



 KASTAMONU 'DA
ARICILIK
& ARI ÜRÜNLERİ
ÇALIŞTAY RAPORU



03 KASIM 2021



KASTAMONU'DA ARICILIK VE ARI ÜRÜNLERİ ÇALIŞTAYI

DÜZENLEME KURULU

Prof. Dr. Ömer KÜÇÜK
Prof. Dr. Alptekin SÖKMEN
Prof. Dr. Miraç AYDIN
Doç. Dr. Burhan SEVİM
Doç. Dr. Önder TOR
Dr. Öğr. Üyesi Alper BULUT
Öğr. Gör. İlknur ŞAHİN
Öğr. Gör. Tuba KÜLÇE
Öğr. Gör. Berkan GÜNGÖR
Öğr. Gör. Mehmet Fırat OLGUN
Arş. Gör. Büşra KALLECİ
Arş. Gör. Döndü DEMİREL
Arş. Gör. Demet TAŞ GÜNER
Arş. Gör. Gürkan ÇALIŞKAN

HAZIRLAYAN

Öğr. Gör. İlknur ŞAHİN

3 KASIM 2021 - KASTAMONU

İÇİNDEKİLER

1. AÇILIŞ KONUŞMALARI.....	3
2. ÇALIŞTAY PROGRAMI.....	6
3. BİYOGRAFİLER.....	7
4. BİLDİRİ TAM METİNLERİ	
<i>Türkiye’de Arıcılık Politikaları / Ziya ŞAHİN.....</i>	12
<i>İyi Arıcılık Uygulamaları / Prof. Dr. Sevgi KOLAYLI.....</i>	24
<i>Türkiye Bal Arısı Irk ve Ekotipleri / Doç. Dr. Meral KEKEÇOĞLU.....</i>	30
<i>Türkiye’nin Nektarlı Bitkileri ve Tozlaşma Dönemleri / Prof. Dr. Talip ÇETER.....</i>	42
<i>Monofloral Balların Parmak İzi Bileşenleri / Prof. Dr. Mehmet Emin DURU.....</i>	54
<i>Balda Tapılan Tağşişler / Tağşişsiz Ürün Elde Etme Yöntemleri / Prof. Dr. Mehmet ÖZTÜRK.....</i>	60
<i>Arı Ürünleri ve Biyoaktif Etkileri / Doç. Dr. Aslı ÖZKÖK.....</i>	69
<i>Kovandan Sofraya Arı Ürünleri: Kalite, Mevzuat, Markalaşma / Doç. Dr. Müge HENDEK ERTOP.....</i>	76
<i>Sağlıklı Arı Ürünlerinin Üretilmesi / Sağlıklı Beslenmede Arı Ürünleri/ Prof. Dr. Cevat NİSBET.....</i>	90
5. KASTAMONU’DA ARICILIK ve ARI ÜRÜNLERİ ÇALIŞTAYI SONUÇ BİLDİRGESİ.....	100
6. TEŞEKKÜR.....	101
7. FOTOĞRAFLAR.....	102

*Çalıştay raporunda yer alan bildirimlerin içeriği ile ilgili her türlü sorumluluk yazarlarına aittir.

1. AÇILIŞ KONUŞMALARI

Kastamonu Orman Bölge Müdürü Fahri Sönmezoğlu'nun Konuşması

Arıcılık eski uygarlıklardan günümüze kadar insanların ilgisini çeken ve insan hayatında önemli yeri olan bir tarımsal ormancılık (Agroforestry) etkinliğidir. İnsanlara sunduğu doğal ürünlerle toplumun sağlıklı gelişimine, bitkisel üretimin sürekliliğinin sağlanmasına sosyoekonomik açıdan katkılarda bulunmaktadır.



Kategorik olarak arıcılık, bir tarım faaliyeti olarak sınıflandırılrsa da konuya dikkatli şekilde bakıldığında, bir “tarımsal ormancılık faaliyeti” olarak da değerlendirilebileceği görülmektedir. Ülkemizde üretilen balın dörtte bire yakını doğrudan çam balıdır. Çam balı tamamen orman alanlarında ve bir orman ağacı olan kızılçamdan elde edilmektedir. Orman kaynaklarımızın sürdürülebilir bir şekilde, koruma - kullanma ilkesi ve uluslararası sözleşmeler çerçevesinde çağdaş bir anlayışla halkımızın hizmetine sunulması için, yapılan hizmetlerden biriside bal ormanlarının kurulmasıdır. Bu bağlamda, Orman Genel Müdürlüğü bal ormanlarının kurulmasında mevcut her tür vejetasyon, orman ekosistemine olumlu etkileri sürdürdüğü sürece korunacak ve genetik çeşitlilik muhafaza edilecektir. Doğaya yakın bir ormancılık anlayışı içinde ormanların kendini yenileme güçlerinden faydalanılacak, gelişen doğa ve çevrecilik bilinci içinde ekoloji ve ekonominin kaynaştığı yeni ve çağdaş bir işletmecilik anlayışı ile çalışılacaktır. Öncelikli gayenin bal üretimi ve bu sayede yöre halkına gelir oluşturma, toprak koruma ve erozyon kontrolü yer almaktadır. Bal ormanı oluşturulacak alanda flora ve vejetasyon çalışması yapılacak, arıcılık için elverişli nektar ve polenli bitki yoğunluğu belirlenecek, mevcut durum tespit edildikten sonra ne kadar ekim/dikim ihtiyacı olduğu tespit edilecektir.

Bu bağlamda bölge müdürlüğümüz bünyesinde, 8 adedi Kastamonu, 10 adedi de Sinop ilimizde olmak üzere toplamda 18 adet, 1616 hektarlık alanda “Bal Ormanı” tesis etmiş bulunmaktayız. Arılardan; bal, balmumu, polen, arı sütü, propolis, arı zehiri gibi ürünler elde edilmektedir. Çam ve kestane balı, bal üretimi konusunda çok önemli bir yer tutmaktadır. Yöremizde kestane balı ön plana çıkmaktadır. Gerek sağlık açısından faydası gerekse ekonomik değeri ile kestane balı çok önemli bir değere sahiptir. Kastamonu ilimizde yaklaşık olarak 17 bin ha, Sinop ilimizde de 7 bin hektar alanda yayılış gösteren kestane ormanlarından kestane balı üretilmektedir.

Bölgemizde bal üretiminin yapıldığı kestane, ıhlamur, akasya, akçaağaç, meşe, gürgen, söğüt, yabani elma, yabani kiraz, kızılçık gibi ağaçlar, orman gülü, defne, kuşburnu, ahududu, kocayemiş, alıç, böğürtlen, üvez, ateş diken, ayı üzümü, orman sarmaşığı gibi çalı formasyonundaki ağaççıklar, geven otu, kantaron, kekik, laden, üçgül otu, karabaş otu, hindiba gibi otsu bitkiler bulunmaktadır.

Kastamonu Üniversitesi Rektör Yardımcısı

Prof. Dr. Ömer Küçük'ün Konuşması

Üniversitemiz tarafından yapılan Kastamonu'da Arıcılık ve Arı Ürünleri Çalıştayı'nı gerçekleştiriyoruz. Bölgesel Kalkınma odaklı Misyon Farklılaşması projesi kapsamında Ormancılık ve Tabiat Turizmi alanında ihtisaslaşan üniversitemiz paydaşları ile birlikte çalışmalarına devam ediyor. Bu kapsamda ormancılık ve tabiat turizmi ile ilgili çalıştay, konferans



