarafından verilen desteğin artırılmasını sağlamak,

-Bitkinin ekim alanının artışı ile hem bal hem de tohum verimini artırmak, öncelikli hedeflerimiz arasında yer almalıdır.

Bitkilerle böcekler arasındaki karşılıklı yararlanma ilişkisini artırmak ve ekosistemin dengede kalmasını sağlamak için, arıların nektar ve polen kaynağı olarak faydalandığı bitkilere gereken önemi vermeliyiz.



Bu çalışma 3. Muğla Arıcılık ve Çam Balı Kongresinde Poster Bildiri olarak sunulmuştur.

Kaynaklar

- Açıkgöz, E., 1995. Yem Bitkileri. Uludağ Üniv. Yay. No: 7-025-0201. 456 sayfa. Bursa.
- Aksoy, F., 2011. Ballı Bitkiler II. Arıcılık Araştırma Dergisi. Sayı 5, sayfa 32-33. Ordu.
- Altın, M., Gökkuş, A., Koç, A., 2005. Çayır Mera Islahı. Tarım ve Köyişleri Bak. Çayır-Mera Yem Bitkileri ve Havza Geliştirme Daire Başkanlığı. Mart Matbaası. Sayfa 40-41. Ankara.
- Avcı, S., 2010. Türkiye'de Doğal Olarak Yetişen Yabani Korunga (Onobrychis sp.) Türlerinin Toplanması ve Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Dalı Doktor Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. 332 sayfa. Ankara.
- Avcıoğlu, R., 1977. Baklagil Yem bitkisi Tohumluğu Üretiminde Arıcılığın Önemi. Batı Anadolu 1. Arıcılık Semineri (26-27 Aralık 1977). Ege Bölge Ziraat Araştırma Enstitüsü-Tarım Araştırma Genel Müdürlüğü Yayın No:13/19. Sayfa 73-82. Menemen-İzmir.
- Bosca, I., Hejja, S., 1963. Data on fertilization in sainfoin (Onobrychis vicifolia Scop.). Novenythermeles. 12 (2): 132-142.
- Bogoyavlensky, G. S., 1975. The multiplicity of visits to sainfoin by honey bees and its importance for the yield of seeds. Proc. 3rd Int. Sym. Pollination (May 15th-18th, 1979). Suppl. Apic. Z: 121-127. Prague.
- Bogoyavlensky, G. S., 1955. Bees and Sainfoin. Pchelovodstvo. 32: 10-14. Moskva.
- Çelik, N., 1988. Yem Bitkileri Tohum Üretiminde Arıcılığın Yeri ve Önemi. Marmara Bölgesi 1. Arıcılık Semineri Bildirileri (10-11 Şubat 1988). Sayfa 14-20. Bursa.
- Dubbs, A. L., 1968. Sainfoin as a Honey Crop. Sainfoin Symposium (December 12th-13th). Montana State University. USA.
- Ebeling, A., Klein, A. M., Schumacher, J., Weisser, W. W., Tschirntke, T., 2008. How does plant richness affect pollinator richness and temporal stability of flower visits? Oikos 117: 1808-1815.
- Elçi, Ş., Kolsancı, Ö., Geçit, H. H., 1987. Tarla Bitkileri. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 1008. 273 sayfa. Ankara.
- Elçi, Ş., 2005. Baklagil ve Bugdaygıl Yem Bitkileri. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. Sayfa 223-258. Ankara.
- Er, C., 1995. Tarla Bitkileri Üretiminde Anıların Rolü. "Türkiye II. Teknik Arıcılık Kongresi (8-9 Şubat 1994). Ankara". T.C. Ziraat Bakanlığı Kültür Yayınları No:28. Sayfa 159-164. Ankara.
- Genç, F., Dodoloğlu, A., 2011. Arıcılığın Temel Esasları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi. Yayın No:341. 386 sayfa. Erzurum.
- Karavaeva, R. P., Kazakbaeva, B. K., Filchenko, A. P., Mandychyeva, L. T., 1975. Pollinators of cultivated sainfoin in the cis-Issyk-Kul area. Entomological investigations in Kirgizia. Volume 10. Entomologicheskii issledovaniya v Kirgizia.
- Öder, E., 2006. Uygulamalı Arıcılık. Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri. Sayfa 165-169. Bornova-İzmir.
- Özbek, H., 1992. Balarası (Apis mellifera L.)'nin Bitkilerin Tozlaşmasında Kullanılması. Doğu Anadolu Bölgesi 1. Arıcılık Semineri (3-4 Haziran 1992). Atatürk Üniv. Zir. Fak. Ofset Tesisi. Sayfa 30-47. Erzurum.
- Özbek, H., 1996. Korunga (Onobrychis sativa Lam.) Tohumu Üretiminde Anıların Yeri ve Önemi. Türkiye 3. Çayır-Mera Yem Bitkileri Kongresi (17-19 Haziran 1996). Sayfa 429-433. Erzurum.
- Özbek, H., Yıldırım, E., 1996. Korungayı Ziyaret Eden An (Hymenoptera: Apoidea) Türleri. Türkiye 3. Entomoloji Kongresi (24-28 Eylül 1996). Sayfa 10. Ankara.
- Sammataro, D., Avitable, A., 1998. The Beekeeper's Handbook. Third Edition. Cornell Univ. Press. USA. (Çeviri: H. Vatanserver, Özkan Matbaacılık San. Tic. Ltd. Şti. 2004. Sayfa 339-348. Ankara).
- Şirin, Y., Tan, M., 1996. Baklagil Yem Bitkileri, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları No:190. 115 sayfa. Erzurum.
- Sorkun, K., 1995. Türkiye'nin Önemli Nektar Kaynağı Olan Kültür Bitkileri ve Bal Potansiyelleri. Türkiye II. Teknik Arıcılık Kongresi (8-9 Şubat 1994). T.C. Ziraat Bakanlığı Kültür Yayınları No:28. Sayfa 134-145. Ankara.
- Sorkun, K., 2008. Türkiye'nin Nektarlı Bitkileri, Polenleri ve Balları. Palme Yayınları: 462. Sayfa 208-210. Ankara.
- Sönmez, R., 1995. Arıcılıkta Kaliteli Nektar Veren Ballı Bitkilerin Önemi. Teknik Arıcılık. Sayı 49. Sayfa 18-21. Ankara.
- Şenocak, K., 1988. Modern Arıcılık. 222 sayfa. İstanbul.
- Tan, M., Sancak, C., 2009. Korunga (Onobrychis vicifolia Scop.) Yem Bitkileri Cilt II. Tarım ve Köyişleri Bak. Tarımsal Üretim ve Geliştirme Gen. Müd. Sayfa 337-352. İzmir.
- Tıkrazoğlu, B., 2009. Yem Bitkileri Tarımı ve Silaj Yapımı. Samsun Tarım İl Müdürlüğü Yayını. 36 sayfa. Samsun.
- Tutkun, E., 1997. Önemli Bir Nektar Bitkisi: Korunga. Teknik Arıcılık. Sayı 56. Sayfa 16-17. Ankara.
- Tutkun, E., 2006. Arıcılık Tekniği. Önder Matbaacılık Ltd. Şti. 320 sayfa. Kızılay-Ankara.
- Valle, G. D., 1996. Sainfoin. Lupinella. Rivista di Apicoltura. Vol. 4 No. 6. pp. 11-16.
- Yüksek, T., Sanyıldız, T., Tüfekçioğlu, A., Kalay, H. Z., 2002. Korunga (Onobrychis vicifolia Scop.) Bitkisinin Gümüşhane Tarım ve Hayvancılık Açısından İrdelenmesi, Gümüşhane ve Yöresinin Kalkınması Sempozyumu, Bildiriler Kitabı Cilt II, 616-626, 23-25 Ekim, Gümüşhane.

Muhsin KARA
Abdurrahman KARA
Erdoğan SEZGİN

Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma
Enstitüsü Müdürlüğü, Erzurum



Kafkas Arı Irkının Gen Kaynağı Olarak Önemi ve Irkın Özellikleri

Özet

Dünyadaki arı gen kaynakları merkezlerinden birisi konumunda olan Anadolu coğrafyasının önemli arı gen kaynaklarından biri de Kafkas arısıdır. Dağ tipi bu ırkın önemli bir varyetesidir. Dağ tipi Kafkas arısında renk siyahtır. Biçim, büyüklük ve kıl örtüsü bakımından karniyol arılarına benzerler. Vücut yapısı orta irilikte ince uzun, karın incedir. Kitin koyu esmer renktedir. Kıl örtüsü daha açık gridir. İşçi arıların kıl rengi kurşuni gridir, erkek arıların göğüslerinin kıl rengi siyahtır. Dağ tipi Kafkas arı ırkının tüm abdomen halkaları siyahtır. En uzun dilli arı ırkı olup, dil uzunlukları 6,7 – 7,2 mm’ dir. Kıl uzunlukları kısa (0,30–0,40 mm) ve kıl örtüsü siyahtır.

Kafkas arısının (*Apis Mellifera Caucasica*) ana vatanı Orta Kafkasya’nın yüksek vadileri (Gürcistan, Azerbaycan ve Kuzey Kafkaslar) olarak bilinir. Türkiye de yayılma alanı, Kuzey Doğu Anadolu’ da Kars, Ardahan ve Artvin illerine kadar uzanmaktadır.

Ardahan ili Posof ilçesi ve tüm köyleri dahil ve Artvin ili Borçka İlçesine bağlı Camili havzasında bulunan 6 köy Kafkas arı ırkının farklı ekotiplerini barındırdığı için Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretimi Geliştirme Genel Müdürlüğü 2000 Yılında bir genelge ile bu bölgeleri Kafkas Arı Irkı için izole bölge ilan etmiş ve koruma altına almış ve Gen Kaynaklarının Yerinde Muhafazası” projesi kapsamında Kafkas Arı Irkı (*Apis Mellifera Caucasica Garbasthov*) yerinde muhafazası çalışmaları devam etmektedir.

Proje kapsamında her iki bölgede toplam 6960 koloni koruma altına alınmış olup, bu kolonilerde ırkın yetiştirici elinde muhafaza çalışmaları sürdürülmektedir.

Anahtar kelimeler: Kafkas arısı, yerinde koruma, gen kaynağı

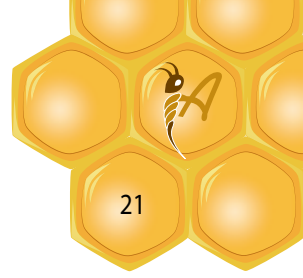
Abstract

One of the important honey bee gene resources of Anatolia, one of the gene resource centers in the World, is the Caucasian Honey Bee. Mountain type is an important variant of this bee breed. It is black coloured and similar to the Carniol bees regarding shape, size and hair cover. The body is moderate structured, slim and long as abdomen is thin. Chitin is dark. Hair cover is black. Hair colour of worker bees is livid grey as chest hair colour of drones is black. All abdominal rings are black coloured. It has the longest tongue among the all honey bee breeds. Tongue length varies between 6,7-7,2 mm. Hair length is short and varies between 0,30-0,40 mm. It is known that homeland of Caucasian Bee (*Apis mellifera Caucasica*) is upper valleys of mid-Caucasia (Georgia, Azerbaijan and northern Caucasus). Its distribution area is extended to Kars, Ardahan and Artvin provinces in north-eastern Anatolia of Turkey. The area including Posof district of Ardahan province and its all villages and 6 villages of Camili basin in Borçka district of Artvin province is housing different ecotypes of this breed. So, this area was isolated for gene conservation of Caucasian Bee by Ministry of Agriculture and Rural Affairs in 2000. In-situ conservation studies for Caucasian Bee (*Apis mellifera Caucasica Garbasthov*) have been continuing under the Indigenous Gene Resources Conservation Project with a total of 6960 colonies in on-farm conditions.

Keywords: Caucasian Bee, in-situ conservation, gene resource

Giriş

Arıcılık dünyada yapılan en eski tarımsal uğraşlardan birisidir. Arıların yeryüzünde elli milyon yıldır bulunduğu ve arıcılık tarihinin insanoğlunun mağara yaşamı sürdüğü on bin yıl öncesine kadar uzandığı bilinmektedir. Arı ürünleri tarih



boyunca insanlar tarafından doğallığından şüphe duyulmayan, sevilerek tüketilen, sağlık koruma amaçlıda kullanılan ürünler olmuştur. (Dadant 1984, Gürel ve ark. 2004)

Arı yetiştiriciliğinin eski Mısır'da başladığı Mezopotamya, Anadolu ve Avrupa'nın arıcılığın gelişim sürecinde önemli yer tuttukları; 17. yüzyılda ise göçmenler ile yenedünya ülkelerine taşındığı ve bugün kutuplar dışında tüm yerleşim alanlarında yapıldığı bilinmektedir. (Fırat ve ark. 2000.)

Anadolu, arkeolojik bulgulara göre, arının ve arıcılığın bulunduğu en eski kara parçalarından biridir. İklim çeşitliliği ve topoğrafik yapısı sonucu oluşan kapalı bölgeler nedeniyle ülkemizde morfolojik ve fizyolojik karakterler bakımından genotipler-ekotipler bulunmaktadır. Bu çeşitliliğe ülkemizi çevreleyen ülkelerde yaşayan arı popülasyonlarının da etkisi kaçınılmazdır. Nitekim, Kars, Ardahan bölgelerinde Kafkas, Doğu Anadolu ve iç bölgelere kadar uzanan geniş bir alanda İran, Trakya, Batı Karadeniz'de İtalyan ve Güneydoğu Anadolu'da Suriye arı ırklarının etkilerinden söz edilmektedir. Ayrıca ülkemizde uygulanan yoğun gezginci, arıcılık ile de genotiplerin yer değiştirmeleri ve etkileşmeler genetik varyasyonu artırmaktadır.(Karacaoğlu ve ark 1992)

Anadolu'nun kendine özgü topoğrafik yapısı, çiçeklenmenin farklı bölgelerde yılın değişik dönemlerinde gerçekleşmesi, Türkiye'yi arıcılık için uygun bir ekolojiye sahip kılmaktadır. Nitekim arı gen merkezlerinden biri sayılan Türkiye, 5 milyon koloni varlığı ile Çin'den sonra dünyada ikinci, yaklaşık 70 bin ton bal üretimi ile 4. ve kovan başına 14 kg bal verimi ile 8. sırada yer almaktadır. Türkiye km²'ye düşen koloni sayısı bakımından oldukça yüksek bir değere sahiptir. Bu nedenle başta bal olmak üzere arıdan elde edilen ürünlerin üretimini artırmada koloni başına verimi artırma hemen tek seçenek olarak değerlendirilmelidir (Anonim 2006) (Güler 2006)

Saf Irklar

Balarısı ırk bakımından ya saftır ya da melezdır. Dünyada yaygın olanak Kafkas, Karniyol, İtalyan gibi saf ırklar bulunmaktadır. (İnci 1995)

Saf ırk olarak vasıflandırılan arılar; hem dünya üzerindeki orijinal olarak buldukları bölge itibarı ile hem de fizyolojik ve morfolojik özellikleri nedeni ile diğer ırklardan ayrılırlar. Saf ırklar tür içerisindeki bireylerden oluşan birimlerdir. Ortak vücut özelliklerine sahiptirler. Bal arısı ırkları doğal seleksiyon sonucu oluşmuşlardır. Tek örneklerdir. Her ırk doğal çevresine uyum sağlamıştır. Eski

Sovyetler Birliği Tarım Bakanlığı'nın tüzüğüne göre "Bir ırkın kabul edilebilmesi için, aynı menşeli ve dış görünüşleri aynı olan arıların oluşturduğu, en az 20.000 arı kolonisinin benzer biyolojik ve üretim karakterlerini taşıması gerekir. Bunların dört kuşak boyunca başka ırklarla kan bağı bulunmamalıdır." denilmektedir.