kurs, seminer, eğitim ve nitelikli işgücü eğitimi şeklinde 64 faaliyet yapılmıştır. Kamu, özel sektör ve sivil toplum kuruluşları ile sadece ihtisaslaşma alanımızla ilgili araştırma geliştirme konularını kapsayan 19 işbirliği protokolü imzalanmış, sektöre 13 danışmanlık hizmeti verilmiştir. Turizm ve ormancılık alanı ile ilgili Orman Ürünleri Uygulama ve Araştırma Merkezi ve Tabiat Turizmi Uygulama ve Araştırma Merkezi olmak üzere 2 adet uygulama ve araştırma merkezimizin kuruluşu tamamlanmıştır. Diğer taraftan 25 Kasım 2021 tarihinde Kastamonu Tabiat Turizmi Sempozyumu, 2022 yılı şubat ayında ise Uluslararası Orman ve Çevre Koruma Kongresi üniversitemiz ev sahipliğinde yapılacaktır. Üniversitemiz paydaşları ile birlikte araştırma geliştirme faaliyetlerine büyük önem vermekte ve bu konuda yapılan çalışmalar bütün imkânlarını kullanarak desteklemektedir. Nitekim 2020-2021 yılında 22 adet patent müracaatında bulunan üniversitemizin patentlerinin 3 adedi ihtisaslaşma alanı ile ilgilidir. Bunun yanında ihtisaslaşma sahası ile ilgili 1 faydalı model 3 tasarım ve 2 marka başvurusunda bulunulmuştur. Ayrıca üniversitemizde teknokent bünyesinde çok sayıda şirket kurulmuş olup bu şirketlerden 4 tanesi ormancılık ve tabiat turizmi ile ilgilidir. Sektörde nitelikli iş gücü eğitimleri veren üniversitemiz, aynı zamanda hem ormancılık hem de tabiat turizmi alanlarında nitelikli personel yetiştirme noktasında lisansüstü programlarımızda yüksek lisans ve doktora çalışmalarına devam etmektedir. Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından bölgenin ve ülkenin kalkınmasında önem arz eden projeler desteklenmekte olup yıllık ortalama 65 civarında projeye destek sağlanmaktadır.

Üniversitemize hibe yoluyla kazandırılan ormancılıkla ilgili eğitim, tasarım, ürün geliştirme, analiz ve testlerin yapılacağı ahşap ve panel mobilya inovasyon merkezi yakında çalışmalarına başlayacaktır. Bu merkezimizi çok önemsiyor, burada yapılacak çalışmalar bölgemize önemli katkılar sağlayacaktır. Bir ay önce yine üniversitemiz tarafından kestane balı eğitimi yapılmıştır. Bugün arıcılık ile ilgili daha kapsamlı bir faaliyette çalıştayda beraberiz. Kastamonu turizmde olduğu gibi ormancılıkta ve odun dışı orman ürünlerinde de önemli bir potansiyele sahip. Bunlardan birisi de bal ve arı ürünleridir. Üniversite olarak üreticilerimizle katma değerli nihai arı ürünleri çeşitliliğini ve kalitesini artırmak için çalışmalarımıza devam edeceğiz. Bu bağlamda TÜRKAK tarafından akredite edilen merkezi araştırma laboratuvarımızda artık bal analizleri yapılmaktadır. Civar illerden analiz için bal numuneleri laboratuvarımıza gelmeye başlamıştır. Artık, üretilen balın kalitesi tespit edilecek daha nitelikli hale getirebilmek için gerekli çalışmalar yapılabilir. Arıcılık ve Arı Ürünleri Çalıştayı'nın, ilimize, bölgemize ve ülkemize hayırlı olmasını temenni ediyor, emeği geçen misafir hocalarımıza, üniversitemiz akademik ve idari personeline, Türkiye Arıcılar Birliği başkanına, Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü'ne, İl Tarım ve Orman Müdürlüğüne ve tüm katılımcılara teşekkür ederiz.

Kastamonu Belediye Başkan Vekili

Mehmet Yurt'un Protokol Konuşması

Dönem dönem kendisinin de arıcılık ile ilgili çalışmalarının olduğunu ifade ederek; “Cenab-ı Allah bizlere ayrı ayrı nimetler vermiş. Hakikaten bir arının neler yaptığını, bir mucize olduğunu, her konuda insanlarımıza ne kadar faydalı olduğu gerçekten önemli. Üniversitemize ve paydaşlarına teşekkür ediyorum. Bu çalıştay gerçekten çok önemlidir. ” diyerek çalıştayın hayırlı olmasını diledi.



Kastamonu Vali Yardımcısı

Fahrettin Göncü'nün Konuşması

Bu çalıştayın gelir, üretim ve istihdam alanında ilimize büyük katkılar sağlayacağını düşünüyorum. Bu vesileyle ülkemize, ilimize hayırlı olmasını diliyorum, emeği geçen herkese teşekkür ediyorum.



KASTAMONU'DA ARICILIK VE ARI ÜRÜNLERİ ÇALIŞTAYI
3 KASIM 2021, KASTAMONU

9.30-10.00: Kayıt / Açılış

Açılış Konuşmaları

1. OTURUM: ARICILIK

Oturum Başkanı: Prof. Dr. Mehmet Emin DURU (Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Kimya Bölümü)

10.00-10.20: Türkiye'de Arıcılık Politikaları

Ziya ŞAHİN (Türkiye Arı Yetiştiricileri Merkez Birliği Başkanı)

10.30-10.50: İyi Arıcılık Uygulamaları

Prof. Dr. Sevgi KOLAYLI (Karadeniz Teknik Üniversitesi Kimya Bölümü)

11.10-11.30: Türkiye Bal Arısı Irk ve Ekotipleri

Doç. Dr. Meral KEKEÇOĞLU (Düzce Üniversitesi Biyoloji Bölümü)

11.40-12.00: Türkiye'nin Nektarlı Bitkileri ve Tozlaşma Dönemleri

Prof. Dr. Talip ÇETER (Kastamonu Üniversitesi Biyoloji Bölümü)

12:00 - BELGE / PLAKET TAKDİMİ / ÖĞLE ARASI

2. OTURUM: ARI ÜRÜNLERİ

Oturum Başkanı: Prof. Dr. Talip ÇETER (Kastamonu Üniversitesi Biyoloji Bölümü)

14.00-14.20: Monofloral Balların Parmak İzi Bileşenleri

Prof. Dr. Mehmet Emin DURU (Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Kimya Bölümü)

14.30-14.50: Balda Tapılan Tağşişler / Tağşişsiz Ürün Elde Etme Yöntemleri

Prof. Dr. Mehmet ÖZTÜRK (Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Kimya Bölümü)

15.00-15.20: Arı Ürünleri ve Biyoaktif Etkileri

Doç. Dr. Aslı ÖZKÖK (Hacettepe Üniversitesi Biyoloji Bölümü)

15.40-16.00: Kovandan Sofraya Arı Ürünleri: Kalite, Mevzuat, Markalaşma

Doç. Dr. Müge HENDEK ERTOP (Kastamonu Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü)

16.10-16.30: Sağlıklı Arı Ürünlerinin Üretilmesi / Sağlıklı Beslenmede Arı Ürünleri

Prof. Dr. Cevat NİSBET (19 Mayıs Üniversitesi Veteriner Fakültesi)

16.30: 2. OTURUM SONU (BELGE / PLAKET TAKDİMİ)

Kapanış / Değerlendirme (SORU / CEVAP)

BİYOĞRAFİLER

ZİYA ŞAHİN

9 Eylül 1955 tarihinde Muğla'nın Fethiye ilçesinde doğdu. Anadolu Üniversitesi Tarım Teknikerliği Bölümü'nü bitirdi. 1977-2001 yılları arasında Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı'nda ülkemiz kamu sektöründe ilk ana arı üretimi yapan Fethiye Arıcılık Üretim İstasyonu Müdürlüğü'nde farklı kademelerde görev yaptı. Çalıştığı yıllarda ana arı üretimi konusunda çeşitli projeler ve kurslarda görev aldı, bu görevinden 2001 yılında emekli oldu. Ziya ŞAHİN, 2003-2021 yılları arasında Muğla İli Arı Yetiştiricileri Birliği Başkanlığı'nı yaptı. 2016 yılından itibaren Türkiye Arı Yetiştiricileri Merkez Birliği Yönetim Kurulu Başkanlığı görevini sürdürmektedir. **Türkiye Arı Yetiştiricileri Merkez Birliği'nde yaptığı çalışmalar;**