Apis Mellifera Caucasica bir ırktır. Bu ırkın orijinal olarak bulunduğu bölge Kafkasya Dağlarıdır ve bu ırkın kendisine özel ve diğer ırklardan farklı olduğunu belirten fizyolojik ve morfolojik özellikleri bulunmaktadır.(İnci 1995) Anon,2008./1

Bal arıları (Apis mellifera L.) yeryüzünde çok değişik ekolojik koşullara uyum göstermiş olup; morfolojik, fizyolojik ve davranış özellikleri bakımından geniş bir varyasyon göstererek birbirinden farklılıklar ve her ırk içerisinde değişik ekotipler ortaya çıkmıştır (Rutner.1988)(Dodoloğlu ve ark 2004)

Bal arılarında tanımlama ve sınıflandırma çalışmalarında kullanılan karakter sayısı günümüzde 42'ye kadar çıkmaktadır. Buna karşın birçok araştırmacı, her arı ırkı ve tipinde ele alınması gereken karakter sayısının değişebileceği ileri sürmektedir. Du Praw'a (1965) göre, ön kanat hücrelerinde 13 açı ve 2 uzunluk ölçümü ile ırk tanımlaması güvenilir biçimde yapılabilmektedir.(Karacaoğlu ve ark1992)

Türkiye'de son yıllarda mevcut balarısı popülasyonlarının çeşitli morfolojik fizyolojik ve davranış özellikleri itibarı ile tanımlanmasına yönelik çalışmalar yapılmaktadır. (Fıratlı ve ark.,1992,Dülger C.,1997) Fakat arı ıslahına temel oluşturması gereken bu tip çalışmalar programlı bir ıslah çalışması çerçevesinde yürütülememekte dolayısıyla da bu yönde yapılan araştırmalar popülasyonların tanımlanmasından öteye gidememektedirler. Yapılan çalışmalarda saptanan



orijinal geno tipler göçer arıcılığın etkisi ile zamanla kaybedilmektedirler. (Dodoloğlu ve ark. 2004)

Türkiyedeki Arı ırklarını kanat damar açılarından yararlanarak birbirinden ayırım ve sınıflandırmasını diskirinant analiz yöntemi uygulanarak doğrulukla saptayabilmişlerdir. (Rutner 1986) Kanat damarlanma şekil ve açılarını Anadolu arı genotiplerinin ve özellikle Kafkas ve korniyol ırklarının ayırım ve tanımlanmasında önemli olduklarını vurgulamıştır. (Güler ve ark. 2004)

Kafkas Arı Irkının Türkiye'deki Varlığı ve Gen Kaynağı Olarak Önemi

Apis mellifera caucasica Gorb'un ana vatanı Trans Kafkasların dağlık bölgesinde Kuzey Kafkasyadır. (Karacaoğlu ve ak.1992) .(İnci 1995) (Genç ve ark.2003) Alpatov (1948), yaptığı biyometrik çalışmalarla Kafkasya'da *A.m. caucasica*'nın birçok lokal formu bulunduğu sonucuna varmıştır. (Karacaoğlu ve ak.1992)

Ülkemizde bazı izole bölgeler hariç arı popülasyonlarında görülen varyasyon nedeni ile belirgin bir arı ırkından söz etmek oldukça güçtür. Türkiye'de arı popülasyonlarının tanımlanmasına yönelik ilk çalışma Buttler-Reepen tarafından Ege ve Marmara Bölgesi arıları üzerine yapılmış ve bu arıların Kıbrıs arısının (*A. m. cyprica*) , Suriye arısı (*A.m.syriaca*) ve Yunan arısı (*A.m. cecropia*) melezleri olduğu ileri sürülmüştür.(Dodoloğlu ve ark 2004)

Bodenheimer'in (1942) Kafkas arısının alt geçit bölgesi olarak adlandırdığı Doğu anadoluda *A.m. remipes*'in oluştuğundan söz etmesi gösterilebilir. Bodenheimer çalışmasında ayrıca Anadolu'da farklı tipte arıların bulunduğu 6 bölge saptamıştır. Bu arıları; Kuzeydoğu'da Dağ Kafkas arısı (*A.m. caucasica* Gorb.), Elazığ yöresinde Sarı Trans-kafkas arısı (*a.m. remipes*), Orta Anadolu'da *A.m remipes*'e çok benzeyen Orta Anadolu arısı, İtalyan ve Suriye arıları arasında değişim gösteren Batı-Anadolu arıları, geriye kalan tipleri de Anadolu arısı ile Kafkas, Sarı Trans ve Suriye arılarının ara formları olarak sınıflandırmıştır. (Doğaroğlu ve ark. 2008)

Ülkemizde gün geçtikçe yaygınlaşan göçer arıcılık Anadolu arı popülasyonundaki genetik varyasyonu büyük ölçüde değiştirmektedir. Türkiye'deki hakim genotipin, ulaşım imkanlarının çok zor olduğu bölgelerin orijinal arıları dışında, bütün bölgesel ırkların karışımından meydana geldiği belirtilmektedir. (Fıratlı ve ark. 1992) (Dodoloğlu ve ark. 2004)

Kafkas arısının Türkiye'de varlığı literatüre geçmiştir. Halen Rusya sınırları içerisinde varlığına rastlanmaktadır. Kafkas arısının buralardaki varlığı iki türlü izah edilmektedir.

1. Kafkas dağlarına coğrafi yakınlığı münasebeti ile Kafkas arısının doğal olarak bu yörede bulunması.
2. 1890 yıllarından sonra Rus yönetiminde kalan bu yörelere Kafkas arısını Rus arıcıların getirmiş olmaları.

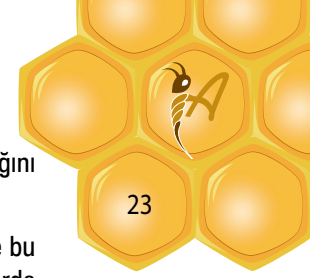
Dünyaca tanınan ve dünyanın beş kıtasında yayılmış olan bu arı, verimliliği ve soğuk iklime dayanıklılığı ile bilinen en üstün arı ırklarından birisidir. Kafkas arısının davranışları, fizyolojik ve morfolojik özellikleri pek çok araştırmacı tarafından araştırılmış ve bu özellikler ortaya konulmuştur. (İnci 1992., İnci 1995)

Kafkas arısının (*Apis Mellifera Caucasica*) Türkiye de yayılma alanı Kuzey Doğu Anadolu' da Kars, Ardahan ve Artvin illerine kadar uzanmaktadır. (Anon2004) Ardahan ve Artvin illeri tamamen dışarıdan arı girişine kapatılmış olup, Ardahan ili Posof ilçesi ve tüm köyleri ile Artvin ili Borçka İlçesine bağlı Camili havzasında bulunan 6 köy Kafkas arı ırkının farklı ekotiplerini barındırdığı için Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretimi Geliştirme Genel Müdürlüğü 2000 Yılında bir genelge ile bu bölgeleri Kafkas Arı Irkı için izole bölge ilan etmiş ve koruma altına almıştır.

Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Tarafından Evcil Hayvan Genetik Kaynaklarını Koruma Projesi ile Kafkas Arı Irkı, 2008 Yılından beri Hayvancılığın Desteklenmesi Kararnamesi kapsamında halk elinde koruma ve geliştirmeye alınmıştır.

Gen Kaynaklarının Yerinde Muhafazası" projesi kapsamında Kafkas Arı Irkı (*Apis Mellifer Caucasica*) yerinde muhafazası çalışmaları devam etmektedir. Proje kapsamında her iki bölgede 136 yetiştirici elinde toplam 8107 koloni koruma altına alınmış olup, bu kolonilerde ırkın yetiştirici elinde muhafaza çalışmaları sürdürülmektedir.

Arı gen merkezlerinden biri sayılan Türkiye'de Arıcılık bu ülke insanının çok eski bir geleneğidir. Arı ürünlerini tüketme alışkanlığı da hiç azalmamıştır. (Fıratlı ve ark. 2000) Arı gen kaynaklarından birisini oluşturan Kafkas arı ırkının bulunduğu yörelerdeki farklı ekotiplerinin korunması ve bunların ıslah edilmesi bölge ve Ülkemiz arıcılığının geleceği açısından önemlidir.



Kafkas Arısının (*Apis mellifera caucasica* Gorbatshev) Özellikleri

Türü : Bal Arısı (*Apis mellifera* L.).

İrki : Kafkas Arısı (*Apis mellifera caucasica*).

Apis mellifera caucasica Gorb'un ana vatanı Trans Kafkasların dağlık bölgesinde Kuzey Kafkasyadır. Alpatov (1948), yaptığı biyometrik çalışmalarla Kafkasya'da, *Apis mellifera caucasica*'nın birçok lokal formu bulunduğu sonucuna varmıştır. (Karacaoğlu ve ak.1992) Genç ve ark.2003) (Güler A.2006)(Doğaroğlu M.1999)

Yurdumuzdaki yayılışı:

Türkiye'de Doğu Anadolu yaylalarında ve Kafkasya sınır bölgelerinde saf veya melez olarak rastlanmaktadır. (Genç ve ark.2003) Kuzey Doğu Anadolu'da Ardahan ve Artvin illerine kadar uzanmaktadır. (Anon.2004)

Kafkas ırkının dağ ve ova tipi olmak üzere iki tipi mevcuttur. Dağ Kafkas ırkı (*A. m. caucasica* Gorbatshev), gri renkli Kafkas arısı olup, Alp Karniyol arılarına benzerler, Esmer Dağ Kafkas arısı daha küçük yapılıdır ve daha fazla propolis taşır. Kafkas ırkının ova tipi olan Sarı Ova Kafkas arısı (*A. m. remipes* Gerstöcker) diye bilinen ova tipi Kafkas arıları da Kafkasya'nın alçak arazilerine uyum sağlamıştır. Dağ tipi daha çok tercih edilir. (Genç ve ark.2003)

Morfolojik Özellikler:

Dağ tipi Kafkas Arısı (*Apis mellifera Caucasica* Garbatshev); Kafkasya'nın yüksek rakımlı, kışları uzun ve karlı bölgelerine adapte olmuştur. Biçim, büyüklük ve kıl örtüsü bakımından karniyol arılarına benzerler. (Doğaroğlu M.1999). (Genç ve ark.2003) Vücut yapısı orta irilikte ince uzun, karın incedir.

Kitin koyu esmer renktedir. Kıl uzunluğu kısa olup (0,30–0,40 mm), Kıl Örtüsü (Tomentum) geniştir, Karniyol arılarına göre daha açık gridir. İşçi arıların kıl rengi kurşuni gridir, erkek arıların göğüslerinin kıl rengi siyahtır. Dağ tipi Kafkas arı ırkının tüm abdomen halkaları siyahtır. Fakat birinci abdominal halkalar üzerinde kahverengi benekler görülebilir. (Doğaroğlu M.1999). (Genç ve ark.2003) (Anon.2004)

Dil Uzunluğu, 6.7 – 7.2 mm olup, En uzun dilli bal arısıdır. Bu nedenle Kafkas arıları derin tüplü (nektarı derinde olan) çiçeklerden daha iyi yararlanırlar. (Doğaroğlu M.1999). (Genç ve ark.2003) (Anon.2004)

Adam (1983), gri vücut tüyleri ve uzun dilleri ile Kafkas ırkının Karniyol'e benzediğini fakat fazla propolis kullanarak esmer petek ve petek aralarına kilit

yaptıkları bu özelliklerden ötürü Karniyol'den ayrıldığını belirtmektedir. (Karacaoğlu ve ak.1992)

Tregobov (1926) ve Gorbachev (1928); yine bu ırkın nektar kaynaklarının kıt olduğu yer ve dönemlerde diğer ırklardan daha verimli olduğunu bildirmektedir, (Bilash vd. 1976). Crane (1979), bu ırkın uzun dilleri sayesinde kısa dilli arıların ulaşamadığı derin tüplü çiçeklerden daha fazla yararlandığını ve değişik kompozisyonda bal ürettiğini ileri sürmektedir. (Karacaoğlu ve ak.1992)

Kübital İndeks Orta düzeyde olup, 1.7 – 2.2 (2.16±0.31)'dir.

T3+T4 Genişliği : 4.547±0.118 mm,

Ön Kanat Uzunluğu : 9.319±0.183 mm,

Arka Bacak Uzunluğu : 8.296±0.180mm,

Metatarsus İndeksi : 57.68±2.10,

Tomentum İndeksi : 2.79±0.4 tür. (Anon2004)

Davranış ve Fizyolojik Özellikleri

Kafkas ırkı arıların başta gelen özelliklerinden birisi de petek üzerinde çok sakin olmalarıdır. Güçlü koloniler oluştururlar; fakat baharda yavaş gelişme gösterdikleri için maksimum koloni gücüne yaz ortasında ulaşırlar, (Vinogradova 1976). Ayrıca bu ırkın ve melezlerinin oğul verme eğitimlerinin düşük olması Kafkas arısının üstün özelliklerindedir. (Karacaoğlu ve ak.1992). (Doğaroğlu M.1999). (Genç ve ark.2003), (Anon.2004) Koloninin gelişme sürecinde ana arı bir günde 1100–1500 yumurta yumurtlayabilmektedir. 1 günlük ana arının ağırlığı 90 mg, çiftleşmemiş ana arının ağırlığı 180 mg, çiftleşmiş ana arının ağırlığı 200 mg'dır. (Anon2008/1)

Hırçın ve sokucu olmayıp çok uysaldırlar. Koloni kontrolünden en çok 1-2 saat sonra oluşan yeni düzene uyum sağlayarak normal çalışma düzenine geçerler. Bazı Avrupa ırklarında bu durum ancak 2-3 günde gerçekleşir. (Genç ve ark.2003).

Yüksek düzeyde propolis toplarlar ve kullanırlar, sonbaharda kovan girişinde küçük bir delik bırakırlar. Nosema hastalığına duyarlı olduklarından kuzey bölgelerde kışlama özellikleri iyi değildir. (Doğaroğlu M.1999), (Anon.2004) A.Y.Ç. ne karşı diğer standart arı ırklarından daha dayanıklıdırlar. (Abushâdy,1960)

Yağmacılık ve şaşıрма eğilimleri yüksektir. Uzun dili oluşları nedeniyle yonca ve benzeri derin tüplü bitkiler için iyi bir tozlayıcıdırlar. Kışa zayıf kadrolarla giren Kafkas arılan düzgün petek örerler ve sırlarlar. Petek sırları koyu renkte ve iç bükeydir. Bal verimleri yüksektir. Kış için fazla bal depo ederler. (Doğaroğlu M.1999) (Genç ve ark.2003), (Anon.2004), yiyecek depolarını çok iyi korur ve tutumlu kullanırlar.

Diğer Özellikleri:

Üçgülden çok iyi yararlanır. Düşük sıcaklıkta ve elverişsiz iklim koşullarında çalışabilir. Düzensiz-köprü petek yapma eğilimi vardır. Petek gözlerini sırlarken bal ve sır arasında hava boşluğu bırakmadığı için petekli balı koyu ve nemli bir görünüme sahiptir. (Anon.2004)

Çok değerli özelliklere sahip olan Kafkas anları dünyanın her yerinde hibrid yetiştirmede yaygın olarak kullanılmaktadır. Kafkas anları birinci ve ikinci, dünya savaşları arasında Rusya'dan batıya ithal edilerek diğer esmer ırklarla ve özellikle kendisine çok benzeyen Karniyol anları ile melezlenmişlerdir. Rusya'da bu ırk üzerinde yoğun çalışmalar yapılmaktadır. Amerika'da İtalyan arısıyla ve diğer anlarla yapılan melezleme çalışmalarından iyi sonuçlar alınmıştır. (Genç ve ark.2003)

Kafkas arısı, ABD'nin kuzey eyaletlerinde, Kanadada, Orta ve Kuzey Avrupa ülkelerinde, Rusya'nın hemen her yerinde, Çin'de, Mançurya ve Moğolistan'da, Orta Asya cumhuriyetlerinde ve soğuk iklime sahip diğer bazı ülkelerde başarı ile kullanılan en önemli arı ırkıdır. (Anon2008/2)

Türkiye'de Ardahan ve Artvin illerinde izole bölge oluşturularak korumaya alınmış ve korunması hususunda devlet tarafından bölge üreticilerine ek destek verilmesi fevkalade bir gelişmedir.

Ekonomik değeri bilinen tescil edilmiş tek standart arı ırkı olması nedeniyle Kafkas arısının, gen kaynağının korunması, doğal gelişme ortamında daha detaylı olarak incelenmesi, ekotiplerinin ortaya çıkarılması, ıslah çalışmalarının yapılması bölge ve Ülkemiz arıcılığının gelişmesinde büyük katkı sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- Anonim,2004. <http://rega.basbakanlik.gov.tr/Eskiler/2004/12/20041212.htm>
- Anonim 2006. Dokuzuncu Kalkınma planı 2007-2013) Hayvancılık Özel İhtisas Komisyonu Raporu 2006 Ankara. <http://www.abveteriner.org>.
- Anonim,2008./1 http://www.tarim.gov.tr/uretim/Arıcılık_Ana_Ari_Yetistircilik.html
- Anonim,2008./2 <http://www.macahelas.com/Proje/KafkasArisi.htm>
- Abushady, A.Z. (1960) Races of bees. The Hive and the Honey Bee. Dadant and Sons (s. 11, 20).
- Alpatov,V.V.,1948, The races of honeybees and their use in agriculture (in Russian) Siredi Prirody 4. 1-65.
- BODENHEIMER,F.S.1942. Türkiye'de Bal Anısı ve Arıcılık Hakkında Etüdlr. Ankara Mrk. Zir. Müc. Ens. Numune Matbaası. İstanbul.179 S.
- Bilash, G.D., Makarov, I.I., Sedikh, A.V. (1976) Zonal distribution of bee races in USSR. Symposium on bee biology. Moscow-1976 (134-142)
- Crane, E. (1979) Honey from other bees. In "Ridherer er. Bee Genetics and Breeding" Academic Press inc. London. Pp 235-254.
- Dadant cc. 1984 The Hive and The Honey Bee Dadant and Sons, Hamilton İllions,
- Dodoloğlu A., Genç F., Kafkas ve Anadolu Balarısı (Apis mellitens L.) İrkları ile Karşılıklı Melezlerin Morfolojik Özellikleri 4. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi 01-03-2004 Isparta, cilt 1, Sözlü Bildiriler.
- DOĞAROĞLU M.,Uygur Ş.Ö.,2008. TÜRKİYE BALARISI EKOTİPLERİNİN TÜRKİYE ARICILIĞI AÇISINDAN ÖNEMİ <http://www.uludagarcılık.org.tr/dergi/2008/2008-2/balarisi.pdf>
- Du Praw,E.,1995 The Recognition and handling of honeybee sipecement in non linnean taxonomy J.Aplic.Res.4(2): 71-84.
- Dülger C., Kafkas Orta Anadolu ve Erzurum Balarısı (Apis mellitens L.) Genotiplerinin Erzurum koşullarındaki performanslarının belirlenmesi ve Morfolojik özellikleri (Doktora Tez) Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı Erzurum 1997.
- Fıratlı Ç., Budak M.E.,1992. Türkiye'de çeşitli kurumlarda yetiştirilen ana anılar ile oluşturulan Balarısı (Apis mellitens L.) kolonilerinin fizyolojik morfolojik ve davranış farklılıklarının araştırılması TUBİTAK VAAG-795 Nolu Kesin Proje Raporu, Ankara (1992) PP: 1.117.
- Fıratlı Ç., Genç F., Karacaoğlu M, Gençer H.v. Türkiye arıcılığının Karşılaştırmalı Analizi Sorunlar-Öneriler, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası V. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi 2. cilt, 17-21 Ocak 2000, Milli Kütüphane, Ankara.
- Genç F.,Dodoloğlu A.,2003 Arıcılığın temel Esasları, Ders Kitabı. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset tesisi Erzurum -2003
- Gobaçhev,K.A.,1928 Kabakıtapsinskie pchely. Oputnaja paseka Nr. 8-9Tula. Alınmıştır.
- Blaş,G.D.Makarov, I.I. ve Sedikh, A.V.,1976 Zonal Distribution of bee races in USSR. Symposium on bee biology. Moscow.134-142.
- Güler A. Bal anısı Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No: 55. Samsun 2006
- Güler A.,Bek Y.,Güven H.,Arslan S.2004 Kafkas(Apis mellifera Caucasicajve Karniyol (A.m.carnica) Arı İrklannın morfolojik ayırımında Kanat Organının Önemi. 4. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi 01-03-2004 Isparta, cilt 1, Sözlü Bildiriler.
- Gürel F., Gösterit A., 2004, Arıcılığın Etik Açısından Değerlendirilmesi 4. Ulusal Zootekni Kongresi 01-03 Eylül 2004 Isparta.
- Karacaoğlu M.,Fıratlı Ç. 1992 Ardahan İzole Bölge Anlarının bazı Morfolojik Özellikleri
- İnci A.,1992. TKV Entegre Arıcılık Projesinin İslah ve Ana arı Üretimi çalışmaları. Doğu Anadolu I. Arıcılık Kongresi. Atatürk Üniv3ersitesi Ziraat Fakültesi 1992
- İnci A.,1995 Türkiye arıcılığının Damızlık Sorunu Ve Çözümünü Arıcılıkta Damızlık sorunu nedir. Türkiye II.Taknik Arıcılık Konresi
- Rutner, F., Biogeography and Taxonomiy of Honey Bees, Springen, Verlag, Berlin 1988, PP: 293
- Rutner, F.(1988) Biogeography and Taxonomiy of Honey Bees, Springen, Verlag, Heidelberg. Germany, 284pp.
- Tregubov,V.I.,1926 Barbas zasukhoiv prechelovodstve na yughe Ukraine. Paseka No. 6 3-6. Alınmıştır.
- Blash,G.D.Makarov, I.I. ve Sedikh, A.V.,1976 Zonal Distribution of bee races in USSR. Symposium on bee biology. Moscow.134-142.
- Vinogradova,V.M., 1976. Influence of caucasian bee. Symposium on bee biology Moscow. 229-232. www.tarimsal.com/yerliirklar/yerliirklar.htm

Ordu ve Giresun İli Arı Yetiştiricilerinden Toplanan Kestane Ballarının Biyokimyasal Yapılarının İncelenmesi

Özet

Balın kimyasal bileşimindeki farklılıklar çeşitli biyokimyasal özellikleri ile ortaya çıkmaktadır ve balın kalitesi büyük ölçüde duyuşsal, kimyasal, fiziksel ve mikrobiyolojik karakterleri ile belirlenir. Bu çalışma kapsamında Ordu ve Giresun illerinden toplanan kestane bal numunelerinin biyokimyasal özellikleri (nem, kül, invert şeker ve sakkaroz, diastaz aktivitesi, hidroksimetil furfural (HMF), elektriksel iletkenlik, asitlik), içeriği ve iller arasındaki farklılıklar incelenmiştir. Çalışmada, her ilden 5'er adet olmak üzere toplam 10 adet bal numunesi 200 gr'lık cam şişelerde toplanmış ve analiz edilinceye kadar oda sıcaklığında (22 °C) muhafaza edilmiştir. Yapılan analiz sonuçlarına göre elde edilen HMF, invert şeker, sakkaroz, kül, iletkenlik, nem, diastaz, asitlik, değerleri ortalama olarak Ordu ilinde sırasıyla; 4,9624 mg/kg, %61,7800, %1,9506, %0,4360, 0,836 mS/cm-1, %17,4584, 8,3157, 21,0520 meq/kg, 1,3304 ppm, 0,1243 ppm, 9,6904 ppm, 17,4297 ppm, 212,3265 ppm, 11,3376 ppm ve 0,0400ppm dir. Giresun ilinde sırasıyla; 7,6123 mg/kg, %59,2321, %1,1104, %0,3978, 1,2005 mS/cm-1, %16,0234, 9,3266, 14,0614 meq/kg, 1,9596 ppm, 0,2267 ppm, 14,6513 ppm, 24,3498 ppm, 284,1329 ppm, 9,7430 ppm ve 0,0260 ppm olarak tespit edilmiştir.

Analizler sonucunda, her iki ilden de alınan kestane ballarının, TSE 3036 Bal standardında belirtilen tüm kriterlere uygun olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Bal, Biyokimyasal Özellikler, Kestane Balı, Mineral Maddeler

Giriş

Bal, çiçeklerin nektarından elde edilen ya da bitkilerin canlı kısımlarının veya bitkilerin canlı kısımlarını emen böceklerin salgılarından üretilen maddelerin bal arıları tarafından toplanması, dönüştürülmesi ve kendilerine özgü maddelerle birleştirilmesi sonucu oluşur ve arı kovani içerisinde olgunlaşmaya kadar saklanır (Mendes ve ark., 1998). Bu çok değerli ve doğal doygun şeker çözeltisinin bileşimi, bitki tipi, iklim, çevre koşulları ve arıcının katkısındaki farklılıklara göre değişiklik göstermektedir (Anklam, 1998; Azeredo ve ark., 2003).

Bal yaklaşık olarak %80 karbonhidrat (%35 glukoz, %40 fruktoz ve %5 sukroz) ve %20 su içeren mükemmel bir enerji kaynağıdır. Aminoasitler, vitaminler, mineraller, enzimler, organik asitler ve fenol bileşikleri gibi 180 den fazla madde içermektedir. Ayrıca bal elde edildiği kaynağına göre çiçek balı ve salgı balı olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Salgı balı bitkilerin veya bazı böceklerin salgılarından; çiçek balı da, kestane, ıhlamur, pamuk, yonca ve narenciye gibi çiçeklerin nektarlarından elde edilmektedir (Anonim, 2000). Çiçek ballarından biri olan kestane balı, Fagaceae familyasının Castanea cinsine ait ağaçlardan elde etmektedir. Kestanenin bilinen 13 türü genellikle kuzey yarım kürenin değişik bölgelerine yayılmıştır. Türkiye'de Karadeniz, Marmara ve Ege Bölgelerinin ormanlık alanlarında Castanea Sativa Mill türü doğal olarak yetişmektedir (Subaşı, 2004; Özkarakas, 2008). Kestane balı diğer ballara oranla iç piyasada çok kısa sürede alıcı bulabilmektedir. Özellikle tadı, rengi ve aroması ile diğer ballardan daha kolay ayırt edilebilmektedir (Kolaylı ve ark., 2006). İspanyanın kuzey ve güney bölgelerinde yapılan çalışmada farklı coğrafik orijinlerden alınan kestane balı örneklerinin aroma ve tat açısından önemli farklılıklar gösterdiği bildirilmiştir (Castro-Vázquez ve ark., 2010). Yine yapılan başka çalışmalarda, Kestane ve funda gibi koyu renk balların esansiyel element miktarının açık renkli ballardan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Bogdanov ve ark., 2007; Gonzalez-Miret ve ark., 2005). Aynı şekilde Küçük ve ark., (2007), yapmış oldukları çalışmada Doğu Karadeniz Bölgesinden toplanan kestane ve orman gülü balları ile Doğu Anadolu Bölgesi'nde geven, kekik ve diğer dağ çiçeklerinin oluşturduğu floradan temin edilen bal örneklerini in vitro biyolojik aktiviteleri ve bazı kimyasal özellikleri açısından karşılaştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda kestane ballarının yüksek fenolik ve mineral madde içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir.

Balın kimyasal bileşimindeki farklılıklar çeşitli biyokimyasal özellikleri ile ortaya çıkmaktadır (Bogdanov ve ark.,1999) ve balın kalitesi büyük ölçüde duyuşsal, kimyasal, fiziksel

Dilek KABAKCI¹
Melek ÇOL²
Ümit KARATAŞ¹
Gökhan AKDENİZ¹
Ömer YILMAZ¹
Fazıl GÜNEY¹

¹ Arıcılık Araştırma İstasyonu Müdürlüğü, Ordu

² Ordu Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi, Ordu



ve mikrobiyolojik karakterleri ile belirlenir. Balda ilgi çeken başlıca kriterler; diastaz aktivitesi, elektriksel iletkenlik, sakkaroz, serbest asitlik ve 5-hidroksimetilfurfuraldehit (HMF), kül ve nem içerikleridir (Gomes ve ark., 2010). Dünya çapında farklı bölgelerden elde edilen balların karşılaştırılmalı biyokimyasal yapısı oldukça yoğun olarak çalışılmıştır (Azeredo ve ark., 2003; Finola ve ark., 2007; Ouchemoukh ve ark., 2007). Bu doğal kompleks gıda maddesi hemen hemen tüm ülkelerde üretilmekte ve gıda olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Mendes ve ark., 1998).

Balın kalitesine etki eden kriterlerden biri olan HMF, asidik ortamda heksoz dehidrasyonu veya maillard reaksiyonu ile oluşur (Tosi ve ark., 2002). HMF içeriği bal örneklerinin tazeliğinin değerlendirilmesinde kullanılır. Çünkü taze balda HMF değeri hemen hemen yok ya da çok düşük iken ısıtılan, uygun olmayan şartlarda muhafaza edilen ya da invert şeker karıştırılmış balda yüksektir. Depolamaya bağlı olarak değişen enzim aktivitesi ve renk gibi parametreleri kontrol etmeden önce balın taze ve ısıtılmamış olduğu kontrol edilmelidir. Balın pH, mineral içeriği ve toplam asitlik gibi kimyasal özellikleri de HMF içeriğini etkilemektedir. Organik asitlerin bulunması ve su aktivitesinin düşüklüğü de HMF üretimini destekler (Ajlouni ve Sujirapinyokul, 2010). Gıda ile ilgili olarak hazırlanan belgeye (Codex Alimentarius., 2001) göre maksimum HMF konsantrasyonu tropikal olmayan bölgelerden elde edilen ballar için 40 mg/kg, tropikal bölgelerden elde edilen ballar için ise 80 mg/kg olarak belirlenmiştir.

Balın elektrik iletkenliği mineral tuzlarının, organik asitlerin ve proteinlerin konsantrasyonu ile oldukça ilişkilidir. Bu parametre farklı bitki örtüsüne sahip bölgelerden alınan bal örneklerinin farklılıklarının değerlendirilmesinde oldukça önemlidir (Terrab ve ark., 2002). Bu yüzden rutin bal kontrollerinde sıklıkla kullanılır. Kül içeriği bal örneklerinin coğrafik ve botanik (çiçek, karışık, şerbet balları) orijinin belirlenmesinde kullanılan önemli bir kriterdir (Kahraman ve ark., 2010). Hasat işlemleri, arıcının teknikleri ve arının beslenme süresinde bulunduğu floradan topladığı materyaller balın kül içeriğini etkilemektedir (Finola ve ark., 2007).

Balın nem içeriği saklama sırasında fermentasyon ve partikül oluşumuna karşı kararlılığının değerlendirilmesine katkı sağlayan oldukça önemli bir faktördür (Singh ve Bath, 1997). Farklı nem içeriği, hasat mevsimine, kovanda olgunluğa ulaşma derecesine, ve bitkinin nem içeriğine bağlıdır (Finola ve ark., 2007). Ayrıca, bu parametredeki değişiklikler balın bileşimine ve elde edildiği bölgenin florasına dayanmaktadır (Malika ve ark., 2005) ve yıldan yıla değişmektedir. Nem içeriği raf ömrünü ve işleme karakteristiklerini belirlemesi sebebiyle oldukça önemli bir parametredir.

Balın pH sı yaklaşık olarak 4 tür (Ouchemoukh, 2007). Bal pH sı ekstraksiyon ve depolama sırasındaki

şartlardan etkilenir ve balın kıvamını, kararlılığını ve raf ömrünü etkiler (Conti, 2000). Balın pH değeri mevcut olan çeşitli aminoasitlerin ve minerallerin tamponlama etkileri nedeniyle serbest asitlik ile doğrudan ilişkili değildir (Abu-Tarboush ve ark., 1993). Bakterilerin nötral ve ılımlı alkali koşullarda büyümesine karşın maya ve küflerin asidik şartlarda (pH=4,0-4,5) iyi büyüebilmesi, bazik şartlarda ise iyi büyüememesi kuşkusuz pH değerini muhtemel mikrobiyal büyümenin belirlenebilmesi için kullanışlı bir gösterge haline getirmiştir (Conti, 2000).

Diastaz baldaki doğal enzimlerdendir (Gomes ve ark., 2010). Diastaz gibi enzimler balın biyolojik değeri açısından önemli rol oynar (Ünal ve Küplülü, 2006). Diastaz aktivitesindeki değişiklik gıda kaynaklarındaki sukroz içeriği, nektar akış hızı, ürünün floral orijini ve arının yaşı gibi bir çok faktöre bağlıdır (Özcan ve ark., 2006). Yüksek sıcaklıklara maruz kalma ve uzun depolama süresi diastazı inaktif hale getirir (Ünal ve Küplülü, 2006). Balın botanik orijini şeker içeriği ile ilişkilidir çünkü karbohidratlar balın katı kısmının %95 ini oluşturur (Dag ve ark., 2006). Özellikle fruktoz ve glukoz olmak üzere indirgenmiş şekerler (invert şeker) balın başlıca bileşenidir (Mendes ve ark., 1998). Baldaki yüksek sukroz içeriği çoğu kez balın erken hasat edildiği anlamına gelir çünkü sukrozun tamamının invertaz etkinliği ile glukoz ve fruktoza dönüştürülmemesinin bir sonucudur (Küçük ve ark., 2007).

Bu bilgiler ışığında bu çalışmada, Ordu ve Giresun illerinden toplanan kestane ballarının biyokimyasal yapılarının incelenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot:

Çalışmada materyal olarak kullanılmak üzere Ordu ve Giresun illerinin her birinden 5'er adet olmak üzere toplam 10 adet 200 gramlık kestane balı örnekleri temin edilerek analiz yapılacağı kadar cam şişelerde muhafaza edilmiştir. Biyokimyasal analizler nem, HMF, invert şeker, sakkaroz, kül, pH, asitlik, elektriksel iletkenlik, diastaz aktivitesi TS 3036 Bal standartına; Anonim (2000), Bogdanov (2002) ve Anonim (2005) 'e göre, mineral maddeler ise (Na, Ca, Mg, K, Fe, Cu, Mn) atomik absorpsiyon spektrofotometresi kullanılarak NMKL (Nordic Committe on Food Analysis) esasına göre belirlenerek Arıcılık Araştırma İstasyonunu, Arı Ürünleri Analiz ve Kalıntı Laboratuvarında yapılmıştır.

İstatistiksel Analizler:

Araştırmadan elde edilen verilere normallik testi (Kolmogrow-Smirnov testi) ve varyans homojenlik (Levene test) testi uygulanmıştır. Yapılan test sonuçlarına göre veriler normal dağılım gösterdiğinden iller arasındaki farklılıkları ortaya koymak için tek yönlü varyans analizi ve Duncan çoklu karşılaştırma testi yapılmıştır. Çalışmada kullanılan tüm istatistiksel değerlendirmeler SPSS İstatistik20 paket programı kullanılarak yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Bu çalışmada, Ordu ve Giresun illerinden toplanan kestane balı örnekleri HMF, invert şeker, sakkaroz, kül, iletkenlik, nem, diastaz sayısı, asitlik yönünden incelenmiş olup sonuçlar aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

Farklı illerden toplanan bal örneklerinin biyokimyasal verilerinin ortalamaları TSE 3036 Bal Standardında belirtilen kriterlere uygun bulunmuştur.

HMF: Hidroksi Metil Furfural ballarda kalite ölçütlerinden biridir. HMF, balda karbonhidratların ısı işlem görmesi sonucu oluşmaktadır. Yüksek sıcaklık işlemlerinde heksoz dehidrasyonu HMF oluşumuna yol açmakta olup, yüksek asitlik mevcudiyetinde HMF oluşumu artmaktadır. Düşük sıcaklıklarda ise maillard reaksiyonu sonucu HMF oluşmaktadır (Gökmen, 2007).

Araştırmada kullanılan kestane ballarının Ordu ve Giresun illerindeki ortalama HMF değerleri, 4,9624 -7,6123 mg/kg, arasında değişmekte olup, iki ilinde ortalaması % 6.2873 mg/kg olduğu tespit edilmiştir. Varyans analizi ile incelendiğinde, farklı illerde HMF içerikleri arasında farkın önemli olduğu bulunmuştur ($P < 0,05$). Literatürdeki kestane balları ile karşılaştırdığımızda, Polat (2007), yaptığı çalışmada kestane ballarının ortalama HMF değerini 3,26-7,48mg/kg, Küçük ve ark., (2007) ise ortalama HMF değerini 28,6 mg/kg olarak tespit etmiş olup çalışmamızda elde edilen sonuçlardan oldukça yüksek bulunmuştur.

Invert Şeker Oranı: Çalışmamızda kestane ballarının invert şeker içeriği iki ilde de %61,7800-%59,2321 arasında değiştiği ve ortalama %60,5060 olduğu belirlenmiştir. Bununla beraber iki ilde de invert şeker değeri bakımından istatistiki olarak farklılık önemli bulunmamıştır ($P > 0,05$). Aynı zamanda Polat (2007), yaptığı çalışmada kestane ballarının invert şeker içeriğini %66,05-%73,82 Küçük ve ark., (2007) ise invert şeker içeriğini % 66,8 olarak belirlemiş olup çalışmamıza yakın değerler bulmuşlardır.

Sakkaroz Oranı: Araştırmada iki ilde de toplanan kestane ballarının sakkaroz değeri %1,9506-%1,1104 arasında değişmekte ve ortalaması %1,5305 olarak bulunmuştur. Ayrıca analiz sonucunda Ordu ve Giresun illeri arasında sakkaroz değeri bakımından istatistiki olarak önemli farklılık bulunmamıştır ($p > 0,05$). Mevcut bulgularımızdaki sakkaroz oranı Devillers ve ark., (2004) ve Horroun (2006)'nın bildirdiği %0,250 ve %0,49 sonuçlardan yüksek çıkmıştır.