1. Ülkesel Islah Projesi- TAGEM (2018),
2. Toplu Varroa Mücadelesi Çalışması, TARSİM,
3. Neonicotinoid Grubu Pestisitlerin Yasaklanması,
4. FAO Türk Çam Balı Kimliklendirme Projesi,
5. Monofloral Bal Projesi - TAGEM (2017),
6. TAGEM-2015,
7. Tağşişi Belirleme Projesi- TAGEM (2019),
8. Sözleşmeli Arıcılık Projesi ve DİTAP,
9. Apiterapi Ürünleri Üretim Projesi,
10. Ulusal standart / Tebliğ çalışmaları,
11. ISO (Uluslararası Standartlar Organizasyonu) Toplantıları (Fransa),
12. MGM ile İş Birliği Protokolü ve Erken Uyarı Sistemi Uygulanması,
13. 25.10.2020 tarihi itibarıyla "Arıcılığın Resmi Meslek Statüsüne Kavuşturulması",
14. Uluslararası Coğrafi İşaret Projesi

Prof. Dr. Sevgi KOLAYLI

Sevgi KOLAYLI Trabzon'un Akçaabat ilçesinde doğdu. Trabzon Lisesi'ni bitirdikten sonra 1983 yılında KTÜ Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü'ne girdi. 1987 yılında "kimyager" olarak mezun oldu ve aynı yıl Kimya Bölümü Biyokimya Anabilim Dalı'nda araştırma görevlisi olarak göreve başladı. KTÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Biyokimya Anabilim Dalı'nda yüksek lisans ve doktorasını tamamladı. 2007 yılında doçent ve 2012 yılında profesör oldu. Akademik hayatında 18 yüksek lisans ve 10 doktora öğrencisi yetiştirdi. Arı ürünleri biyokimyası alanında çalışmalarını sürdüren Sevgi KOLAYLI'nın 90'ının üzerinde uluslararası makalesi, 4 patenti, 4000'ye yakın atfı, dergi ve kitap editörlükleri bulunmaktadır. WOS'a göre H indeksi 24 olup, Türk Gıda Kodeksi, Sağlık Bakanlığı Arı Ürünleri Standardı Komisyonu ve ISO Arı Ürünleri Komisyonu üyesidir.

Doç. Dr. Meral KEKEÇOĞLU

Doç. Dr. Meral KEKEÇOĞLU lisans eğitimini 1997 yılında Çukurova Üniversitesi Zootekni Bölümü'nde tamamladı. 2003 yılında Çukurova Üniversitesi Zootekni Bölümü Biyometri-Genetik A.B.D'da yüksek lisansını tamamlayan KEKEÇOĞLU, 2004 yılında Namık Kemal Üniversitesi'nde doktora çalışmaları kapsamında Agricultural University of Athens'e gitti. 2007 yılında "doktor" ünvanını aldı. 2008 yılında Düzce

Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'ne Dr. Öğr. Üyesi olarak atandı. 2009-2012 yılları arasında biyoloji bölüm başkanlığı, 2009'dan bu yana da Düzce Üniversitesi Arıcılık Araştırma Geliştirme ve Uygulama Merkez (DAGEM)'nin müdürlüğü görevini yürütmektedir. Çoğunluğu bal arısı ve arıcılık alanında olmak üzere 50'nin üzerinde ulusal ve uluslararası yayını, 40'ın üzerinde uluslararası bildirisi ve 45'in üzerinde sosyal ve bilimsel projeleri bulunmaktadır. 2011 yılında arıcılık bal üretim ormanları ve sürdürülebilir kalkınma temalı "Birlikte Daha Fazlasını Yapabiliriz" isimli projesi ile Türkiye'nin ilk Avrupa Girişimcilik ödülünü kazanmıştır. Ayrıca arıcılık alanındaki sosyal sorumluluk projeleri nedeniyle Sabancı Vakfı tarafından 2012 yılı Türkiye fark yaratıcı seçilmiştir. Yığılca ilçesindeki arıcılık faaliyetleri ve ekonomik kalkınmaya verdiği katkı nedeniyle 2016 yılında Türkiye İhracatçılar Meclisi tarafından Türkiye'nin sıra dışı 3 kadınından biri seçilmiştir. Uluslararası destekli projeleri ile 50'nin üstünde genç kızın arıcılık alanında istihdamını sağlamıştır. TÜBİTAK destekli "Arı Biziz Bal da Bizdedir" projesi ile 700'ün üzerinde ilköğretim öğrencisinde balarısı farkındalığı oluşturarak arıyı sevdirdi.

Prof. Dr. Talip ÇETER

1977 yılında Mardin Midyat'ta doğan Prof. Dr. Talip ÇETER, ilk ve orta öğrenimini Mardin'de, lise eğitimini İzmir Torbalı Sağlık Meslek Lisesi'nde tamamlamıştır. 2000 yılında Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü'nden "biyolog" ünvanı ile mezun olmuştur. Aynı üniversitede 2004 yılında yüksek lisansını, 2009 yılında ise doktora eğitimini tamamlamıştır. 2009 yılında Kastamonu Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde Dr. Öğr. Üyesi olarak göreve başlamıştır. 2013 yılında doçent ve 2019 yılında profesör ünvanını almıştır. Halen aynı bölümde öğretim üyeliğini sürdüren ÇETER, 2020 yılından itibaren Kastamonu Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi'nde dekanlık görevini vekaleten yürütmektedir. Prof. Dr. Talip ÇETER'in palinoloji, aerobiyoloji, melisopalinoji, polen biyokimyası, polen biyoteknolojisi, bitki anatomisi ve morfolojisi alanlarında yapmış olduğu 67 bilimsel makalesi, uluslararası bilimsel toplantılarda sunulmuş 110 bildirisi ve ulusal toplantılarda sunulan 62 bildirisi bulunmaktadır. Prof. Dr. Talip ÇETER danışmanlığında 12 lisans tezi, 14 yüksek lisans ve 1 doktora tezi tamamlanmıştır. Prof. Dr. Talip ÇETER, 18 bilimsel projede görev almıştır.

Prof. Dr. Mehmet Emin DURU

Prof. Dr. Mehmet Emin DURU, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Fen Fakültesi Kimya Bölümü, Organik Kimya Anabilim Dalı'nda görev yapmakta olup, aynı üniversitede Gıda Analizi Uygulama ve Araştırma Merkezi müdürlüğü görevini de sürdürmektedir. Dr. DURU, lisans derecesini 1988 yılında Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Kimya Öğretmenliği Bölümü'nde, yüksek lisans eğitimini 1993 yılında aynı üniversitenin Fen Bilimleri Enstitüsü'nde ve doktora eğitimini 1999 yılında Organik Kimya A.B.D.'de tamamlamıştır. Çalışma alanları; doğal ürünler kimyası, ilaç geliştirme, gıda kimyası, gıda güvenliği, biyomalzeme ve doku mühendisliği olup, biyoaktif maddelerin izolasyonu ve yapılarının aydınlatılması ile çeşitli doğal saf maddelerin *in vitro* biyolojik aktiviteleri konularıdır. Bunlara ilaveten bal ve diğer arı ürünleri üzerine de çeşitli araştırmalar yapmaktadır. Türkiye'de üretilen monofloral balların kimyasal içerikleri, tıbbi etkileri ve parmak izi bileşenleri üzerine araştırmalarının yanı sıra, apiterapik ürün geliştirme ve inovasyonları üzerine araştırmalar yapmaktadır.

Organik kimya, gıda kimyası ve eczacılık alanlarında çoğu doğal ürünler çalışması olmak üzere, SCI kapsamında 150'den fazla makale yayınlamış, yerli ve yabancı 5 kitapta bölüm yazmıştır. Dr. DURU, 2010-2015 yılları arasında Fethiye Ali Sıtkı Mefharet Koçman Meslek Yüksek Okulu Müdürlüğü, 2016-2021 yılları arasında Kimya Bölüm Başkanlığı, 2017-2020 yılları arasında Fakülte Yönetim Kurulu üyeliği yapmıştır. 2012 yılından beridir TGK Bal Tebliği'nde komisyon üyesi olarak görev almaktadır. Hem Kalkınma Bakanlığı, hem de TAGEM tarafından desteklenen çam balı proje çalışmalarında görev almış ve çam balının tebliğde yer alması noktasında katkılarda bulunmuştur. Dr. DURU, yedisinde yürütücü olmak üzere, ulusal ve uluslararası düzeyde toplam 15 adet TÜBİTAK projesinde görev almıştır. Bununla birlikte, monofloral balların kimyasal içeriği, kaliteleri, parmak izi bileşenleri ve tıbbi etkileri üzerine gerçekleştirilen TAGEM ve TAB'ın fonladığı projenin yürütücülüğünü yapmıştır. Ayrıca, 3'ü Kalkınma Bakanlığı'nın ve 4'ü TAGEM'in fonladığı toplam 7 adet bakanlık projesinde görev almıştır. Türkiye Arı Yetiştiricileri Merkez Birliği'ne (TAB) bilimsel araştırmalar ve projeler konusunda danışmanlık hizmeti vermektedir. TÜBİTAK ve TAGEM projeleri de dahil olmak üzere çeşitli proje inceleme komitelerinde görev yapmaktadır. Ayrıca, TÜBİTAK 2237 proje hazırlama eğitimleri programı kapsamında akademik personellere yönelik proje yazma etkinlikleri yapmaktadır. 2021 yılı Webometriks'e göre güncel H-indeksi 36, Publons'a göre 29'dur.