Kül: Hasat işlemlerinin ve arıcılık tekniklerinin istenilen düzeyde yapılıp yapılmadığının en iyi göstergelerinden biri kül oranı ile anlaşabilmektedir (Yardibi, 2008). Aynı zamanda kül değeri baldaki mineral madde içeriğini temsil etmekte ve koyu renkli ballarda daha yüksek miktarda bulunmaktadır.

Araştırmadaki kül değerlerinde iki ilde de istatistiki olarak farklılık bulunmamıştır ($p > 0,05$). İllerin ortalama kül değeri %0,4360-%0,3978 arasında belirlenmiş olup ortalama % 0,4169 olarak tespit edilmiştir. Mevcut bulgularımız Küçük ve ark., (2007) ve Polat (2007), ile uyumlu bulunmuş olup Küçük ve ark., yaptıkları çalışmada kestane balının kül içeriğini %0,50 olarak, Polat (2007), ise %0,34-%0,49 olarak tespit etmiştir.

Elektriksel iletkenlik: Balın elektriksel iletkenliği mineral maddelerin içeriğine bağlıdır. Balın elde edildiği bitki kaynağı ile içerdiği kül oranının belirlenmesinde kullanılan bir özelliktir. Balın asitliği ve kül içeriği arttıkça elektriksel iletkenliği de artmaktadır (Yücel, 2008).

BİLEŞİM	ORDU			GİRESUN		
	Max.	Min.	Ort.	Max.	Min.	Ort.
HMF	6,96	2,97	4,9624 ± 1,57 ^b	9,61	5,72	7,6123 ± 1,53 ^{ab}
INVERT SEKER	63,76	59,76	61,7800 ± 1,56 ^{ab}	61,11	57,21	59,2321 ± 1,54 ^b
SAKKAROZ	3,90	0,95	1,9506 ± 1,19 ^{ab}	2,07	0,07	1,1104 ± 0,95 ^b
KÜL	0,53	0,40	0,4360 ± 0,05 ^{ab}	0,60	0,20	0,3978 ± 0,15 ^b
ILETKENLİK	0,85	0,81	0,836 ± 0,15 ^a	1,45	0,98	1,2005 ± 0,97 ^a
NEM	19,46	15,40	17,4584 ± 1,59	18,00	14,00	16,0234 ± 1,57
DIASTAZ	10,30	6,46	8,3157 ± 1,53 ^a	11,20	7,32	9,3266 ± 1,51 ^a
ASITLIK	23,00	19,11	21,0520 ± 1,55 ^{ab}	16,04	12,11	14,0614 ± 1,55 ^b

(a,b; $p < 0,05$)

Çalışmada tespit edilen elektriksel iletkenliğe ait değerler Ordu ve Giresun illerinde ortalama 1,018mS/cm-1 olarak tespit edilmiştir ve istatistiki olarak iller arasında farklılık bulunmuştur ($p < 0,05$). Çalışmada elde edilen ortalama elektriksel iletkenlik Devillers ve ark., (2004) ve Polat (2007)'in bildirmiş olduğu 1308 μ S/cm, 1057 ve 1172 μ S/cm değerlerinden oldukça düşük bulunmuştur.

Nem: Balın stabil kalabilmesi ve maya fermentasyonu sonucu bozulmaya direncini gösteren kalite kriteri balın su içeriğidir (Bogdanov, 2002). Balın su yüzdesinin düşük olması onun olgunluğunu gösterir ve buna göre de uzun süre bozulmadan saklanabilir (Erdoğan ve ark., 2004).

Çalışmadaki kestane ballarının nem içerikleri Ordu ve Giresun illerinde ortalama %16,7409 olarak belirlenmiştir ve iller arasında istatistiki olarak farklılık bulunmamıştır ($p > 0,05$). Bununla birlikte araştırma bulgularımıza benzer şekilde kestane ballarıyla ilgili yapılan diğer çalışmalarda nem miktarını Devillers ve ark., (2004) %18,79, Polat (2007), %18,56-%18,60, Horroun (2006), %17,36 ve Küçük ve ark., (2007) ise %19,7 olarak bulmuşlardır.

Diastaz Aktivitesi: Diastaz sayısı önemli kalite ölçütlerinden biri olup, balın tazeliğinin bir işareti ve ne kadar ve hangi koşullarda depolandığının da bir göstergesidir. Bu nedenle balların uzun süre depolanması ve balın ısıtılması diastaz aktivitesini olumsuz etkilemektedir. Balda diastaz

kayıbı istenmeyen bir durumdur. Ancak balda çok yüksek düzeyde bulunmasında istenmemektedir çünkü yüksek düzeyde bulunması, yüksek asit oluşumuna neden olmaktadır. (Tolon, 1999; Şahinler ve Gül, 2004).

Çalışmada kestane ballarının diastaz aktivitesi Ordu ve Giresun illeri arasında istatistiksel olarak farklı bulunmamıştır ($p > 0,05$). Diastaz aktivitesi 8,3157–9,3266 arasında değişmekle birlikte ortalama 8,8211 olarak bulunmuştur. Mevcut bulgularımız Polat (2007), ile uyumlu olup, Polat (2007), yaptığı çalışmada kestane balının diastaz aktivitesini sırasıyla 23,29, 17,7 ve 9,93 olarak belirlemiş olup, çalışmamızdaki değerlerden yüksek çıkmıştır.

Asitlik: Balın asitliği, mikroorganizmalara karşı stabilitesini artırır (Hışıl ve Börekçioğlu, 1986).



Balda yüksek asit değerlerinin tespit edilmesi ise zamanla fermentasyona uğradığını, sonuçta alkolün bakteriyel etkilerle asetik aside dönüştüğünü göstermektedir (Erdođdu, 2008).

Çalışmadaki iki ilden elde edilen bal numunelerinin asitlik değerleri arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmuştur ($p < 0,05$). Asitlik değerleri 14,0614 meq/kg⁻¹, 21,0520 meq/kg⁻¹ arasında değişmekle birlikte ortalama 17,5567 meq/kg olarak belirlenmiştir. Mevcut araştırmada elde edilen bulgulara benzer olarak, Devillers ve ark., (2004) yaptıkları çalışmada kestane balının asitlik değerini 12,20 meq/kg olarak tespit etmişlerdir. Buna karşın, Polat (2007), yaptığı çalışmada kestane ballarının asitlik değerini 32,5 meq/kg-39,0 meq/kg, Horroun (2006), 34,96 meq/kg ve Küçük ve ark., (2007) ise 36,7 meq/kg olarak bulmuşlardır. Bu bulgular, mevcut çalışmada elde edilen bulgulardan oldukça yüksek çıkmıştır.

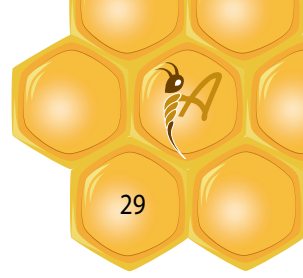
Sonuç olarak; yapmış olduğumuz çalışmada, Ordu ve Giresun illerinden toplanan kestane ballarında yapılan biyokimyasal analizler sonucunda nem, invert şeker, sakaroz, diastaz, kül değerleri bakımından farklılık bulunmamıştır. Buna karşın incelenen kestane ballarının HMF, iletkenlik ve asitlik değerlerinin sonuçları istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.



Bu çalışma 3. Muğla Arcılık ve Çam Balı Kongresinde Poster Bildiri olarak sunulmuştur.

Kaynaklar:

- Abu-Tarboush, H., Al-Kahtani, H., El-Sarrage, M., 1993. Floral type identification and quality evaluation of some honey types. *Food Chem.* 46, 13–17.
- Ajlouni, S., Sujirapinyokul, P., 2010. Hydroxymethylfurfuraldehyde and amylose contents in Australian honey. *Food Chem.* 110, 1000–1005.
- Anklam, E., 1998. A review of the analytical methods to determine the geographical and botanical origin of honey. *Food Chem.* 63, 549–562.
- Anonim, 2000. Bal tıbbiği. *Türk Gıda Kodeksi (Tebliğ No: 2000/39)*. Ankara.
- Anonim, 2005. *Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği*. Bal Tıbbiği, Tebliğ No 2005/49. Resmi Gazete 17.12.2005/26026.
- Bogdanov, S., (2002). Harmonised Methods of The International Honey Commission, 1–62.
- Azeredo, L. da C., Azeredo, M. A. A., De Souza, S. R., Dutra, V. M. L., 2003. Protein contents and physicochemical properties in honey samples of *Apis mellifera* of different floral origins. *Food Chem.* 80, 249–254.
- Bogdanov, S., Lüllmann, C., Martin, P., von der Ohe, W., Russmann, H., Vorwohl, G., Oddo, L.P., Sabatini, A.G., Marazzan, G.L., Piro, R., Flamini, C., Morlot, M., Lheretier, J., Borneck, R., Marioles, P., Tsigouri, A., Kerkvliet, J., Ortiz, A., Ivanov, T., D'arcy, B., Mossel, B., Vit, P., 1999. Honey quality, methods of analysis and international regulatory standards: review of the work of the International honey commission. *Mitt. Lebensm. Hyg.* 90, 108–125.
- Bogdanov, S., Haldimann, M., Luginbühl, W., Gallmann, P., 2007. Minerals in honey: environmental, geographical and botanical aspects. *J. Apicult. Res.* 46, 269–275.
- Castro-Vázquez, L., Diaz-Maroto, M.C., de Torres, C., Pérez-Coello, M.S., 2010. Effect of geographical origin on the chemical and sensory characteristics of chestnut honeys. *Food Res. Int.* 43, 2335–2340.
- Codex Alimentarius., 2001. Revised Codex Standard for Honey, Codex STAN 12-1981, Rev. 1 (1987), Rev. 2.
- Dag, A., Afik, O., Yeselson, Y., Schaffer, A., Shafir, S., 2006. Physical, chemical and palynological characterization of avocado (*Persea americana* Mill.) honey in Israel. *Int. J. Food Sci. Tech.* 41, 387–394.
- Devillers, J., Morlot, M., Pham Deleuge, M. H., Dore, J. C., 2004. Classification of monofloral honeys based on their quality control data. *Food Chemistry*, 86: 305–312.
- Erdöđan, Y., Dodoloğlu, A., Zengin, H., (2004). Farklı Çevre Koşullarının Bal Kalitesi Üzerine Etkileri. 4. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 223–227. Konya.
- Erdođdu, A. T., 2008. *Türk Gıda Kodeksine Göre Bal*. <http://www.gidasanayii.com>
- Finola, M. S., Lasagno, M. C., Marioli, J. M., 2007. Microbiological and chemical characterisation of honeys from central Argentina. *Food Chem.* 100, 1649–1653.
- Gomes, S., Dias, L. G., Moreira, L. L., Rodrigues, P., Estevinho, L., 2010. Physicochemical, microbiological and antimicrobial properties of commercial honeys from Portugal. *Food Chem. Toxicol.* 48, 544–548.
- Gonzalez-Miret, M. L., Terrab, A., Hernandez, D., Fernandez-Recamales, M. A., Heredia, F. J., 2005. Multivariate correlation between color and mineral composition of honeys and by their botanical origin. *J. Agr. Food Chem.* 53, 2574–2580.
- Gökmen, V., (2007). Analysis of HMF by HPLC. Cost Action 927 Training School. Building Skills on the Analysis of Thermal Process Contaminants in Foods, Ankara.
- Gül, A., Şahinler, N., 2004. Balın yapısına ve kalitesine etki eden faktörler. IV. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi. 1-3 Eylül 2004. Isparta.
- Hardisson, A., Rubio, C., Martin, M., Alvarez, R. ve Diaz, E., 2001. Mineral Composition of the Banane (*Musa acuminata*) from the Island of Tenerife. *Food Chem.* 153-161.
- Haroun, M. I., 2006. *Türkiye'de Üretilen Bazı Çiçek ve Salgın Ballarının Fenolik Asit ve Flavonoid Profilinin Belirlenmesi*. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi. Ankara.
- Hışıl, Y., Börekçioğlu, N., (1986). Balın Bileşimi ve Bala Yapılan Hileler. *Gıda*, 11(2): 79–82.
- Kahraman, T., Buyukunal, S. K., Vural, A., Sandıkcı Altunatmaz, S., 2010. Physico-chemical properties in honey from different regions of Turkey. *Food Chem.* 123, 41–44.
- Kasapođlu, N., 2006. *Karadeniz Bölgesinde Üretilen Balların Mineral İçeriklerinin Karşılaştırılması*. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Kimya Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi. Trabzon.
- Kolaylı, S., Küçük, M., Ulusoy, E., Sarıkaya, A. O., Karaođlu, Ş., Duran, C., 2006. Kestane ve Çiçek Ballarının Antoksidan ve Antimikrobiyal Yönden Karşılaştırılması. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen- Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Trabzon.
- Küçük, M., Kolaylı, S., Karaođlu, Ş., Ulusoy, E., Baltacı, C., Candan, F., 2007. Biological activities and chemical composition of three honeys of different types from Anatolia. *Food Chem.* 100, 526–534.
- Malika, N., Mohamed, F., Chakib, E., 2005. Microbiological and physico-chemical properties of Moroccan honey. *Int. J. Agr. Biol.* 7, 773–76.
- Mendes, E., Brojo, P. E., Ferreira, I. M. P. L. V. O., Ferreira, M. A., 1998. Quality evaluation of Portuguese honey. *Carbohydr. Polym.* 37, 219–223.
- Ouchemoukh, S., Loualiche, H., Schweitzer, P., 2007. Physicochemical characteristics and pollen spectrum of some Algerian honeys. *Food Control* 18, 52–58.
- Özcan, M., Arslan, D., Ceylan, D. A., 2006. Effect of inverted saccharose on some properties of honey. *Food Chem.* 99, 24-29.
- Özkarakaş, İ., 2008. *Kestane Tanımı*. Ege Tarımsal Araştırmalar Enstitüsü 35661 Menemen, 002miz. <http://www.kestanearamistmagrubu.com/aramistmalar/genel/kestanetarimini.html>
- Polat, G., 2007. Farklı Lokasyon ve Orjinlere Sahip Balların Reolojik, Fizikokimyasal Karakteristikleri ve Mineral İçeriklerinin Belirlenmesi Yüksek Lisans Tezi Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı. Konya.
- Singh, N., Bath, P. K., 1997. Quality evaluation of different types of Indian honey. *Food Chem.* 58, 129–133.
- Subaşı, B., 2004. *Kestane Sektör Profili*. İstanbul Ticaret Odası. Etüt Araştırma Şubesi.
- Terrab, A., Diez, M. J., Heredia, F. J., 2002. Characterization of Moroccan Monofloral honeys by their physicochemical characteristics. *Food Chem.* 79, 373–379.
- Tolon, B., 1999. Muğla ve yöresi cam ballarının biyokimyasal özellikleri üzerine bir araştırma. Doktora tezi, E. U. Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Tosi, E., Ciappini, M., Re', E., Lucero, H., 2002. Honey thermal treatment effects on hydroxymethylfurfural content. *Food Chem.* 77, 71–74.
- Ulusoy, E., 2005. *Türkiye'nin Bazı Yörelere Üretilen Kestane ve Çiçek Ballarının Antoksidan Aktiviteleri Ve Mineral İçeriklerinin Karşılaştırılması*. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Kimya Anabilim Dalı. Yüksek lisans tezi. Trabzon.
- Ünal, C., Küplülü, Ö., 2006. Chemical quality of strained honey consumed in Ankara. *Ankara Univ. Vet. Fak. Derg.* 53, 1–4.
- Yardımbı, M. F., 2008. *Tekirdağ Yöresinde Üretilen Ayçiçeği Balının Bazı Biyokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi Namik Kemal Üniversitesi, Tekirdağ.
- Yucel, B., 2008. *Cam balı ile ilgili genel bilgiler*. 1. Uluslararası Muğla Arcılık ve Cam Balı Kongresi. 25-27 Kasım 2008. Muğla.



Bal Arıları (*Apis mellifera* L.)'nda Yapay Tohumlama ve Türkiye Arıcılığı İçin Önemi

Giriş

Bal arılarında ırklar arasında ve aynı ırk içerisindeki koloniler arasında büyük bir varyasyon bulunmaktadır. Yani çeşitli arı ırk ve hatlarında pek çok morfolojik, fizyolojik ve davranış farklılıkları görmek mümkündür. Bu nedenle arı ıslahı çalışmaları sonucunda kısa sürede genetik ilerleme sağlanabilmekte ve kolonilerin verimleri artırılabilir. Genetik ilerleme ise büyük ölçüde ebeveynlerin seçimine bağlıdır. Ana arı yetiştirilecek koloniler ile bu ana arılarla çiftleşecek erkek arıların yetiştirileceği kolonilerin kontrollü olarak çiftleştirilmeleri seleksiyon etkinliğini arttıracak ve genetik ilerlemeyi sağlayacaktır.

Arılarda doğal çiftleşme, çiftleşme uçuşuna çıkan ana arıların havada ortalama 8-10 erkek arı ile çiftleşmesi suretiyle olmaktadır. Çiftleşme açık havada olduğu için ana arı ile çiftleşen erkek arılar denetim altına alınamamaktadır. Bal arısı ıslahında ana arıların seçimi ne kadar isabetli olursa olsun, ana arılarla çiftleşecek erkek arılar denetlenemediği sürece amaca ulaşılacaktır. Çiftleşmeleri denetlemek ya izole çiftleşme bölgeleri oluşturularak ya da yapay tohumlama tekniği ile mümkündür. Ana arılar erkek arı kaynağı koloniler dışında diğer kolonilerin girişine izin verilmeyen 10 km çapındaki izole bölgelerde erkek arılar ile çiftleştirilmektedirler. İzole bölgeler genellikle adalar ve yüksek dağ vadilerinde oluşturulmaktadır. Ne var ki doğal koşullar altında yaşayan yabancı kolonileri izole bölgelerden uzaklaştırmak olanaksızdır ve tam izolasyonun sağlanması çoğu zaman çok güçtür. Diğer yandan izole bölgelerdeki serbest çiftleşmelerde erkek arıları birey olarak bilmek ve seçilmiş erkek arılarla ana arıların çiftleşmesini sağlamak olası değildir.

Denetimli çiftleştirme uygulayan ve genetik ıslah çalışması yapılan yerlerde yapay tohumlama güvenilir ve sağlıklı tek yöntemdir. Böylece ana arının bıraktığı yumurtalardan meydana gelen koloninin genotipi tam olarak bilinebilmektedir. Bal arılarının yapay yoldan tohumlanmasında temel işlem, öteki hayvan türlerinde olduğu gibi, erkek bireyden özel araç-gereç ve yöntemlerle alınan spermanın, niteliği belirlendikten sonra ana arının üreme organına yine özel araç-gereç yardımıyla taşınmasıdır.

Yapay Tohumlamanın Gelişimi

Ana arıların bir araç yardımıyla tohumlanması konusundaki çalışmalar, Huber' in 1814 yılında kıldan yapılmış bir fırça ile semeni vajinaya aktarmayı başarmasıyla başlamıştır. Ancak ana arıların yapay olarak tohumlanmaları ile ilgili modern teknikler 1926' da Dr. Watson' un geliştirdiği bir şırınga ile erkek arıdan sperma toplayıp bunu bir mikroskop altında ana arıya enjekte etmesinden sonra gelişmiştir. Nolan, bir şırınga geliştirmiş ve anestetik olarak eter kullanımını başlatmıştır.

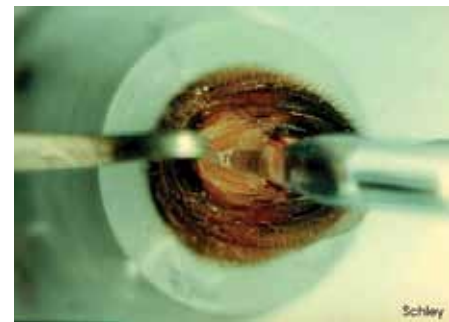
Watson ve Nolan'ın vajina valfini bilmemeleri yumurta kanallarına semenin enjeksiyonunu tam olarak başaramamalarına ve dölleme başarısının düşmesine neden olmuştur. H. H. Laidlaw, 1932'de çiftleşme uçuşundan dönen ana arılarda diseksiyon yapmış ve ana arıların hepsinde yumurta kanallarının semenle dolu olduğunu, yapay tohumlama girişiminde bulunulan ana arıların yumurta kanallarının ise semen içermediğini ve vajina valfinin ana yumurta kanalını tamamen tıkadığını saptamıştır. Laidlaw, 1934' de bir sonda yardımıyla vajina valfini iterek ana arının yumurta kanallarına başarıyla semeni enjekte edebilmiştir. Bu çalışma ile yapay tohumlamanın başarılı olabilmesi için temel kuralın semeni vajina valfinin ilerisine boşaltmak olduğu kanıtlanmıştır.

Mackensen 1936 yılında Nolan' ın cihazını geliştirerek daha modern bir tohumlama cihazı haline getirmiştir. Mackensen, Laidlaw' ın tohumlama esnasında anestetik olarak kullandığı CO₂' i tohumlamadan sonra en az bir gün arayla iki kez uyguladığında, yapay tohumlanmış ana arıların doğal çiftleşen analar gibi erken yumurtlamaya başladıklarını saptamıştır.

Kaftanoğlu ve Peng adlı araştırmacılar, 1980 ve 1982 yıllarındaki çalışmalarıyla erkek arılardan mikroskop kullanmadan kısa sürede fazla miktarda sperma toplamak için yeni bir yöntem (Washing Technique) geliştirmişlerdir. Bu buluşların ışığı altında çeşitli ülkelerde birçok araştırmacı tarafından yapay tohumlama tekniği ve tohumlama aletlerinin farklı modelleri geliştirilmiştir. Bugün yaygın olarak kullanılan

Ş. Ömür UYGUR

Gıda, Tarım ve Hayvancılık
İzmir İl Müdürlüğü
Hayvan Sağlığı, Yetiştiriciliği ve
Su Ürünleri Şubesi



yapay tohumlama aletleri; Mackensen, Laidlaw, Ruttner, Schneider, Fresnaye ve Schley aletleridir.

Ana Arıların ve Erkek Arıların Hazırlanması

Yapay tohumlamada kullanılacak ana arılar, arı sütü üreten genç işçi arıları fazla olan kuvvetli kolonilerde yetiştirilmeli, her bir koloniye otuzdan fazla larva transferi yapılmamalıdır. Yetiştirilen ana arıların kaliteli olması için transfer edilecek larvaların 0-24 saatlik yaşta olmasına özen gösterilmelidir. Daha yaşlı larvalardan üretilen ana arıların daha ufak, yumurtalıktaki ovariol sayılarının daha az ve spermatecha çapının daha küçük olduğu araştırmalar sonucu bulunmuştur.

Yapay tohumlama ve ıslah çalışmaları için yapılan ana arı yetiştiriciliğinde 9 mm çapındaki ana arı yüzüklerine çift aşılama (double grafting) yaparak daha kaliteli ve iri cüsseli ana arılar elde edilebilir. Ana arıların kolonilere verilmelerindeki güçlükleri ortadan kaldırmak için henüz çıkmamış kapalı ana arı gözleri içerisindeki ana arılar anasız çiftleştirme (ruşet) kolonilerine yerleştirilebilirler. Çiftleştirme kolonilerinde en az 2-3 çerçeveyi kaplayacak kadar işçi arı bulunmalıdır. Ana arının uçmasını ve doğal olarak çiftleşmesini önlemek için arının bir kanadı kesilmeli, kovanın giriş deliğine bir ana arı ızgarası yerleştirilmeli ve thorax bir boya ile veya numara ile işaretlenmelidir. Döllenenmiş 5-15 günlük yaştaki ana arılara yapay tohumlama uygulanabilir. Fakat yapay tohumlama için en uygun yaş çıkıştan sonraki 6-7. günlerdir. Altı günlükten daha genç ana arıların üreme organları ve dokuları henüz çok zayıftır ve 15 günlükten daha yaşlı olanlarda ise dokuların esnekliği azalmıştır. Bu nedenle yaşlı anaların yapay tohumlanmasında bazı güçlüklerle karşılaşmaktadır. Ana arılar 20-30 günlük olduklarında ise, yumurtalıkları gelişip genişleyerek yapay tohumlanmaları çok zorlaşmaktadır.

Yapay tohumlamanın sağlıklı bir şekilde yürütülebilmesi için eşeyssel olgunluğa ulaşmış erkek arıların elde bulunması zorunludur. Erkek arı yetiştiriciliği mevsimsel olup her mevsim her kolonide istenildiği kadar ve istenen yaşta erkek arı bulunmaz. Bu nedenle ana arı yetiştiriciliği ile erkek arı yetiştiriciliği belli bir ortak program dahilinde yapılmalıdır. Erkek arıların 24 günde ergin hale geldikleri ve 14 günde cinsel olgunluğa eriştikleri göz önüne alınırsa erkek arı yetiştiriciliğine yapay tohumlama yapılacak tarihten en az 40 gün önce başlanması gerekmektedir. Yapay tohumlama çalışmalarında kullanılacak erkek arılar, ya kovan içerisindeki petekler üzerinden veya kovanın giriş deliği önünden yakalanarak toplanır. Toplanan erkek arılar en az kendileri ile eşit sayıda işçi arı ile birlikte bir kafese yerleştirilerek saklanabilirler. İşçi arı katkısının amacı erkek arıların beslenmelerinin ve

ısınmalarının sağlanmasıdır.

Şırınganın Hazırlanması ve Spermanın Toplanması

Şırınganın hazırlanmasında çeşitli fizyolojik sıvılar kullanılmaktadır. Bunların içerisinde en yaygın kullanılanları; Ringer solüsyonu: (NaCl: 0,85 gr ; KCl: 0,025 gr ; CaCl₂: 0,03 gr ; glukoz 0,50 gr ve damıtık su 100 ml.), Kiev solüsyonu: (trisodyum sitrat -2- hidrat : 0,30 gr ; damıtık su 100 ml.) ve serum fizyolojik (NaCl: 0,85 gr ; damıtık su 100 ml.) solüsyonlarıdır. Sterize edilmiş bu solüsyonlara % 0,25 oranında antibiyotik (streptomycin) katılarak bakterilerin üremeleri önlenmelidir. Şırınga adaptörü hazırlanan bu sıvı ile doldurulduktan sonra şırınga iğnesi adaptöre monte edilir. Şırınganın kontrol düğmesi saat yönünde çevrildiğinde fizyolojik solüsyon şırınganın ucuna yönelir, ters yönde çevrildiğinde ise solüsyon geri çekilerek bir vakum oluşturur. Bu vakum ile erkek arı semeni şırıngaya çekilmiş olur.

Semen Toplama

Eşeyssel olgunluğa erişmiş erkek arıların thoraxı sağ elin işaret ve baş parmakları ile abdomenin ucu hafif sıkıştırılarak ve thoraxı okşanarak ejakülasyon sağlanır. Ejakülasyondan sonra semen ortaya çıkmazsa, semen çıkana kadar abdomene yanlardan okşama ve hafif baskı uygulanmalıdır. Başarılı bir ejakülasyondan sonra krem renkli semen ve beyaz renkli mukos sıvısı penis boynu üzerinde görülür. Semen mukos üzerine ince bir tabaka halinde yayıldığından zaman geçmeden şırıngaya çekilmelidir. Semen toplanırken şırınga ucunun mukos sıvısına değmemesine ve şırıngaya mukos çekilmemesine dikkat edilmelidir. Mukos sıvısı, kıvamlıdır ve şırınganın ucunu tıkaabilir. Her semen toplamada şırıngada 8-10 mm³ semen sıvısı toplanıncaya kadar toplama işlemine devam edilir.

Ana Arıların Yapay Tohumlanması

Toplanacak ana arının yapay tohumlama aletine yerleştirilmesi için önce ana arı bir ucu kapalı gerileme tüpüne itilir. Gerileme tüpünde ilerleyen ana arı kapalı uca ulaştıktan sonra geriye dönerken ana arı tutucusunun tutucu borusu gerileme tüpü ile birleştirilir ve ana arının abdomeninin son 5-6 segmentinin tutucu borudan çıkması sağlanır. Karbondioksit tüpünden gelen hortum içi su dolu bir kaba daldırılarak gazın geliş hızı ayarlanır. Karbondioksit geliş hızı, suda oluşturduğu kabarcıkların sayılabilecek şekilde olmasıdır. Karbondioksit tüpünden gelen ince plastik hortum ana arı tüpüne bağlanarak ana arının yapay tohumlama işlemi süresince baygın vaziyette kalması sağlanır. Ventral ve dorsal kancalar yardımıyla ana arının iğne çemberi mikroskop altında açılır. Şırınganın ucu vajina girişinden vajinaya, oradan vajinal valfi geçerek lateral oviducta ulaşıncaya kadar yavaşça ve dikkatlice hareket ettirilir. Şırınganın kontrol düğmesi saat yönünde hafif çevrildiğinde semen sütunu hareket etmezse uç geri çekilmeli ve yeniden denenmelidir. Eğer enjeksiyon sırasında şırıngadaki



semen sıvısı kolayca hareket ediyor ve şırınga ucu etrafında herhangi bir taşma görünmüyorsa enjeksiyon başarıyla tamamlanmıştır. Semen başarıyla enjekte edildikten sonra CO2 gazı vanası kapatılır. Ana arı kancalardan kurtarılır ve tutucu borudan çıkartılır. Ana arı kendine gelmeden marka yapıştırılır, kanadı kesilir (kliplenir). Ana arı kendine geldikten sonra işçi arılar tarafından bakımının sağlanması için alındığı kovana geri verilir.

Yapay Tohumlamada Dikkat Edilecek Hususlar

Yapay tohumlamada dikkat edilecek en önemli husus hijyen şartlarının sağlanmasıdır. Hijyenik koşulların sağlanması ve bunların sürekliliği esastır. Tohumlama yapan kişinin, yapay tohumlama cihazının tüm parçalarının, tohumlama yapılan yerin temiz ve hijyenik olması bir zorunluluktur. Mikroorganizma bulaşığı; ana arının hastalanmasına ve ölmesine neden olur.

Yapay tohumlama sırasında ana arının enfeksiyona yakalanması genellikle şu nedenlerden kaynaklanır:

1. Semen toplama sırasında enjektör ucunun erkek arı dışkı ile temas etmesi.
2. Tohumlama sırasında ana arının dışkısını boşaltması.
3. Steril olmayan alet ve ekipmanın kullanılması.
4. Şırınga ucu, dorsal ve ventral kancalar ile fizyolojik sıvının kontaminasyonu.

Yapay tohumlama işleminden sonra önce eller sonra enjektör ucu, ana arı tüpü, dorsal ve ventral kancaların yıkanıp temizlenmesi gerekmektedir.

Yapay tohumlamada diğer önemli bir husus, tohumlama bittikten sonra kafese alınarak kovana geri verilen ana arının sperminin spermatekasına 24 saat içinde tümüyle geçişini sağlamak için, ananın kısa sürede serbest bırakılarak işçi arılarla temasının sağlanması gerekmektedir.

Yapay Tohumlamanın Pratikte Kullanımı

Yapılan çalışmalarda yapay tohumlama ile döllenmiş ana arıların doğal olarak çiftleşen kız kardeşlerinden yaşama gücü, kuluçka üretimi ve bal verimi yönünden farklı olmadıkları belirlenmiştir. Yapay tohumlamanın uzun yıllardan beri uygulanmasına ve geliştirilmesine rağmen uygulamada dünyada istenilen hıza ve başarıya henüz ulaşamamıştır. Yapay tohumlama uygulayıcılarını bulmadaki güçlük, sürekli mikroskop ile çalışma zorunluluğu, sperm toplama ve döllemede karşılaşılan diğer güçlükler, yapay tohumlama çalışmalarının yaygınlaşmasını sınırlamıştır. Ana arı yetiştiricilerinin ana arıları yapay tohumlama ile döllenmesi ve pazarlaması bu günkü koşullarda ekonomik olmadığı gibi böyle bir uygulama yetiştiricilik açısından da önemli bir avantaj sağlamamaktadır. Ancak arı ıslahı

çalışmalarında çiftleştirilmenin kontrol altına alınması, yağmurlu, rüzgarlı ve soğuk günlerde de laboratuvar ortamında bu yöntemin uygulanabilir olması ve bazı arı ırklarının, mevcut genetik stoklarının ve mutasyonlarla elde edilen genetik materyalin muhafazası ve korunabilmesi konunun önemini daha da arttırmakta ve yöntemi vazgeçilmez bir araç haline getirmektedir.

Balarılarında Yapay Tohumlamanın Türkiye Arıcılığı İçin Önemi

Ülkemizde son yıllarda yaygın olarak uygulanan gezginci arıcılık ve yoğun bir şekilde kullanılan zirai ilaçlarla nedeniyle arıların kolonilerini sık sık taşıyıcılar ve gittikleri yerlerde bölme yaparak koloni sayılarını arttırmaktadırlar. Uzun yıllardan beri doğal seleksiyon ile çeşitli ekolojik koşullara adapte olmuş bölgesel arı ırkları diğer bölgelerden gelen arıların erkekleriyle çiftleşmekte ve ırk özellikleri yavaş yavaş kaybolmaktadır. Bu bölgesel ırkların korunmaları ancak ana arıların aynı ırktan erkek arılarla yapay tohumlama yöntemiyle döllenmesiyle sağlanabilir. Eğer bir yapay tohumlama organizasyonu kurulmaz ve gen merkezleri oluşturulmaz ise kısa bir zaman sonra tüm bölgesel ırklar ve ekotipler birbirine karışacaktır.

Arıcılığı gelişmiş ülkelerde yapay tohumlama, Pedigri damızlık ana arı üretiminde ve arı ıslahı çalışmalarında kullanılmaktadır. Bal verimi yüksek hatlar, Amerikan yavru çürüklüğü ve diğer bazı hastalık ve parazitlere dayanıklı hatlar, tüm hibrit arı yetiştiriciliği çalışmaları yapay tohumlama sayesinde gerçekleştirilmiştir. Amerika Birleşik Devletlerinde yeterli olan stokları Güney Amerikadan gelen Afrika arılarına karşı korumak amacıyla yapay tohumlama programları geliştirilmekte ve özel servisler kurulmaktadır. Yine aynı şekilde bal arısı paraziti Varroa jacobsoniye karşı savaşımında yapay tohumlama ile fizyolojik ve davranışsal olarak parazite dayanıklı hatlar geliştirmeye çalışılmaktadır. Ülkemizde de üç farklı bölgede koloni gelişme hızını, hastalıklara dayanıklılığı, yaşama gücünü ve bal verimini artırmak amacıyla ülkesel bir "Bal arısı ıslahı projesi" yürütülmektedir. Proje kapsamında üretilen ana arıların çiftleştirilmesinde yapay tohumlama tekniği kullanılmaktadır.

Kaynaklar

- Akyol, E., Şahinler, N.K., 1995. Bal arılarında yapay tohumlamanın uygulanması. Teknik Arıcılık. Sayı:49.
- Cobey, S., 2009. Instrumental insemination of honey bee Queens. Uludağ Arıcılık Dergisi. 9(4): 140-149.
- Güler, A., 2006. Bal arıları (Apis mellifera L.)'nda yapay tohumlama ve Türkiye için önemi. OMÜ Ziraat Fak. Dergisi. 21(3): 370-378.
- Laidlaw, H. H. 1978. Instrumental insemination of honey bee queens. Dadant and Sons, Hamilton, USA.
- Uygur, Ş.Ö., 2004. Bal arıları (Apis mellifera L.)'nda yapay tohumlama. Hayvansal Üretim 45(2): 39-42.