Prof. Dr. Mehmet ÖZTÜRK

Prof. Dr. Mehmet ÖZTÜRK, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi'nde Analitik Kimya Anabilim Dalı'nda görev yapmakta ve aynı üniversitede Gıda Analizi Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdür Yardımcılığı'nı yürütmektedir. Dr. ÖZTÜRK, lisans derecesini 1998 yılında Akdeniz Üniversitesi'nden almıştır. Doktora eğitimini 2008 yılında İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Analitik Kimya Anabilim Dalı'nda tamamlamıştır. Çalışma alanı doğal ürünler kimyası, gıda kimyası ve güvenliği olup biyoaktif maddelerin izolasyonu ve yapı tayinleri ve çeşitli doğal saf maddeler ile sentez moleküllerin *in vitro* biyolojik aktiviteleridir. Mantarlarda kansere karşı etkili maddelerin elde edilmesi ve tanımlanması, immünomodülatör aktiviteleri ile metastazı engelleme potansiyelleri üzerine çalışmaktadır. Gıda, eczacılık ve kimya alanlarında çoğu doğal ürünler çalışması olmak üzere 120'den fazla makale yayınlamış ve 5 kitapta bölüm yazmıştır. Son zamanlarda günümüzde balda yapılan tağşişlerinin artması nedeniyle Dr. ÖZTÜRK, tağşişin belirlenmesi için ucuz ve geçerli metotların geliştirilmesine de odaklanmaktadır. Dr. ÖZTÜRK, 2020 yılında yayınlanan Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği'nin (Tebliğ No: 2020/7) revizyonunda görev almış ve gerekli güncellemelerin yapılmasında bilimsel araştırmaları yapmıştır. Dr. ÖZTÜRK, TÜBİTAK (Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu) projeleri de dahil olmak üzere çeşitli proje inceleme komitelerinde görev yapmakta, ayrıca hem uluslararası hem de ulusal projelerin hazırlanması konusunda dersler vermektedir. Son H-indeksi 2021 yılında Webometriks'e göre 30'un, Publons'a göre 25'in üzerindedir.

Doç. Dr. Aslı ÖZKÖK

Doç. Dr. Aslı ÖZKÖK, 1978 yılında Ankara'da doğmuştur. İlk, orta ve lise öğrenimini Ankara'da tamamlamıştır. Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü'nden 2000 yılında "İhsan Doğramacı Üstün Başarı Ödülü" ile bölüm birincisi olarak ve "Öğrenci Başarı Ödülü" ile fakülte birincisi olarak mezun olmuştur. Aynı bölümde 2000-2009 yılları arasında araştırma görevlisi olarak hizmet yapmıştır. Yüksek lisans öğrenimini 2003, doktora öğrenimini 2009 yılında

tamamlamıştır. 2007 yılında TÜBİTAK'tan kazanmış olduğu Yurtdışı Bütünleştirilmiş Doktora Programı Bursu ile 5 aylığına Brisbane-Avustralya'ya gitmiş ve buradaki Queensland Üniversitesi'nde doktora çalışmalarının bir kısmını yapmıştır. 2009-2015 yılları arasında Tarım ve Orman Bakanlığı'na bağlı Ulusal Gıda Referans Laboratuvarı'nda çalışmıştır. Bu laboratuvarıda “kalite bölüm sorumlusu” olarak laboratuvarın akreditasyonunda yer almış ve ayrıca Katkı, Tağşiş, Orijin Bölümü'nde "Balda Polen Tespiti ile Kalite ve Orijin Tayini" analizini kurmuştur. 2012 yılında doçent ünvanını almış ve tekrar 2015 yılında Hacettepe Üniversitesi-Arı ve Arı Ürünleri Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde çalışmak üzere geri dönmüştür. 56 uluslararası, 20 ulusal yayını, 6 kitap bölümü ve çok sayıdaki ulusal ve uluslararası kongrelerde davetli konuşmacı, sözlü ve poster bildirisi bulunmaktadır. Bugüne dek TÜBİTAK, TAGEM, BAP vb. 15 projede yer almış ve bunların 2'sinde yürütücü olarak görev yapmıştır. 2018 yılında editörlüğünü yapmış olduğu "Türkiye'de Hızla Büyüyen Sektör: Arı Ürünlerine Genel Bir Bakış" adlı kitabı Hacettepe Üniversitesi'nin katkılarıyla yayımlanmıştır. TR Dizin'de taranan Hacettepe Journal of Biology and Chemistry dergisinde editör yardımcısı olarak çalışmaktadır. Ayrıca 4. 5. ve 6. International Congress on Environmental Research and Technology (ICERAT) kongrelerinin kongre başkanlığı ve düzenleme kurulu başkanlığını yapmıştır. Halen Hacettepe Üniversitesi'nde palinoloji ve arı ürünleri konusundaki çalışmalarına devam etmektedir.

Doç.Dr. Müge Hendek ERTOP

Lisans ve yüksek lisansını Ankara Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü'nde, doktora eğitimini Erciyes Üniversitesi Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı'nda tamamladı. 1996-2010 yılları arasında Bifa Bisküvi A.Ş. ve Selva Makarna A.Ş.'de, Ar-Ge, Üretim ve Kalite Kontrol birimlerinde mühendislik ve yöneticilik yaptı. 2011 yılından bu yana devlet üniversitesinde akademisyen olarak görev yapmaktadır. 2020 yılında “Gıda Mühendisliği ve Bilimi” alanında doçent ünvanı alansayın Müge HENDEK ERTOP, Kastamonu Üniversitesi Teknokent bünyesinde yer alan BeeOnFood Ltd.Şti.'nin kurucu ortağı ve yöneticisidir. Ulusal ve uluslararası dergilerde 26 makale, 96 bildiri, 2 kitap bölümü yazarlığı ve 2 patent sahibidir. Gıda teknolojisinde, yeni ürün geliştirme, proses optimizasyonu, raf ömrü ve gıda analizleri konularında çalışmaktadır. Evli ve iki çocuk annesidir.

Prof. Dr. Cevat NİSBET

1962 yılında İran'ın Maragheh şehrinde doğdu. İlk ve ortaokulu aynı şehirde okudu. 1990'da Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi'nden hekimlik derecesini (D.V.M) aldı. 1999 yılında İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimler Enstitüsü'nde biyokimya dalında doktorasını (PhD) tamamladı. Bir süre özel sektörde çalıştıktan sonra 2004 yılında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Veteriner Fakültesi Temel Bilimler Bölümü Biyokimya Anabilim Dalı öğretim üyesi olarak göreve başladı. Tamamlayıcı ve destekleyici tedavi üzerine araştırmalarına devam eden NİSBET, aynı üniversitede profesör kadrosunda çalışmalarını sürdürmektedir.

BİLDİRİ TAM METİNLERİ

KASTAMONU'DA ARICILIK VE ARI ÜRÜNLERİ ÇALIŞTAYI



Kastamonu Üniversitesi Bilgehan Bilgili Merkez Kütüphanesi Konferans Salonu, 3 Kasım 2021

Türkiye’de Arıcılık Politikaları

Ziya ŞAHİN

Türkiye Arı Yetiştiricileri Merkez Birliği, Ankara / Türkiye

merkez@tab.org.tr

Özet

Arıcılık, bitkisel tozlaşma faaliyetleri başta olmak üzere bal, polen, propolis, arı sütü, bal mumu ve arı zehri gibi ürünler ile sürdürülebilir tarım ve tarım dışı faaliyetlere doğrudan ve dolaylı sosyo-ekonomik ve ekolojik katkılar sağlamaktadır. Bal arıları dünya genelinde tozlayıcılık özellikleri sayesinde çok sayıda endüstriyel kullanım amaçlı bitkiler ile insan ve hayvan gıdası olarak tüketilen çiçekli bitkilerin üretiminde doğrudan verim ve kalite artışı sağlamaktadırlar. Benzer şekilde, doğal habitatlarda yabancı çiçekli bitki türlerinin tohum tutarak biyoçeşitliliğin korunması ve sürdürülebilirliğine olan katkılarının yanı sıra toprak erozyonunun engellenmesine de dolaylı katkılar sağlamakta, yaban hayatının devamlılığı ve çeşitliliğinde kritik roller üstlenmektedirler. Ülkemizde çok değerli bir faaliyet olan arıcılığın faaliyetlerinin yürütülmesi ve örgütlü hale gelmesi için Türkiye Arı Yetiştiricileri Merkez Birliği 2003 yılında kurulmuştur. Türkiye Arı Yetiştiricileri Merkez Birliği, bakanlık tarafından arıcıların örgütlenmesi ve çağdaş dünya arıcılığına uyum sağlaması, arıcıların bilgi ve bilinç düzeylerinin yükselmesi, üretimde verimliliğin artırılması için desteklenmiş ve desteklenmekte olan bir kurumdur. İlgili bakanlıklar ve üniversiteler ile birlikte çalışıp, ortak projeler yürütmeyi ilke edinmiştir. Ülkesel arıcılık politikaları; bakanlık ve TAB öncülüğünde, kamu, üniversiteler ve sektör paydaşlarının iş birliği ile belirlenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Türkiye Arı Yetiştiricileri Merkez Birliği, Arıcılık Sektörü, Arı Ürünleri

1. Giriş

Günümüz dünyasında sürdürülebilir tarımsal üretimde kullanılan bal arılarının ana vatanları arasında gösterilen Anadolu’da arıcılık geleneksel zirai faaliyetlerden birisi olarak değerlendirilmektedir. Türkiye'nin mevcut bitki örtüsü, iklim, coğrafi ve topografik özellikleri arıcılığa oldukça elverişli bir yapıyı ortaya koymaktadır. Bu sayede ülkemizde on binlerce aile geçimini arıcılık faaliyetlerinden sağlamaktadır [1,2].

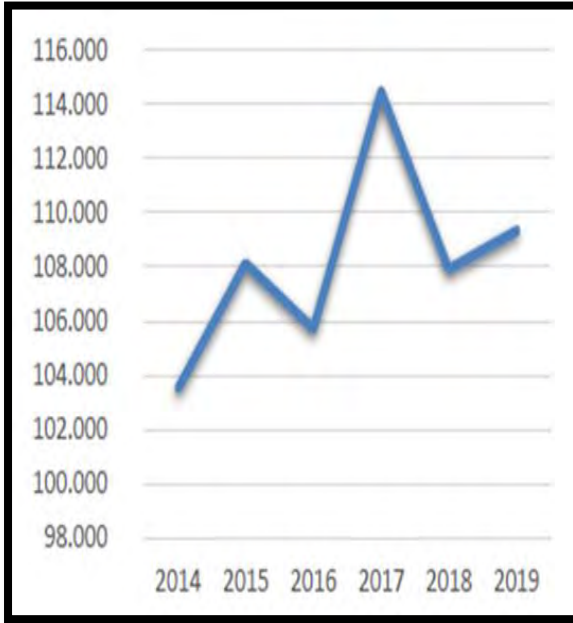
Ülkemiz 8.1 milyon arılı kovan, 114 bin ton bal üretimi ile dünyada ikinci sırada yer almaktadır. Bu kadar önemli ve gelişmekte olan sektörün önünün açılması ve kurumsal bir muhatabının olması amacıyla 10 Mart 2001 tarihli Resmi Gazete’de yayımlanan 4631 sayılı “Hayvan Islah Kanunu”na istinaden 2003 yılında kuruluşunu tamamlayan Türkiye Arı Yetiştiricileri Merkez Birliği (TAB), 79 ilde toplam 72.048 üye ile Türkiye’de arı ve arıcıların temsil edildiği ve faaliyetlerini sürdüren en büyük sivil toplum kuruluşudur. Tüm arıcılar, 2009 yılından bu yana TAB ile Tarım ve Orman Bakanlığı’nın ortak programı olan Arıcılık Kayıt Sistemi’ne kayıtlıdır ve izleme sistemiyle takip edilmektedir. TAB, ilgili bakanlıklar ve üniversiteler ile birlikte çalışıp, ortak projeler yürütmeyi ilke edinmiştir. Ülkesel arıcılık politikaları; TAB, kamu, üniversiteler ve sektör paydaşlarının iş birliği ile belirlenmektedir.

1.1. Mevcut Durum

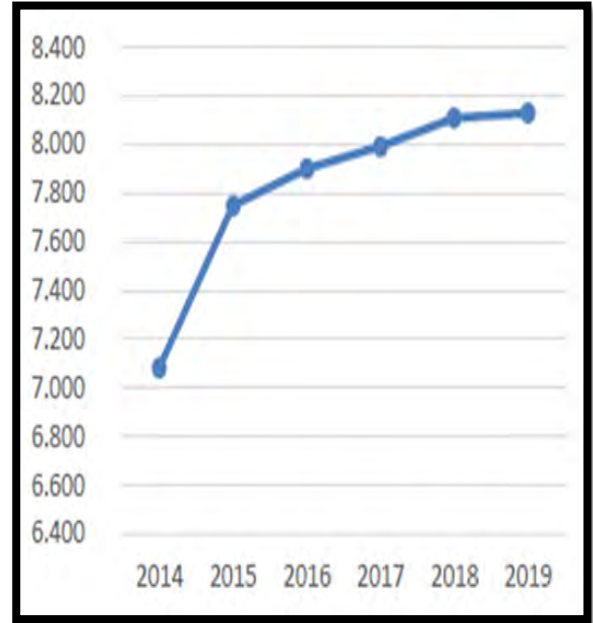
Türkiye’de 8.1 milyon arılı kovan, 104 bin ton bal üretimi, 81.000 arıcılık işletmesi, 500’ü nektar ve polen kaynağı 12.000 bitki taksonu, dünya arı ırk ve ekotiplerinin %22’si, 5 bin ton bal mumu, 2.5 ton arı sütü, 350 ton polen, 9 ton arı ekmeği, 9.5 ton propolis, 450.000 ana arı üretimi mevcuttur. 9 ay boyunca üretim potansiyeli çam balı, meşe balı ve sedir balı, monofloral ve multifloral özellikle birçok çiçek balı, diğer arı ürünlerinin de çok çeşitli ve kaliteli üretimi yapılabilmektedir.

Ülkemizdeki koloni sayısı ve toplam bal üretimindeki yüksek verilere rağmen her bir arı ürünü için verimlilik çeşitli nedenlere bağlı olarak dünya ortalamasının oldukça altındadır. Mevcut üretim seviyesini yükselterek potansiyelden en yüksek seviyede faydalanabilmek, ekonomik ve ekolojik etkinliği arttırabilmek için sektörü olumsuz etkileyen sorunların titizlikle ele alınıp gerekli stratejilerin acilen uygulamaya sokulması gerekmektedir.

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü tarafından hazırlanan 2020 Arıcılık Ürün Raporu’na göre 2014-2019 yılları arasında Türkiye’de bal üretimi, kovan sayısı ve yıllara göre arıcılık durumu verileri sırasıyla Şekil 1, Şekil 2 ve Şekil 3’te gösterilmiştir.