Propolisin Biyolojik Önemi

Ceren YAVUZ¹
Ömer ERTÜRK²
Adnan SARIKAYA¹

¹Amasya Üniversitesi Fen Edebiyat
Fakültesi Biyoloji Bölümü, Amasya

²Ordu Üniversitesi Fen Edebiyat
Fakültesi Biyoloji Bölümü, Ordu

İlk kez Yunanlılar tarafından keşfedilen propolis, çok eski zamanlardan beri özellikle tıpta çeşitli amaçlar için kullanılmaktadır. Eski Yunan yazıtları, bu maddenin iltihaplanan yaralar ve çürüklerde kürlere halinde 'doğal bir antibiyotik' gibi kullanıldığını belirtmektedir. Antik Roma'da yara üzerine konulan lapa benzeri bir karışımın yapımında da kullanıldığı belirtilmiştir (Crane, 1999; Ghisalberti, 1979).

Propolis; arıların bitki filiz ve tomurcuklarından topladığı, kovanın giriş deliği, kırık ve çatlaklarını kapattığı antibakteriyal (Ota ve ark., 2001; Sforcin ve ark., 2000), antiviral (Amoros ve ark., 1992; Kujumgiev ve ark., 1999), antifungal (Oliveira ve ark., 2006; Özcan ve ark., 2003), antioksidan (Russo ve ark., 2002) özelliklere sahip, sarıdan kahverengiye kadar değişen renkte, yapışkan ve reçinemsî bir maddedir (Ghisalberti, 1979; Karacaoğlu, 1997).

Propolisin yaklaşık %55'inin balzam ve reçineden, %30'unun balmumundan, %10'unun aromatik yağlardan ve %5'inin de arı poleninden oluştuğu bilinmektedir. Kalan %5'lik kısmı ise, flavanoitler, aminoasitler, B vitamini, bünyesinde barındırdığı organik bileşikler ve minerallerden oluşmaktadır (Silici, 2003).

Arılar, propolisi genellikle kavak, meşe, kayın, okaliptus ağaçları ve çalılardan toplarlar. Arılar, bitkilerden topladığı reçinemsî bu maddeyi arka ayaklarıyla kovana taşırlar. Arıların arka bacaklarında taşıdığı propolis, kovanda ancak diğer arıların yardımı ile boşaltılabilir. Arılar propolisi kovanın dip tahtası, çerçeve kenarları ve giriş deliği arkasında biriktirirler ve daha sonra propolisi balmumu ve bazı sindirim salgılarıyla karıştırarak kovanın içinde kullanırlar (Ghisalberti, 1979; Kumova ve ark., 2002).

Arılar bir canlı öldüğünde bedeninde bozulmalar olabileceğini ve ortaya çıkan maddelerin kovadaki canlılara zarar verebileceğini bilmektedirler. Ayrıca, bu bozulmayı önlemek için ölen canlının özel bir kimyasal işleme tabi tutulması gerektiğinin de farkındadırlar. Bu nedenle, arılar kovanın içinde öldürdükleri ve dışarı taşıyamayacak kadar büyük olan böcekleri propolisle kaplayarak bir nevi mumyalama işlemi yaparlar (Weinstein ve ark., 2005).

Propolisin diğer kullanım yeri ise kovanın inşasıdır. Arılar kovadaki çatlak ve delikleri

bu madde ile sıvarlar. Ayrıca sıcaklığın yüksek olduğu bazı volkanik arazilerde peteklerin erimemesi için, petek ham maddesi olan balmumuna reçine ekleyerek balmumunun dayanıklılığını artırdıkları da gözlenmiştir (Sorkun ve ark., 2001).

Kovan içerisinde değişik alanlarda kullanılan propolisin toplanması ve taşınması sırasında, arılar arasında tam bir iş bölümü vardır. Propolis taşıyan arının kovana dönüşü, polen taşıyan bir arıya göre daha farklıdır. Polen taşıyıcısı yükünü koymak için boş bir hücre arar. Propolis taşıyıcısı ise, hemen bu maddeye ihtiyaç duyulan alana gider. İşçi arılar bu maddeye ihtiyaç duyduklarında hemen bu maddenin yanına gider ve gereken kadar maddeyi torbanın içerisinden alırlar. Daha sonra balmumu ile karıştırarak yapışkan bir tutkal haline getirirler (Crane, 1999; Ghisalberti, 1979; Kumova ve ark., 2002).

Arılar, propolisi kovandan kazıyarak toplar. Bu toplama işlemini genellikle balı hasat ettikten sonra yaparlar. Toplama sırasında propolise bir miktar balmumu karıştırılır. Propolis işlenmek üzere fiçilerin içerisinde işletmelere gönderilir. Eğer çok fazla balmumu ihtiva ediyorsa yıkanmak için soğuk suya konur, böylece propolise karışmış balmumları giderilebilir. Kalan propolisler, daha sonra paslanmaz çelikten yapılmış kafesler üzerinde açık havada kurutulurlar. Eğer propolisin içinde balmumu azsa, propolis doğrudan doğruya %95'lik etanol içerisinde çözülür. Böylece arıların kopmuş vücut parçaları, tahta yongaları ve diğer yabancı maddeler giderilir. Çok sayıda kimyasal maddeden yapılmış olan propolisin içindekileri ayırmak ise oldukça zordur. Onun için propolis önce etanolde çözülür, çözünen maddeler etanole geçtikten sonra alkol uzaklaştırılır (Crane, 1999; Ghisalberti, 1979; Karacaoğlu, 1997; Popravko, 1978).

Propolisin, immün sistemi uyararak hastalıklara karşı vücudun doğal direncinin artmasına ve vücudun kuvvetlenmesine neden olduğuna inanılmaktadır (Sforcin, 2007). Başlıca etkileri arasında mikrop arındırıcı (antiseptik), mantarlara karşı (antimikotik), bakteri üremesini durdurucu (bakteriyostatik), lokal olarak damarları daraltıcı faktör (astringent), kas gevşetici (spazmolitik), sinir hassasiyetini azaltıcı (anestezik) ve oksitlenmeyi veya moleküllerdeki bozulmayı azaltıcı (antioksidan) özellikleri sayılabilir. Propolisin eskiden beri



yaraları iyileştirmesinde, dokuların yenilenmesinde faydalı olduğu, yanıkların tedavisinde, nörodermatitlerde, bacak ülserlerinde, sedef hastalığında kullanıldığı rapor edilmiştir (Sforcin ve Bankova, 2011). Romatizma ve eklem burkulması durumlarında tedavi edici olarak, ağız yıkama preparatlarının içine katılarak, diş macunu olarak, ağız iltihaplarının ve diş etlerinin tedavisinde kullanıldığı kaydedilmektedir. Propolis ayrıca diş aralarını temizlemeye yarayan mumlu iplik yapımında kullanılır (Parolia ve ark., 2010).

Propolisin etanol ekstresinin karaciğer ve mesanedeki kanserli hücreleri dönüşüme uğrattığı ve gelişmelerini önlediği bulunmuştur. Bu hücre öldürücü etkiyi sağlayan maddeler, propolisten izole edilen kuersetin, kafeik asit ve klerodan diterpenoitir. Propolisin hamster yumurtalık kanseri hücrelerini ve faredeki sarkoma tipi tümör hücrelerinin hücre bölünmesini durdurduğu da bulunmuştur. Ayrıca göğüs, cilt, kolon ve böbrek kanseri gibi, insan ve hayvan tümör hücrelerinde öldürücü etkileri de tespit edilmiştir Propolisten izole edilen Arpetilin-C, insan mide kanseri ve gırtlak kanseri hücreleri ile fare kolon kanseri hücrelerinde öldürücü etki göstermiştir. Ayrıca içeriğinde bulunan kafeik asit ve esterleri sayesinde tümör oluşumu sırasında, tümör hücrelerinin primer yerleşim yerlerinden vücudun diğer kısımlarına taşınmasına neden olan metastaz ve anjiyogenez olarak adlandırılan yeni damar oluşumunu önlediği yapılan çalışmalarla gösterilmiştir (Lotfy, 2006).

Propolisin içeriğinde en çok bulunan maddeler, flavonoidler ve antioksidanlardır. Serbest radikaller diğer faktörlerle birlikte kalp damar rahatsızlıklarında, romatizma, kanser, diyabet, Parkinson ve Alzheimer hastalıklarında hücre yaşlanmasından sorumludurlar. Antioksidanlar serbest radikalleri indirgeme özelliğine sahiptirler, böylece lipitleri korurlar ve C vitamini gibi diğer bileşiklerin oksitlenmesini ve yıkılmasını engellerler. Oksidatif yıkım, karaciğer fonksiyonlarının azalmasına neden olur. Fareler üzerinde yapılan deneyler, propolis ekstrelerinin karaciğer hücrelerini yıkıma karşı koruduğunu göstermiştir (Russo, 2002).

Fareler üzerinde yapılan deneylerde propolisin immün tepkiyi tetiklediği de belirlenmiştir (Dimov ve ark., 1991). Araştırmacılar propolis ekstresinin, insanda bağışıklık fonksiyonlarına bağlı olarak makrofajları aktive ettiğini (Orsi ve ark., 2005), farelerde antikor oluşumunu tetiklediğini (Sforcin ve ark., 2005) ve sitokinleri meydana getiren diğer bağışıklık hücrelerini aktive ettiğini göstermişlerdir (Pagliarone, 2009). Propolisin HIV-1 replikasyonunu engellediği ve immün tepkileri düzenlediği belirlenmiştir (Gekker ve ark., 2005).

Farelerde yoğunlaştırılmış propolis ekstresinin, kan basıncını düşürdüğü, sakinleştirici etki yarattığı ve serum glikoz oluşumunu sağladığı bulunmuştur (Fuliang ve ark., 2005). Propoliste bulunan dehidroflavonoidlerin kılcal damarları kuvvetlendirdiği de belirlenmiştir (Castaldo ve Capasso, 2002; Lotfy, 2006).

Kaynaklar

- Amoros, M., Sauvager, F., Girre, L. ve Cormier, M., 1992. In vitro antiviral activity of propolis. *Apidologie*, 23, 231-240.
- Castaldo, S. ve Capasso, F., 2002. Propolis, an old remedy used in modern medicine. *Fitoterapia*, 73, 1-6.
- Crane, E., 1999. History of other products from bees. In: *The world history of beekeeping and honey hunting*, Gerald Duckworth and Co Ltd, London, 545-553.
- Dimov, V., Ivanovska, N., Manolova, N., Bankova, V., Nikolov, N. ve Popov, S., 1991. Immunomodulatory action of propolis: Influence on anti-infections protection and macrophage function. *Apidologie*, 22, 155-162.
- Fuliang, H.U., Hepburn, H.R., Xuan, H., Chen, M., Daya, S. ve Radloff, S.E., 2005. Effects of propolis on blood glucose, blood lipid and free radicals in rats with diabetes mellitus. *Pharmacological Research*, 51, 147-152.
- Gekker, G., Hu, S., Spivak, M., Lokensgard, J.R. ve Peterson, P.K., 2005. Anti-HIV-1 activity of propolis in CD4(+) lymphocyte and microglial cell cultures. *Journal of Ethnopharmacology*, 102, 158-163.
- Ghisalberti, E.L., 1979. Propolis: A review. *Bee World*, 60, 59-84.
- Karacaoglu, M., 1997. Propolisin yapısı ve kullanımı. *Teknik Ançılık*, 57, 18-25.
- Kujumgiev, A., Tsvetkova, I., Serkedjieva, Y., Bankova, V., Christov, R. ve Popov, S., 1999. Antibacterial, antifungal and antiviral activity of propolis of different geographic origin. *Journal of Ethnopharmacology*, 64, 235-240.
- Kumova, U., Korkmaz, A., Avci, B.C. ve Ceyran, G., 2002. Önemli bir ürünü: Propolis. *Uludağ Bee Journal*, 2, 10-23.
- Lotfy, M., 2006. Biological activity of bee propolis in health and disease, *The Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 7, 22-31.
- Oliveira, A.C.P., Shinobu, C.S., Longhini, R., Franco, S.L. ve Svidzinski, T.I.E., 2006. Antifungal activity of propolis extract against yeasts isolated from onychomycosis lesions. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 101, 493-497.
- Orsi, R.O., Sforcin, J.M., Funari, S.R. ve Bankova, V., 2005. Effects of Brazilian and Bulgarian propolis on bactericidal activity of macrophages against *Salmonella typhimurium*. *International Immunopharmacology*, 5, 359-368.
- Ota, C., Unterkircher, C., Fantinota, V. ve Shimizu, M.T., 2001. Antifungal activity of propolis on different species of *Candida*. *Mycoses*, 44, 375-378.

- Özcan, M., Ceylan, D.A., Unver, A. ve Yetişir, R., 2003. Türkiye'nin çeşitli bölgelerinden sağlanan polen ve propolis ekstraktının antifungal etkisi. *Uludağ Bee Journal*, 3, 27-34.
- Pagliarone, A.C., Missima, F., Orsatti, C.L., Bachiega, T.F. ve Sforcin, J.M., 2009. Propolis effect on Th1/Th2 cytokines production by acutely stressed mice. *Journal of Ethnopharmacology*, 125, 230-233.
- Parolia, A., Thomas, M.S., Kundabala, M. ve Mohan, M., 2010. Propolis and its potential uses in oral health. *International Journal of Medicine and Medical Sciences*, 2, 210-215.
- Popravko, S.A., 1978. Chemical composition of propolis, its origin and standardization. In: *A remarkable hive product: Propolis*. Apimondia Publishing House, Bucharest, 15-18.
- Russo, A., Longo, R. ve Vanella, A., 2002. Antioxidant activity of propolis: Role of caffeic acid phenethyl ester and galangin. *Fitoterapia*, 73, 21-29.
- Sforcin, J.M., 2007. Propolis and the immune system: A review. *Journal of Ethnopharmacology*, 113, 1-14.
- Sforcin, J.M. ve Bankova, V., 2011. Propolis: Is there a potential for the development of new drugs? *Journal of Ethnopharmacology*, 133, 253-260.
- Sforcin, J.M., Fernandes, J.A., Lopes, C.A.M., Bankova, V. ve Funari, S.R.C., 2000. Seasonal effect on Brazilian propolis antibacterial activity. *Journal of Ethnopharmacology*, 73, 243-249.
- Sforcin, J.M., Orsi, R.O. ve Bankova, V., 2005. Effects of propolis, some isolated compounds and its source plant on antibody production. *Journal of Ethnopharmacology*, 98, 301-305.
- Silici, S., 2003. A research on some antimicrobial and pharmacological properties of propolis. Ph.D. Thesis, University of Cukurova, Institute of Natural and Applied, Department of Animal Science, Adana.
- Sorkun, K., Suer, B. ve Salih, B., 2001. Determination of chemical composition of Turkish propolis. *Zeitschrift für Naturforschung*, 56, 666-668.
- Weinstein, S.A., Teixeira, E., Negri, G. ve Message, D., 2005. Origin and chemical variation of Brazilian propolis. *Evidence Based Complementary and Alternative Medicine*, 2, 33-38.

Propolis örneklerinde bitkisel kaynağa bağlı olarak 150-200 bileşik veya kimyasal saptanmıştır. Bunlardan bazıları:

- **Flavonoidler:** Kılcal damarların geçirgenliğini azaltır, ateş düşürücü, antimikrobiyal özellik ve antioksidan özellik gösterir.
- **Krizin:** Tümör hücre toksitesi, *Helicobacter pylori* tedavisi.
- **Apigenin:** Gastrik ülserin iyileştirilmesi.
- **Quercetin:** Hystaminopexic aktivitesi, antiviral aktivite, kılcal damarların güçlendirilmesi, antitümoral aktivite.
- **Kempferide:** Spazmolitik aktivite, mikroorganizmaların asit direncine karşı etki.
- **Ermani:** Antimikotik aktivite.
- **Galagin:** Bakteriostatik, antimikrobiyal ve antimikotik aktivite.
- **Pinochembrin:** Bakteriostatik, antifungal ve antikandidal aktivite, lokal anestetik aktivite, antimikrobiyal ve antimikotik kullanım.
- **Pinobanksin:** Antimikrobiyal ve antimikotik aktivite.
- **Pinobanksin-3-acetate:** Antimikrobiyal ve antimikotik aktivite.
- **Pinostrobin:** Lokal anestetik aktivite.
- **Flavan-3-ol'ler:** Kılcal damarların güçlendirilmesi.
- **Luteolin:** Antiviral aktivite ve gastrik ülserin tedavisi.
- **Artepillin C:** Antitümoral aktivite.
- **Eriodictyol:** Kalp yetmezliğini iyileştirici etki, akut kalp yetmezliğini önleyici etki.
- **Pinosylvlin:** Antimikrobiyal ve antimikotik aktivite.
- **Benzoik asit:** Bakteriosatik ve bakterisit etki, balzamik ve antiseptik aktivite.
- **Cinnamik asit:** Anti-*Staphylococcus aureus* aktivite.
- **Kafeik asit:** Antiviral ve antibakteriyal aktivite, ateş düşürücü etki.
- **Methyl caffeate:** Tümör baskılayıcı aktivite.
- **Prenyl caffeate:** Gizli kontak allerjen.
- **Diterpenoit of clerodon:** Antitümoral aktivite ve antibakteriyal aktivite.
- **Uçucu bileşikler:** Antimikrobiyal aktivite ve ateş düşürücü etkilere sahiptir (Lotfy, 2006).

Makedonya Arıcılığının Genel Yapısı

Özet

Makedonya, doğal bitki örtüsü ve bal arısı ırklarının çeşitliliği, uygun coğrafik yapısı ve farklı iklim koşullarına sahip olması nedeniyle arıcılık açısından önemli bir potansiyele sahiptir. Yaklaşık 70 bin koloni varlığı ve yıllık bin ton bal üretimine sahiptir. Kovan başına bal üretimi ortalama 15 kg/yıl olup, bu verim miktarı dünya ortalamasından (22 kg) daha düşüktür. Bal dışındaki diğer arı ürünlerinin üretimi de yeterli düzeyde değildir. Makedonya arıcılığının bal paketleme, pazarlama koşulları, teknik bilgi ve damızlık materyal kullanımı gibi bazı önemli sorunları bulunmaktadır. Bu makalede, Makedonya arıcılığının genel yapısı ortaya konularak, sürdürülebilir bir arıcılık için bazı çözüm önerileri sunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Arıcılık, Makedonya, Makedonya arıcılığı, arıcılık potansiyeli

The General Structure of Macedonian Beekeeping

Abstract

Macedonia has an important beekeeping potential with natural plant cover and honey bee races diversity, suitable geographical structure and different climate conditions. Macedonia has over 70 thousands beehives and thousands tons/year honey production. The annual honey production average is 15 kilograms per colony and this quantity rate is lower from the world average (22 kg). Also, the production of other bee product except honey is not sufficient. Beekeeping of Turkey has some important problems such as honey packing, marketing conditions, technical knowledge and using breeding material. In this review, the general structure of beekeeping of Macedonia was described and some suggestions were presented for sustainable beekeeping.

Key Words: Beekeeping, Macedonia, beekeeping of Macedonia, beekeeping potential

Giriş

Makedonya Cumhuriyeti, Avrupa kıtasının güneydoğusunda 25.713 km² yüzölçümüne ve 2 milyon civarında nüfusa

sahip, nüfusu Makedon, Arnavut, Türk ve diğer halklardan oluşan çok dinli ve kültürlü küçük bir Balkan ülkesidir.

Arıcılık sektörü, ülke gayri safi milli hâsılasına, istihdama, ticarete ve kırsal ekonomiye sağladığı katkılarla Makedonya ekonomisinde önemli bir yere sahiptir. Makedonya'nın arıcılık alanındaki karşılaştırmalı üstünlükleri verimli topraklar, bol işgücü, uygun flora koşulları ve birçok farklı arıcılık ürününün üretilmesine olanak sağlayan ve ülkenin farklı bölümlerinde hüküm süren ve değişik özellikler gösteren iklim yapısıdır.

40 ve 42 derece kuzey coğrafi enlemleri arasında yer alan Makedonya, Akdeniz ikliminden karasal geçiş iklimine sahiptir. Buna göre ülkenin kuzey ve iç kesimindeki vadi ve ovalarda ılımlı karasal, güney kesiminde ise Akdeniz geçiş iklimi hüküm sürmektedir.

Ortalama yükseklikleri 1.200 metrenin üzerindeki dağlık kesimler de dağ ikliminin etkisi altındadır. Ayrıca, ülkenin değişik yörelerine dağılmış olan meyve plantasyonları ile farklı yükseklikteki yaylalar arıcılık için uygun ortam oluşturmaktadır.

Makedonya'nın iklim ve bitki çeşitliliğine ilişkin mevcut ekolojik koşulları, ülke genelinde vejetasyon periyodu boyunca gerçekleştirilen arıcılık çalışmalarına uygun ortam sağlamaktadır

Tarımın önemli bir dalı olan arıcılık, dünyada birçok ülkede olduğu gibi Makedonya'nın kırsal kalkınmasında da önemli rol oynamaktadır. Ülkenin kırsal kesiminde ek gelir sağlamak amacıyla geleneksel olarak yapılan arıcılık faaliyeti son yıllarda ana gelir kaynağı olma yolunda önemli gelişmeler göstermektedir.

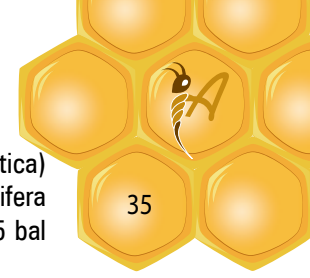
Kovan Varlığı ve Bal Üretimi

Makedonya Cumhuriyetinde 2000 ve 2005 yılları arasında mevcut arılı kovan, toplam bal üretimi ve kovan başına ortalama bal verimine ilişkin değerler tablo 1'de verilmiştir.

Recep SIRALI

Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,
Zootečni Bölümü, Ordu





Tablo 1. Kovan Sayısı ve Bal Üretimi Değerleri*

Değerler	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Arılı Kovan (Adet)	75.481	70.869	70.088	71.602	69.036	66.738
Bal Üretimi (ton)	1.087	982	853	1.026	916	1.042
Kovan Başına Verim (kg)	14.40	13.86	12.17	14.33	13.27	15.61

* National Agricultural and Rural Development Strategy (NARDS) for the Period 2007-2013, s.42.

Arıcılık açısından önemli ülkelerin koloni sayıları dikkate alındığında Makedonya'da mevcut koloni varlığının az olduğu görülür. Ancak toplam yüzölçümüne göre kovan sayısı incelendiğinde 1 km²'ye düşen kovanın 2.6 adet olduğu görülür. Arıcılıkta söz sahibi olan Amerika'da bu değer 0.2, Çin'de 0.7, Rusya'da 0.2, Etyopya'da 3.8 ve Türkiye'de ise 6.4 kovandır.

Makedonya Cumhuriyetinin istatistiksel verilerine göre 2000–2005 yılları arasında yıllık arılı kovan sayısı ortalama 70,6 bin olarak gerçekleşmiş, bu dönemlere ait ortalama bal üretimi ise 984 ton olmuştur. Makedonya Cumhuriyetine ait arıcılık istatistikleri, 2000 yılından sonra arı kovanı sayısındaki sürekli azalmaya karşın son dönemde bal üretiminde önemli bir artış olduğunu da göstermektedir.

İncelenen yıllara göre kovan başına ortalama bal üretimi ise düşük olup, 12.17 ila 15.61 kg arasında değişmektedir. 2005 yılındaki kovan başına ortalama bal verimi, dünya ortalaması olan 22 kg'dan daha düşüktür. Buna karşılık iyi yönetilen arıcılık işletmelerinde ise kovan başına yıllık verim 50–60 kg'a kadar çıkabilmektedir.

Ancak ülke genelinde kovan başına düşen ortalama bal veriminin düşük olmasında, bazı yıllar yaşanan olumsuz iklim koşulları nedeniyle 2–3 ay süren arıcılık sezonunun etkisinin olduğu sanılmaktadır.

Diğer Arı Ürünleri Üretimi

Makedonya arıcıları balın yanı sıra diğer arıcılık ürünlerini de üretmektedirler. Bal dışındaki diğer arı ürünlerini üreten arıcıların oranı, arıcı başına düşen ortalama yıllık üretim miktarı ve toplam üretim miktarı tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Diğer Arı Ürünlerinin Üretimine İlişkin Değerler*

Arıcılık Ürünleri	Arıcıların Oran (%)	Arıcı Başına Ort. Verim (kg)	Toplam Üretim Miktarı (ton)
Balmumu	76.2	21.3	162.3
Polen	29.4	1.7	4.9
Propolis	19.5	1.7	3.3
Arı Sütü	12.6	0.9	0.2

* Uzunov, A., 2005. Current Situation of Macedonian Beekeeping. Apimondia 2005, Ireland.

Arı Irkı ve Ekotipleri

Makedonya Cumhuriyeti'nin sahip olduğu arı ırkları içinde Makedonya arı ırkı (*Apis mellifera macedonica*), Karniyol arı ırkı (*Apis mellifera carnica*), Avrupa (esmer) arı ırkı (*Apis mellifera mellifera*),

İtalyan arı ırkı (*Apis mellifera ligustica*) ve Kafkas arı ırkı (*Apis mellifera caucasica*) olmak üzere toplam 5 bal arısı ırkı bulunmaktadır.

Ülke bazında mevcut farklı fenotipik özelliklere sahip ana arıların kontrolsüz çiftleşmeleri sonucunda % 50'nin üzerinde daha farklı genetik özelliklere sahip bal arısı formları oluşmuştur.

Makedonya-Arnautluk sınırı boyunca Makedonya arısı (*Apis mellifera macedonica*)'nın desaret (*desaretica*) ekotipi bulunmaktadır. Ülkenin güneyinde bulunan ve Makedonya-Yunanistan sınırı boyunca uzanan Kaymakçalan dağlık alanının yerel arı ekotipi olan Mariova Arısı (*Mariovska pçela*) için anılan yörede arı ekotipinin adını taşıyan bir koruma ve üretim merkezi kurulmuştur.

Kovan Tipi

Ülke genelinde mevcut kovanların % 38.8'ini Langstroth tipi kovan, % 30.7'sini Dadant tipi kovan, % 25.7'sini geçit kovani, % 3.1'ini polen tuzağı bulduran iki ana arılı Farrar tipi kovan ve % 1.7'sini ise söğüt dallarından örülüp üzerinin saman ve hayvan gübresi karışımıyla sıvanmasıyla elde edilen sepet tipi ilkel kovanlar oluşturmaktadır.

Makedonya'da birbirinden oldukça farklı modern kovan tiplerinin kullanımı mevcut olup, sabit arıcılık yapan meraklı arıcılar tarafından geliştirilmiş ve kuluçkaların ortadan bölünerek iki ana arılı koloniyi barındırması sağlanan kovan tipine de rastlanmaktadır.

Arıcılık İşletmelerinin Yapısı

Makedonya arıcılarının % 54.5'i arıcılığı amatör düzeyde yapmakta ve bu üreticiler 1–30 arasındaki az sayıda kovana, üreticilerin % 31.9'u ise 30–100 adet arası kovana sahip olup, yarı ticari amaçla arıcılık yapmaktadır. Arıcıların sadece % 13.6'sı 100 adet üzerinde kovana sahiptir. Kovan sayısı en yüksek olan bu kesim ticari amaçla arıcılık yapmaktadır.

Yaklaşık olarak 11.000 bal üreticisinin bulunduğu ülkede olup, üreticilerin önemli bir bölümü arıcılığı amatörce ve yan gelir faaliyeti olarak yapan arıcılardan oluşmaktadır.

Arıcıların % 83.5'i sabit arıcılık yapmakta ve sadece %



16.5'i gezginci arıcılık yapmaktadır. Bu sonuçlara göre ülkede gezginci arıcılık yaygın olmayıp üretimin büyük kısmı sabit arıcılıktan sağlanmaktadır.

Diğer yandan bal arısı kolonilerinin tozlaşma amacıyla tarım arazilerinde kullanım oranı oldukça düşüktür. Ülke arıcılarının sadece % 2.8'i bal arısı kolonilerini tozlaşma amacıyla kullanmaktadır. Arıcıların meyve üreticisi çiftçilerle işbirliği çok düşük düzeydedir. Tozlaşma amacıyla işbirliği genel olarak kişisel ilişkiye dayanmaktadır.

2007 yılı istatistiksel değerlerine göre ülkede lisanslı arıcılık işletmesi sayısı 3, arıcılık konusunda ihracat yapan işletme sayısı ise 2'dir. Makedonya'da bal işleme yapan 12 adet tesis bulunmaktadır.

Arıcıların Yaş ve Bilgi Düzeyi

Makedonya arıcılarının % 10.7 gibi düşük orandaki kesimi 20–30 arası yaş döneminde olup, % 16.9'u 30–40 arası yaşa, % 29.7 gibi yüksek orandaki kesimi 40–50 yaşa, % 26.8'i 50–60 yaşa sahiptir. Arıcıların % 15.9 oranındaki kesimi ise 60 yaşın üzerindedir.

Ülke arıcıları arasında arıcılığa ilişkin bazı teknik bilgilerin uygulanmaya konması ve arazi koşullarında gerekli önlemlerin alınması konusundaki bilgi alışverişi arıcıların kendi aralarındaki dostluk temellerine dayanmaktadır.

Ana Arı Üretimi

Makedonya arıcılarının % 68.6'sı Jenter cihazı, Miller yöntemi, kolonide bir ana arı varken değiştirmek amacıyla arıların ana arı yetiştirilmesi (supersedure cells) ve oğul yüksüğü ile ana arı üretip ihtiyacını karşılamakta, arıcıların % 31.4'ü ise ana arıları diğer arıcılardan satın almaktadır.

2005 yılından bu yana Makedonya Cumhuriyetinde ana arıların seleksiyonu ve üretimi amacıyla kurulan APICENTAR isminde kayıtlı bir arıcılık merkezi varlığını sürdürmektedir. Bu arıcılık merkezi genetik prensiplerin aracılığıyla ana arı üretimini gerçekleştirmektedir. Arıcılık merkezi her yıl 700 ana arı ve 200 ana arı yüksüğü üretip satışa sunmaktadır.

Ballı Bitkiler

Toplam yüzölçümünün % 37'si ormanlardan ve orman arazilerinden oluşan Makedonya Cumhuriyeti, Akdeniz ve Avro-Sibirya bitkisel coğrafik bölgelerden oluşmaktadır.

Makedonya Cumhuriyetinin en önemli nektar üretim kaynaklarını akasya, aküçgül, kekik, karaçalı, yumuşak gümüşçentik, kolza, adaçayı,

yonca, keçi sakalı, meyve türleri (elma, erik, şeftali, vişne ve kiraz), ayçiçeği, söğüt, kestane ve meşe oluşturmaktadır.

Ülkede üretilen balın önemli bölümü çok sayıda bitkiden elde edilmekte olup, üçte biri ise genellikle tek bitkiden üretilmektedir. Kalkandelen, Ohri ve Resne civarı geniş arazileri kapsayan elma bahçeleri, Vardar nehrinin kaynağı kestane, Ofçabolu ovası pamuk, tütün ve haşhaş, Jeden ve Mariovo dağlık yöreleri armut ve ahlat; Şar, Korab, Pelister, Baba, Bistra, Galiçitsa, Yakupitsa ve Kaymakçalan dağları da doğal flora açısından oldukça zengindir.

Bal Pazarlama

Arıcıların % 57.2'si balı kendileri perakende olarak satmakta, % 2.4'i ise toptan pazarlamaktadır. Arıcıların % 40.4'ü balı perakende ve toptan olarak değerlendirmektedir. Ülkede üretilen balın % 90'dan fazla kısmı iç piyasada tüketilmekte, % 8'i ise ihraç edilmektedir. Bal ithalatında uygulanan gümrük vergisi ise % 45'tir.

Ülkede üretilen balların astronomik fiyatlarla satışı söz konusu değildir. Ülke çapında perakende süzme bal satış fiyatı ortalama 3 Avro, bazı yörelerde ise 5 Avro civarındadır. Süzme balın ortalama toptan satış fiyatı 2 Avrodur. Petekli bal tüketim alışkanlığı ise neredeyse yok denecek kadar azdır.

Arıcı Örgütleri

Ülke arıcılarını çatısı altında toplayan Makedonya Arıcılar Birliği 1953 yılında kurulmuştur. Az sayıda arıcının profesyonel olarak arıcılık yaptığı Makedonya'da 4 tane bölgesel birlik de mevcuttur.

Makedonya Arıcılar Birliği; İtalya (CRIC), Almanya (GTZ), İsveç (SIDA), Amerika (USAID) ve Türkiye (TİKA)'ye ait kuruluşlarla işbirliği geliştirmiş ve arıcılık alanında çeşitli projeler gerçekleştirmiştir.

Ülke arıcılarının yoğun olarak bulunduğu illerde toplam 32 tane arıcılık derneği kurulmuş olup; bu dernekler amaçlarını, faaliyetlerini ve üye sayılarını bildiren bazı bilgileri internet ortamında sunmuşlardır.

Makedonya Arıcılar Birliğinin şimdiki kadar gerçekleştirmiş olduğu toplam 15 sergi, festival, fuar ve toplantı gibi etkinliklerin ana hedefi arı ürünlerini sevdirmek ve arıcılığın yaygınlaşmasını teşvik etmektir.

Rekabet içinde çalışmalarını sürdüren arıcı dernekleri, civardaki diğer Balkan ülkelerinin arıcılıkla ilgili toplantı, sergi, festival ve fuarlarına da katılmakta, sağladıkları ilerlemeleri ve elde ettikleri ürünlerin tanıtımlarını yapmaya çalışmaktadırlar.

Arıcılık Yayınları

Makedonya'da "Melitagora" isminde 1 adet ulusal ve "Matica" (Ana Arı) isminde de 1 adet bölgesel arıcılık dergileri yayınlanmakta ve arıcılığın Makedonya coğrafyasında yaygınlaşması ve gelişmesi için gereken çaba gösterilmektedir

Diğer yandan ses ve video kaydı ile kitap ve diğer yayınların dokümantasyonu amacıyla "Arıcılık Dokümantasyon Merkezi" ismiyle 3 merkez kurulmuştur.

Arıcılık Eğitimi ve Araştırmaları

Ülkede mevcut APICENTAR isimdeki arıcılık merkezi, bir üretim merkezi olarak işlev görmesinin yanı sıra eğitim merkezi olarak da arıcılara hizmet vermektedir. Bu merkez, Üsküp Tarım ve Gıda Fakültesi ile işbirliğini sürdürerek arıcılara başlangıç, orta ve ileri düzeyde arıcılık kursları düzenlemektedir. Verilen kurslar koloni yönetimine ilişkin tüm teorik dersleri ve pratik uygulamaları içermektedir.

Ülkede mevcut 9 tarım lisesinde ve 2 fakültede arıcılık konusunda eğitim-öğretim hizmetleri sunulmaktadır. Üsküp'teki Kiril ve Metodiy Üniversitesi bağlı Tarım ve Gıda Fakültesinde lisans ve yüksek lisans düzeyinde arıcılık eğitimi verilmektedir. Lisans düzeyindeki arıcılık eğitimi fakültenin hayvancılık, meyvecilik ve ekolojik tarım bölümlerinde verilmektedir. Hayvancılık bölümünde bal arısı genetiği ve seleksiyonu için bir adet laboratuvar mevcuttur.