Şekil 1. Türkiye Bal Üretimi (ton)



Şekil 2. Türkiye Kovan Sayısı (bin adet)

Yıl	Arıcılık Yapan Köy Sayısı (Adet)	Arıcılık Yapan İşletme Sayısı (Adet)	Yeni Kovan Sayısı (Adet)	Eski Kovan Sayısı (Adet)	Toplam Kovan Sayısı (Adet)	Bal Üretimi (Ton)	Balmumu Üretimi (Ton)	Verim* (kg)
1991	21.540	-	3.161.583	266.859	3.428.442	54.655	2.863	15,9
1992	21.931	-	3.289.672	250.656	3.540.328	60.318	2.916	17,0
1993	21.975	-	3.450.755	234.692	3.685.447	59.207	3.110	16,1
1994	22.050	-	3.567.352	219.236	3.786.588	54.908	3.353	14,5
1995	21.987	-	3.701.444	214.594	3.916.038	68.620	3.735	17,5
1996	22.329	-	3.747.578	217.140	3.964.718	62.950	3.235	15,9
1997	22.145	-	3.798.200	204.102	4.002.302	63.319	3.751	15,8
1998	22.302	-	4.005.369	193.982	4.199.351	67.490	3.324	16,1
1999	22.447	-	4.135.781	185.915	4.321.696	67.259	4.073	15,6
2000	22.571	-	4.067.514	199.609	4.267.123	61.091	4.527	14,3
2001	22.606	-	3.931.301	184.052	4.115.353	60.190	3.174	14,6
2002	22.423	-	3.980.660	180.232	4.160.892	74.554	3.448	17,9
2003	22.110	-	4.098.315	190.538	4.288.853	69.540	3.130	16,2
2004	22.133	-	4.237.065	162.660	4.399.725	73.929	3.471	16,8
2005	22.550	-	4.432.954	157.059	4.590.013	82.336	4.178	17,9
2006	22.305	-	4.704.733	146.950	4.851.683	83.842	3.484	17,3
2007	21.560	-	4.690.278	135.318	4.825.596	73.935	3.837	15,3
2008	21.093	-	4.750.998	137.963	4.888.961	81.364	4.539	16,6
2009	21.469	-	5.210.481	128.743	5.339.224	82.003	4.385	15,4
2010	20.845	-	5.465.669	137.000	5.602.669	81.115	4.148	14,5
2011	21.131	-	5.862.312	149.020	6.011.332	94.245	4.235	15,7
2012	21.307	-	6.191.232	156.777	6.348.009	89.162	4.222	14,0
2013	-	79.934	6.458.083	183.265	6.641.348	94.694	4.241	14,3
2014	-	81.108	6.888.907	193.825	7.082.732	103.525	4.053	14,6
2015	-	83.467	7.525.652	222.635	7.748.287	108.128	4.756	14,0
2016	-	84.047	7.679.482	220.882	7.900.364	105.727	4.440	13,4
2017	-	83.210	7.796.666	194.406	7.991.072	114.471	4.488	14,3
2018	-	81.830	7.904.502	203.922	8.108.424	107.920	3.987	13,3
2019	-	80.675	7.929.368	198.992	8.128.360	109.330	3.971	13,5

Kaynak: TÜİK, 2020, * TEPGE hesaplamaları

Şekil 3. Türkiye’de Yıllara Göre Arıcılık Durumu

Türkiye’de geçmiş 30-35 yıllık dönem içerisinde arıcılık açısından olumlu gelişmeler gözlenmiştir. Ancak arıcı ve arılı kovan sayısının artırılmasına yönelik politikalar nedeniyle sektöre ayrılan kaynaklar koloni verimliliği ve etkinlik üzerine olumlu yansımamıştır.

Bu süre içerisinde üretim hedefleri temel olarak bal üretimine odaklanmış olup ürün çeşitlendirilmesi ve üretim ünitesi başına üretilen ürünlerin birim miktarları arttırılamamıştır. Ülkenin ihtiyaç duyduğu diğer arıcılık ürünlerinin farklı isimler altında ithal edilmesi, ekonomik kayıpların artmasına neden olmuştur. Üretim çeşitliliğinin sağlanması, ithalatın önlenmesine, ihracat olanaklarının geliştirilmesine ve bunlara paralel olarak sektörde yeni açılımlarla gelir artışlarını beraberinde getirecektir. Bu aşamada standart dışı üretim ile sertifikasyon eksikliklerinin de uluslararası arı ürünleri ticaretinde mevcut potansiyelin ekonomik değere dönüştürülmesinde önemli bir engel olduğu göz ardı edilmemelidir.

1.2. Ülkesel Arıcılık Politikaları

Ülkesel arıcılık politikaları, bakanlık ve TAB öncülüğünde, kamu, üniversiteler ve sektör paydaşlarının iş birliği ile belirlenmektedir. TAB, özellikle son yıllarda arı ıslahı, toplu varroa

mücadelesi, sözleşmeli arıcılık, Tarsim, neonicotinoid grubu pestisitlerin yasaklanması gereğini bilimsel olarak ortaya koymak, polinasyonun önemini her alanda duyurmak, her hafta arıcılık özelinde ulusal televizyon programı yaparak hem güncel gelişmeleri arıcılara aktarmak hem de bilim insanları ile eğitici içerikler üreterek yetiştiricilerin bilgi düzeylerini geliştirmek ve diğer birçok alanda çalışmalarını ile sektöre öncülük yapmaktadır. Birlikler kurulduğu günden bugüne değin pek çok başarılı çalışmaya imza atmış ve kısa zamanda Türk tarımı içerisindeki yerini pekiştirmiştir. Bu durumun en önemli göstergesi de Dünya Arıcılar Birliği (Apimondia) organizasyonu olan 45. Apimondia Kongresi'nin 2017 yılında İstanbul'da organize edilmesi, ülkemizin çok iyi seviyede temsil edilerek dünya çapında ses getirmiş olmasıdır.

Dünyada tarımsal alanda sivil toplum kuruluşları 1800'lü yılların sonlarında örgütlenmeye başlamıştır. TAB, dünya arıcılığı göz önüne alındığında 110 yıl sonra örgütlenmeye başlamasına rağmen, 18 yıllık kısa bir süre içerisinde uluslararası arenada söz sahibi olmuştur.

Ülkemizde arıcı ve koloni sayısının devamlı artması, Anadolu'da ve kırsal alanlarda yığılmalara ve karmaşalara neden olarak çeşitli sorunları beraberinde getirmiştir. Bunun yanında kamuda arıcılıkla ilgili kurum ve kuruluşların ülke arıcılığının sorunlarını çözmekte yetersiz olması, yeterli donanımına sahip personel eksikliği arıcılıkta sürdürülebilirliğinin korunması noktasında zafiyetlere yol açmaktadır. Tüm bu sorunların çözüme kavuşturulması ve bakanlığın sahada daha etkin olması için üreticiler birlikler çatısı altında örgütlenmiştir.

1.3. TAB Faaliyetleri

Uluslararası arıcılık özelinde sivil toplum kuruluşlarıyla iş birliğinin yanı sıra TAB, Dünya Arıcılar Birliği olan Apimondia'ya 2005 yılından buyana ülke arıcılığını uluslararası arenada temsil etmek ve hak ettiği yere taşımak amacıyla üye olmuştur.

Dünya Arıcılar Birliği'nin sahip olduğu Dünya Arıcılık Kongresi'ni ülkemizde gerçekleştirmek adına çalışmalar yaparak 45. Apimondia Kongresi'ni 2017 yılında, kongre tarihinde en yüksek katılımı ile ülkemizde ilk defa İstanbul'da organize etmeye hak kazanmıştır. TAB, Apimondia'nın yanı sıra Slav ülkelerinin oluşturduğu diğer bir uluslararası arıcılık örgütü olan Apislavia'nın da üyesidir ve üye ülkeler arasında lider konumdadır. Ayrıca, Balkan Arıcılar Birliği Federasyonu, Asya Arıcılar Birliği, Apimondia Vakfı, Uluslararası Apiterapi Federasyonu, Arap Arıcılar Birliği, Avrupa Arıcılar Birliği, Akdeniz Arıcılar Birliği ve benzeri kuruluşlarla arıcılık sektörünü ilgilendiren her konuda iş birliği yapılmak suretiyle çalışmalar yürütülmektedir. TAB'ın rutin arıcılık faaliyetlerinin yanı sıra önemli projelere de öncülük yaparak dünya arıcılığında söz sahibi olacağı çalışmalar da yürütmektedir.

2. Proje ve Çalışmalar

2.1. Türk Çam Balı Kimliklendirme Projesi - TAGEM 2015

TAB'ın ilk bal projesidir. Dünya çam balı üretiminin %92'si ülkemizdir. Türkiye'de her ne kadar Ege ve Akdeniz Bölgesinde bulunan 8-10 ilde çam balı üretimi yapıyor olsa da, üretim alanları bölgesel, üretimi ülkeseldir. TAGEM, TAB ve üniversitelerimizle yürütülen güdümlü proje sonunda, çiçek ballarında kalite kriteri olan C4 analizinin çam balında bir kalite kriteri olmadığı, çam ballarında C4'ün kaldırılması gerektiği gösterilmiştir. Çalışmada, bölgelerimizde üretilen çam balları parmak izleri çıkartılmış böylece coğrafi tesciller yapılabilecek duruma gelmiştir.

Türk Gıda Kodeksi'nde Türk çam balları olarak yerini almıştır. Ülkemizdeki çalışma çerçevesinde uluslararası standardın oluşturulması adına ISO TC-34/SC-19 komitesi 2021 toplantılarında ele alınacaktır.

2.2. Monofloral Bal Projesi - TAGEM 2017

Ülkemizin sahip olduğu bu potansiyelin değerlendirilmesi, farklı monofloral balların içeriklerinin çalışılarak özelliklerinin ortaya konulması ve dünya pazarında yerini alması son derece önemlidir. Bu kapsamda, TAGEM tarafından desteklenen TAB tarafından uygulanan TAGEM-17/ARGE/13 nolu “*Türkiye’de Üretilen ve Ticari Potansiyeli Olan Monofloral Ballarda Parmak İzi Belirlenmesi*” isimli bir proje gerçekleştirilmiştir.

Proje kapsamında kestane, geven, pamuk, ayçiçeği ve narenciye ballarının palinolojik, kimyasal ve fiziksel analizleri tamamlanmıştır. Proje ile ülkemizde üretilen bu monofloral balların fizikokimyasal içeriklerinin belirlenerek terapötik etkilerinin ortaya çıkarılması, kimliklendirilmesi ve coğrafi işaretlerinin belirlenerek ballarımızın uluslararası pazarda yerini alması amaçlanmıştır. Sonuç olarak ülkemizde üretilen bu monofloral balların zengin kimyasal içerikleri ile yüksek biyolojik ve antioksidan aktiviteleri ortaya konmuştur. Özellikle kestane, ayçiçeği ve geven ballarımız için bilimsel farkındalık oluşturularak dünya ticaretine girmesinde zemin hazırlanmıştır. Önümüzdeki yıllarda gerek apiterapi çalışmalarında gerekse uluslararası bal piyasasında yerini almış olacaktır.

2.3. Tağşişi Belirleme Projesi - TAGEM 2019

Bu kapsamda Türkiye Arı Yetiştiricileri Merkez Birliği destekli “*Türkiye’de Üretilen ve Ticari Potansiyeli Yüksek Olan Monofloral Bal Çeşitlerinin ve Çam Balının β -Fruktofuranosidaz Aktivitelerinin, α -Amilaz ve Oligosakkarit Miktarlarının Araştırılması, Metotların Validasyonu ve Standardizasyonları*” adlı proje gerçekleştirilmektedir. Bu proje ile balda yapılan tağşiş parametrelerin belirlenmesine yönelik yeni yöntemlerin geliştirilmesi ve tağşişin önüne geçilmesi amaçlanmaktadır.

Projemiz 2019 yılında başlamış olup hala devam etmektedir. Bu projede Türkiye’de yapılmayan ve tağşişi belirleyen 3 metodun geliştirilmesi ve valide edilmesi ve gıda kontrol laboratuvarlarına metotların öğretilmesi amaçlanmakta olup balların β -fruktofuranosidaz aktiviteleri ve oligosakkarit miktarlarının belirlenmesine yönelik çalışmalar tamamlanmış olup olumlu sonuçlar alınmıştır. Mevcut durumda α -amilaz aktivitesinin belirlenmesine yönelik çalışmalar devam etmektedir. Bu proje ile ülkemizde merdiven altı diye tabir edilen tüm balların analizleri için metotlar geliştirilmiş olacaktır. Bu proje ile gerek üreticilerimizin gerekse tüketicilerimizin mağduriyetleri ortadan kaldırılmış olacaktır. Bir başka deyişle, ülkemizde pazara arz edilen tüm balların dünya kodeks normlarında analiz metotları ulusal mevzuatlarımızda yerini almış olacaktır. Dünya ile rekabetimizin önü açılmış olacaktır.

2.4. Ülkesel Islah Projesi - TAGEM 2018

Türkiye’nin en kapsamlı “*Ülkesel Arı Islahı Projesini*” Bakanlığımız TAGEM Birimi ile 2018 yılında başlatmış bulunmaktayız. Proje kapsamında; Anadolu arısı, Gökçeada ekotipi, Yığılca ekotipi, Hatay arısı, Kırklareli arısının ıslah çalışmaları yapılacaktır.

5 bölgede başlatılan bu projemizle mevcut ırk ve ekotiplerimiz belirli karakterler yönünden ıslah edilerek koruma alanları oluşturulacak ve bölge illerimizde ıslah merkezleri kurulacaktır. Bölgelerde sürüler oluşturulmuş morfolojik, moleküler, fizyolojik karakterlerin tespitleri yapıp bölgelerinde koruma altına alınması sağlanmıştır. Bu projelerin sürdürülebilirliğinin sağlanması amacıyla, Hayvancılık Genel Müdürlüğü tarafından ıslah projelerinin sürdürülebilirliğinin sağlanması konusunda, TAB'ın koordinatörlüğünde Ulusal Islah Projesi'nin uygulaması yapılmalıdır. En temel amacımız ülkesel olarak, bölgelerimizde ıslah merkezlerinin kurulması ve damızlık üreten merkezler haline getirilmesi en temel amacımızdır.

2.5. Sözleşmeli Arıcılık Projesi ve DİTAP

TAB olarak 2017 yılında hazırladığımız sözleşmeli arıcılık projesinin hedefi; Türkiye'de üretilen arı ürünlerinde kalite oluşturmak, aynı zamanda tüketicinin güvenli arı ürünlerine ulaşmasını sağlamaktır. 2020 yılında sözleşmeli arıcılığın başlatılması için TAB olarak özel ve kamu kurumlarıyla görüşmeler yapılmıştır. Girişimler sonucunda 250 ton bal TAB'ın organizatör ve garantörlüğüyle; il birlikleri ve üye arıcılardan Gıda Kodeksi'ne uygun alınıp anlaşmanın yapıldığı resmi kuruma teslim edilmiştir. Bu uygulama sonucu bal piyasasında bir rekabet gücü ve fiyat politikası oluşturularak, arıcıların ürünü değer kazanmıştır. Bu çalışmalar önümüzdeki yıllarda yaygınlaştırılarak arıcılıkta piyasa sürdürülebilirliği sağlanacaktır. Burada birlikler sözleşmeli arıcılıkta bir düzenleyici görevi görmekte, arıcılığın en büyük problemi olan pazarlama konusundaki problemin çözümünde kilit rol oynamaktadırlar. Ayrıca birlikler kanalıyla, arıcılarımızın talepleri doğrultusunda girdi temini de yapılarak sözleşmeli arıcılık projesi amacına ulaşmaktadır. Önümüzdeki yıllarda bal ve diğer arı ürünlerinde sözleşmeli arıcılık modelinin yaygınlaştırılıp uygulanması için yoğun çaba ve gayret içindeyiz.

2.6. Apiterapi Ürünleri Üretim Projesi

Ülkemizde bal dışındaki diğer arı ürünleri üretimi az miktarda olup, yaklaşık olarak yıllık 2.5 ton arı sütü, 9 ton propolis, 310 ton polen ve 10 ton arı ekmeği üretimi gerçekleştirilmektedir. Diğer arı ürünlerinin talep açığı ithalat yoluyla karşılanmaktadır. Arıcılığın en önemli girdisi olan bu hammaddeler tarım ürünü olarak değil, sanayi girdisi olarak ithal edilmektedir. Mevcut durum göz önünde bulundurulduğunda; hem iç piyasada diğer arı ürünlerine talep varken, arı ürünlerini ithal eden ülke konumunda olmak düşündürücü bir durumdur. Bunda da en önemli etken; üreticilerimizin halen arı ürünleri üretimini, modern arıcılık tekniklerinden uzak gerçekleştirmektedir. Her yıl 400-500 aile projeden yararlandırılarak, aile işletmesi olması sebebiyle yaklaşık 4000-5000 kişilik istihdam sağlanacaktır.