Üsküp Veteriner fakültesinde ise başlıca bal arısı hastalık ve zararlıları üzerine araştırmalar yürütülmekte ve ders verilmektedir. Her iki fakülteye ait arıcılık uygulamaları fakültelere ait işletmelerin yanı sıra özel arıcılık işletmeleriyle işbirliği şeklinde yürütülmektedir.

Mevcut her iki fakültenin öğretim üyeleri arıcılık konusunda yaptıkları bilimsel çalışmalarını uluslararası arıcılık dergilerinde, fakülte yıllığında, yurt içi ve yurt dışında düzenlenen bilimsel toplantılarda sunmaktadırlar.

Arıcılık Mevzuatı

Makedonya cumhuriyetinde arıcılık sektörüne ilişkin özel yasalar mevcut değildir. Ancak arıcılık sektörü ile ilgili sorunları düzenleyen çeşitli kanunlar ve alt yasalar vardır. Ülkenin mevcut hayvancılık kanunu canlı hayvan ticaretini düzenlemektedir. Bu kanuna göre bal arısı kolonileri sahipleri tarafından kaydedilmek ve işaretlenmekle yükümlüdürler.

Veterinerlik kanununa göre arı hastalık ve zararlılarıyla ilgili kurumların uygun önlemler alması için Amerikan yavru çürüklüğü ve nosema hastalıkları ile varroa ve trake akarı gibi parazitler hakkında mutlaka

ihbarda bulunulması gerekmektedir. Bitki koruma kanunu ise arıların tarımsal ilaçlardan kaynaklanan zehirlenmelerden korunmasına ilişkin bazı hükümleri içermektedir.

Devlet Desteği

Ülkede koloni başına doğrudan devlet desteği 8 avro olup, ana arı seleksiyonu ve üretimi amacıyla kurulan APICENTAR arıcılık merkezinden satın alınan ana arı başına 5 avro doğrudan destek, organik üretim desteği olarak koloni başına 15 avro ve hektar başına ballı bitki yetiştiriciliği için 30 avro doğrudan devlet desteği hizmeti verilmektedir.

Sonuç ve Öneriler

Makedonya arıcılarının profesyonel düzeye ulaştırılması, arıcı başına düşen kovan sayısının artırılması ve arıcılık üretiminin amatör faaliyetten yarı ticari ve ticari düzeye yükseltilmesi için;

-Kontrollü ve seleksiyona tabii tutulmuş genetik materyal kullanılmalıdır.

-Ülke çapında yaygın ballı bitkilerin ve arı hastalıklarının durumuna ilişkin harita oluşturulmalıdır.

-Arıcılığa yeni başlayan meraklı üreticilere arıcılığın potansiyeli ve sunacağı imkânlar ile arıcılığın önündeki engeller ve riskler gerçekleri yansıtacak bir şekilde öğretilmelidir.

-Arıcıların genel arıcılık bilgisinden yoksun bulunduğu yörelerde, kovanların modernleştirilmesi ve birim kovandan elde edilen verimin artırılması için her türlü gayret gösterilmelidir.

-Makedonya Cumhuriyetinde üretilen arı ürünlerinin işleme ve paketleme tesislerinde HACCP uygulamalarına geçilmelidir

-Arıcıların balın yanı sıra arı sütü, polen, arı zehiri, propolis ve balmumu gibi diğer arı ürünlerinin üretimi ve pazarlanması konularında bilinçlendirilmeleri her arı kolonisinde mutlaka gelir artışına neden olacaktır.

Kaynaklar

- Adyaman, Ş., 2012. Türkiye-Makedonya ilişkileri. Bilge Adamlar Stratejik Araştırmalar Merkeziine ait 23 Şubat 2012 Tarihli <http://www.bilgesam.org.tr/> isimli İnternet Sitesi.
- Anonymous, 2006. Makedonya Tarım Raporu. Makedonya Tarım ve Su İşleri Bakanlığı, Üsküp.
- Anonymous, 2008. Ulusal Tarımsal ve Kırsal Gelişme Stratejisi 2007-2013 (National Agricultural and Rural Development Strategy (NARDS) for the Period 2007-2013) - Makedonya Tarım ve Su İşleri Bakanlığı, Sayfa 42-44. Üsküp.
- Anonymous, 2009. Makedonya Tarım ve Hayvancılık Ürünleri Sektör Raporu. T.C. Üsküp Büyükşehirliği Ticaret Müşavirliği, 49 sayfa. Üsküp.
- Kiprijanovska, H., Uzunov, A., 2008. Salidbeno Pčelarenje (Tehničko-edukativno brošura). Fakultet za Zemjodelski Nauki i Hrana. 21 Strani. Skopje.
- Manov, M., 1976. Geografija na SR Makedonija (Prirodni i Socio-Geografski Karakteristiki). Prosvetno Delo. Strani 96-101. Skopje.
- Šjajnov, P. 1986. Beleški od Predavanjeto Pčelarstvo. Zemjodelski Fakultet pri Univerzitetot Kiril i Metodij. Skopje.
- Uzunov, A., 2005. Current Situation of Macedonian Beekeeping. Apimondia 2005, Ireland ve II. Uluslararası Arıcılık Çalıştayı Power Point Sunumu 02 Eylül 2010. Düzce.
- Uzunov, A., Andonov, S., 2010. Macedonian Honey Bee (Apis mellifera macedonica). II. Uluslararası Arıcılık Çalıştayı Power Point Sunumu 02 Eylül 2010. Düzce.
- Uzunov, A., Andonov, S., 2010. Overwintering of Honey Bee Colonies. II. Uluslararası Arıcılık Çalıştayı Power Point Sunumu 02 Eylül 2010. Düzce.
- Uzunov, A., Kiprijanovska, H., 2009. Diversity of Honey Bees (Apis mellifera L.) on the Territory of Republic of Macedonia. I. Uluslararası Arıcılık Çalıştayı Power Point Sunumu. 2-4 Haziran 2009. Düzce.
- Zerman, D., 2005. Baldaki Rekolte Artışı Ücretlere Yansıtılmadı. 13 Ağustos 2005 tarihli <http://www.zaman.com.tr/haber.do?haberno=201497> internet sitesi.
- http://spp.undp.org/web/projects/9860/training_centre_for_breeding_of_mariovo_bee_and_production_of_organic_honey_products.html

“Dünyada Arı Ölümleri Ve Sebepleri İle Dünya Arıcılığında Güncel Durum Değerlendirmesi” Konulu Konferans

Kurumumuz tarafından 06-07.Kasım.2012 tarihlerinde “Dünyada Arı Ölümleri ve Sebepleri ile Dünya Arıcılığında Güncel Durum Değerlendirmesi” konulu konferans düzenlenmiştir. Konferansa konuşmacı olarak Dünya Arıcılar Birliği Başkanı Sn.Gilles RATIA ve Prof. Dr. Muhsin DOĞAROĞLU katılmışlardır.

Dünya ve Türkiye arıcılığı ile Ordu İlimizin arıcılık durumu ve arıcılıkla ilgili yapılan araştırmalar ve

Dünya da özellikle son 5 yılda meydana gelen arı ölümleri ve sebepleri konularında sunumlar yapılmıştır.

07 Kasım 2012 günü Sn.Gilles RATIA, Prof. Dr. Muhsin DOĞAROĞLU, araştırmacı personellerimiz ve arıcılarımızın katıldığı bir teknik toplantı düzenlenmiştir. Kurumumuz ile APİMONDIA arasında yapılacak işbirliği ve oluşabilecek projeler hakkında bilgi alışverişinde bulunulmuştur. Toplantı sonrası



arazi çalışmalarını yerinde izlemek üzere İlimiz arıcılarından Necmettin AKYILDIZ ve İlimiz Ana arı üreticilerinden Nihat KORKMAZ ve Özgür KORKMAZ'a ait Ana arı işletmelerinde incelemeler yapılmıştır.



3.Uluslararası Muğla Arıcılık ve Çam Balı Kongresi

01-04.Kasım.2012 tarihlerinde Muğla-Marmaris İlçesinde düzenlenen 3.Uluslararası Muğla Arıcılık ve Çam Balı Kongresine 6 adet bildiri ile katılım sağlanmıştır. Türk ve yabancı bilim insanları tarafından Arı Sağlığı, Arı Yetiştiriciliği, Çam Balı Üretim alanları ve Arı Ürünlerinin pazarlanması konularında sunumlar yapılmıştır.

Kurumumuzca yapılan bildiriler;

- 1.Kovan İçi Parametrelerin (Sıcaklık ve Bağıl Nem) Gerçek Zamanlı Takibi ve Kaydedilmesini Sağlayan Sistem
- 2.Erzurum Aşkale İlçesi Güllüdere Köyü İle Sivas Ulaş Tarım

İşletmesinden Üretilen Balların Yapısal Özellikleri

3.Bal Arılarının Bitki Tercihinde Etkili Faktörler

4.Ordu, Giresun ve Yalova'dan Toplanan Kestane Ballarının Biyokimyasal Yapılarının İncelenmesi

5.Karaçalı (*Paliurus spinachristi* Miller) ve Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Ballarının Mikroskobik Yapısı ve Biyokimyasal Özelliklerinin Karşılaştırılması

6.Korunga (*Onobrychis* sp.) Yetiştiriciliğinin Arıcılık Açısından Önemi

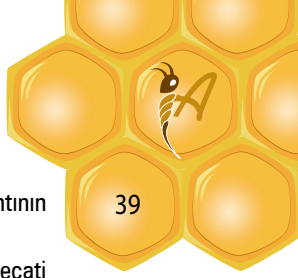
Kazakistan 3. Uluslararası Arıcılık Kongresi ve Bal Festivali



Doğu Kazakistan Ust Kamenogors (Öskemen) ilinde 28-31 Ağustos 2012 tarihleri arasında Uluslar arası 3. Bal festivali 16 ülkenin, bakanlıklarının temsilcileri, bilim ve iş adamları ve arıcıların katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Programa 29 Ağustos'ta Bobrovka Hlubokovskoho bölgesinde bulunan Guslyakova Mikhail İvanoviç 'e ait arılığı ziyareti edilerek başlanmıştır. Öskemen Teknoloji Parkı'nda Bölge Valisi Sayın Berdybek Saparbayev Mazhybekovych

Başkanlığındaki oturumda Müdürümüz Feyzullak KONAK Türkiye Arıcılığı ve Müdürlüğümüzün Araştırmaları hakkında kısa bir bilgi verdikten sonra Çam Koşnili Biyolojisi, Taşınması ve Çam Balının Özellikleri isimli bir bildiri sunmuştur.





“Yerli Arı Ekotipi” Islahı Konulu Toplantı

Ordu Arıcılık Araştırma İstasyonu Müdürlüğü'nde 22 Kasım 2012 tarihinde “YERLİ ARI EKOTİPİ” islahı konulu toplantı yapılmıştır.

Toplantıya Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdür Yardımcısı Dr.Necati TULGAR, Hayvancılık ve Su Ürünleri Araştırmaları Daire Başkanı Dr.Bekir ANKARALI, Koordinatör Kasım ÖZEK, Hayvancılık Genel Müdürlüğü Kanatlılar ve Küçükevciller Daire Başkanlığından Mühendis Turgay NAMDAR, Erzurum Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürü Şerafettin ÇAKAL, İzmir Ege Tarımsal Araştırma İstasyonu Müdürü Yakup KARAMAN, Mersin Alata Bahçe Kültürleri Araştırma İstasyonu Müdürü Dr.Davut KELEŞ, Ardahan Kafkas Arısı Üretim Eğitim ve Gen Merkezi Müdürlüğü'nden Müdür V. Sinan AYDIN ile islah projesi yürütülen Enstitü/İstasyon Müdürlüklerinden araştırmacılar katılmışlardır.

Açılış konuşmasında Müdürümüz Feyzullah KONAK; Arı islahında başarının genetik çeşitliliğin elde edilmesine ve tanımlanmasına bağlı olduğunu ve bal arılarında ekonomik önemi olan parametrelerin geliştirilmesine yönelik yapılan islah çalışmalarının arıcılığın en önemli unsurunu oluşturduğuna değinmiş ve bu amaçla Ordu Arıcılık Araştırma İstasyonu Müdürlüğü ile Erzurum, İzmir ve Ardahan illerindeki araştırma kurumlarında yürütülen Ülkesel Arıcılık Projesi “YERLİ EKOTİPLERİN BELİRLENMESİ VE ISLAHI” alt projelerinin değerlendirilmesi, bölgelere uygun damızlık ana arıların üretiminin planlanması ve yapılabilirliği



konularında uzmanların katılımı ile toplantının düzenlendiğini belirtmiştir.

Genel Müdür Yardımcımız Dr.Necati TULGAR ise açılış konuşmasında; genetik çeşitlilik ve flora bakımından zengin bir ülke olmamıza rağmen koloni başına bal verimimizi niye arttıramıyoruz? Irklarımız mı yetersiz, islah çalışmalarımız mı yetersiz yada destekleme politikalarında mı hata yapıyoruz. Tüm bu soruların bir bütün olarak gözden geçirilerek bu toplantı sonunda ortaya konacağını ifade etmiştir.

Hayvancılık ve Su Ürünleri Araştırmaları Daire Başkanımız Dr.Bekir ANKARALI; Toplantının çok verimli geçtiğini ve bundan sonraki süreçte Aralık ayı içerisinde Üniversite Öğretim Üyeleri ve TAGEM konu uzmanlarıyla yeni bir toplantı yapılarak yol haritasının belirleneceğini belirtmiştir.



Acara Arıcılık Projesi



Türk İşbirliği ve Koordinasyon Ajansı Başkanlığı (TİKA) tarafından desteklenen “Gürcistan Acara Özerk Cumhuriyeti'nde Kafkas Arı İrkını Koruma ve Arıcılığı Geliştirme Projesi” kapsamında Müdürümüz Feyzullah KONAK ile Teknik Koordinatör Şeref CİNBIRTOĞLU ve Ziraat Yüksek Mühendisi Ahmet KUVANCI 14-18 Temmuz 2012 ve 24-27 Ağustos 2012 tarihlerinde Gürcistan'da ön araştırma inceleme ve arılı kolonilerin tespit çalışmalarını yapmışlardır.

Gürcistan Acara Tarım Bakanı Sayın Donari Surmanidze, Sivil Toplum Kuruluşları ve arıcılık yapan çiftçilerle görüşmeler yapılmış, bal paketleme ve temel petek işleme tesisi

gezilerken bölgenin florası konusunda ayrıntılı inceleme raporu hazırlanmıştır. Bu çalışmalara TİKA Tiflis Program Koordinatörü Resul DURMAZ Başkanlığında Koordinatör Yardımcısı Ömer ÖZBEY ve Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Uygun AKSOY katılmışlardır.

Türkiye Cumhuriyeti Başkonsoloslugu ile Tarım ve Köyişleri eski Bakanı aynı zamanda Kurumumuzun kurulmasında imzası bulunan Refaiddin ŞAHİN adına yapılan Batum Refaiddin ŞAHİN Dostluk Lisesi de ziyaret edilmiştir.



2013 Yılı Kongre, Konferans ve Fuar Tarihleri

40



2013 Kuzey Amerika Arıcılık Konferansı & Fuar
08-12 Ocak, 2013
Hershey ® Lodge
Hershey, Pensilvanya



8-10 Şubat 2013
Feshane Kültür Merkezi Eyüp / İstanbul

The International Conference
on Insect Science
(February 14th - 17th 2013)
Bangalore, India.
**Uluslararası
Böcek Bilimi Konferansı**
14-17 Şubat 2013
Bangalore, Hindistan.

Uluslararası Katılımlı
V MARMARA ARICILIK KONGRESİ
4-6 Nisan 2013
Uludağ Üniversitesi
Prof. Dr. M. Mete Cengiz Kültür
Merkezi / Bursa

4 Gıda Güvenliği Kongresi
14- 15 Mayıs 2013
Harbiye Askeri Müze ve
Kültür Sitesi / İstanbul

Announcement for the 2013 Conference
on Pollinator Biology, Health and Policy at
Penn State University
August 14-17, 2013.
The conference will be held at Penn
State's campus in
University Park, PA.
**2013 Tozlayıcı Biyolojisi, Sağlık
ve Politikası Konferansı**
Penn State Üniversitesi
14-17 Ağustos 2013



04-07 Eylül 2013
Nevşehir Üniversitesi

8. ULUSAL ZOOTEKNİ KONGRESİ
5 -7 Eylül 2013
Çanakkale Onsekiz Mart
Üniversitesi
Ziraat Fakültesi
Zootečni Bölümü



XXXXIII International
Apicultural Congress
Kyiv 29 September
04 October 2013
43. Uluslararası Arıcılık Kongresi
29 Eylül - 04 Ekim 2013
Ukrayna



ARIM BALIM PETEĞİM PROJESİ

Bütçesi: 9.355.000 €



Neler Yapılacak?

- ✓ Eğitim
(Ürün özellikleri ve Pazarlama)
- ✓ Akredite Laboratuvar
- ✓ Bal paketleme (petek, süzme,
krem, sofralık, karışım vs)
- ✓ Polen işleme ve paketleme
- ✓ Propolis işleme ve paketleme
- ✓ Arı sütü işleme ve paketleme
- ✓ Ham mum ve temel petek ünitesi
- ✓ Pazar Ar-Ge Merkezi
- ✓ 6 İlde Danışma büroları

Beklenen Sonuçlar

- ✓ 80-150 kişiye istihdam,
- ✓ Sektörde markalaşma,
- ✓ Uluslararası arı ürünleri
değerlendirme merkezi
- ✓ Üretim çeşitliliği sağlama ve
Apiterapi
- ✓ Nitelikli eleman kaynağı
oluşturma
- ✓ Sektörde bilimsel çalışma
merkezi olma





Arıcılık Araştırma
İstasyonu Müdürlüğü PK.10 / ORDU
Telefon : 0 452 256 22 13
0 452 256 23 41
0 452 256 24 53
Faks : 0 452 256 24 71
www.aricilik.gov.tr
aricilik@aricilik.gov.tr