2.7. ISO (Uluslararası Standartlar Organizasyonu) Toplantıları (Fransa)

Bugüne kadar dünya ticaretinde en büyük eksikliğimiz olan, arı ürünlerimizin uluslararası tanınırlık ve standart çalışmaları olmayışı gerekçesiyle ISO ile görüşmelerimiz 2019 yılında TSE aracılığıyla TAB olarak başlatılmıştır. Ticarete konu olan ballarımızın kimliklendirme projesi ile tescili yapılarak kodeks mevzuatında ve uluslararası literatürde yer alması sağlanacaktır. Bu sayede ülkemiz ballarının yurt dışına ihraç yolu açılmış olacaktır. Bu bağlamda ülkemiz adına ciddi bir adım attık.

Katılmış olduğumuz Uluslararası Standartlar Organizasyonu (ISO) çalışmalarında Türk delegasyonu olarak ISO/TC 34/SC 19 arı ürünleri standart hazırlama çalışmalarının tamamında

(bal, propolis, polen, arı sütü) aktif olarak yer almaktayız. Ülke menfaatimiz temelinde arı ürünlerimizin rekabetin kuvvetli olduğu küresel pazarda yer alabilmesi adına büyük çaba göstermekteyiz. 2022 yılında gerçekleşecek ISO/TC 34/SC 19 ‘‘Arı Ürünleri’’ genel toplantısının TAB’ın talebiyle Türkiye’de TSE’nin ev sahipliği ile yapılması prensipte kararlaştırılmıştır.

2.8. Uluslararası Coğrafi İşaret Projesi

Türkiye Bal Değer Zincirinin Uluslararası Coğrafi İşaretler Yardımıyla Sürdürülebilirliğinin Desteklenmesi Projesi; ülkemizde üretilen çam balı dünya çam balı üretiminin %92’lik dilimini oluşturmaktadır. Buna rağmen uluslararası piyasada hâkimiyet sağlanamamıştır. Manuka balından içeriği daha zengin olan çam balımız, manuka balı kadar tanınmamaktadır. Bu sebeple uluslararası coğrafi işareti önemsemekteyiz. Bu proje sayesinde uluslararası arena da ülkemizin çam balının tanınırlığı sağlanacak ve dünya pazarına açılacaktır.

2.9. TAB - Meteoroloji İşbirliği Protokolü İle Erken Uyarı Sistemi

Bal arılarının yaşaması için gerekli ve elzem olan her türlü gıda doğadaki çiçekli bitkilerdir. Bu sebeple arılar %100 doğaya bağlı canlılardır. Doğada meydana gelebilecek her türlü olumsuzluk ilk ve doğrudan arıları etkileyecektir.

Günümüze kadar yaşanan iklim değişiklikleri ve gelecekteki olası senaryoların bitkiler üzerindeki etkisi, bitkilerin çiçeklenmesini direk etkileyecek, nektar ve polene ulaşmada sıkıntı yaşayan arılar yeterli gelişme ve üretim yapamayacaktır. Doğadaki en büyük doğal tozlayıcı olan arıcılıkta sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi, arıların ve arıcıların bu süreçte eski alışkanlıklarını bırakıp iklim değişikliklerine uyum sağlayabilmeleri için meteorolojik veri sistemlerinin erken ve etkin şekilde kullanılması tarım ve arıcılık için çok önem arz etmektedir. Bunun için TAB ile Tarım ve Orman Bakanlığı’na bağlı Meteoroloji Genel Müdürlüğü arasında protokol yapılmıştır. Tarım ve Orman Bakanı Sn. Dr. Bekir Pakdemirli’nin himayesinde yapılan protokol gereği, TAB ve İl Arı Yetiştiricileri Birlikleri’imize Türkiye’nin meteorolojik verileri erken uyarı sistemiyle arıcılara ulaştırılıp, iklim değişikliklerinin olumsuz etkilerinin azaltılması hedeflenmiştir.

2.10. Arıcılık Mesleğine Resmi Statü Kazandırılması

Arıcılık konusunda büyük potansiyele sahip ülkemizde arıcılık faaliyetlerini yürütecek kalifiye arı ve arı ürünleri üreticilerine duyulan ihtiyaç giderek artmaktadır. Arzulanan miktarda kaliteli balın üretimi yanında arısütü, polen, propolis ve arı zehiri gibi katma değerli arı ürünlerinin üretilmesi için yeterli sürede ve uygulamalı eğitim almış profesyonel arıcılara gereksinim vardır. Sektördeki bu eksikliği kapatmak adına, Milli Eğitim Bakanlığı’na iletmış olduğumuz taleplerimiz sonucunda;

Arıcılık eğitiminin 3308 sayılı Mesleki Eğitim Kanunu doğrultusunda Mesleki Eğitim Merkezi (MEM) programları kapsamına alınarak, arıcılık meslek dalı çıraklık eğitimi uygulamaları kapsamına alınmıştır.25.10.2020 tarih itibariyle arıcılık resmi meslek statüsüne kavuşturulmuştur. 25.10.2020 tarihi öncesi AKS’ye kayıtlı, sadece Türkiye Arı Yetiştiricileri Merkez Birliği bünyesinde bulunan il birliklerine üye arıcılar doğrudan ustalık belgesine denklik alacaktır.

Arıcılıkta Güçlü ve Zayıf Yönlerimiz

Güçlü Yönler	Zayıf Yönler
Deniz seviyesinden başlayan ve ortalama 1.100 m'de yoğunlaşan, yaklaşık %60'ı orman yapısındaki topografik yapı yılın her döneminde üretim yapmaya elverişli iklim ve bitkisel özelliklere sahiptir.	Damızlık materyal eksikliğine bağlı olarak yörelere uygun ıslah merkezleri her bölgede kurulamamıştır. Tarımsal ilaçlamalar sonucu toplu arı ölümleri gerçekleşmekte, bal ve diğer ürünlerde pestisit kalıntılarına yol açmaktadır.
Ülke arıcılığa uygun zengin bitki örtüsüne sahiptir. Avrupa Kıtası'ndaki bitki çeşitliliğinin %75'i ülkemizde mevcuttur. Ülkemizde 9 ay boyunca arıcılıkta üretim faaliyetlerine devam edilebilmektedir.	Yörelere uygun olamayan ana arı üretim ve satışları mevcuttur. Bal dışı diğer arı ürünlerinde üretim standardı geliştirilememiştir.
Dünyadaki 27 adet arı ırk veekotiplerinin 6'sı ülkemizde bulunmaktadır.	Yeterli sayıda kaliteli ana arı üretilmemesine bağlı olarak ülkede ortalama ana arı değiştirme süreleri uzundur ve bunun tetiklediği düşük kalitede ana arı üretim sektörü gelişim göstermektedir.
Yürütülmesi muhtemel bal arısı ıslah çalışmaları için gereken biyolojik çeşitlilik ve varyasyon mevcuttur. Dünyadaki çam balı üretiminin %92'si ülkemizde gerçekleştirilmektedir.	Denetim ve kontrol mekanizmalarının yetersiz kalışına paralel olarak ülkeye yasal olmayan yollarla ana arılar girmektedir. Bal ve diğer arı ürünlerinin analiz maliyetleri yüksektir.
Türkiye, uluslararası piyasada aranan bir ürün olan çam balı için oldukça büyük bir üretim potansiyeline sahiptir.	Arıcılık mevzuatları zamanında güncellenememektedir ve sahada karşılık bulamamaktadır. Farklı içerikleresahip ballar özelliklerine göre sınıflandırılmamış ve buna bağlı olarak fiyatlandırma yapılamamıştır.
Anadolu için geleneksel bir tarımsal faaliyet olan arıcılık ile ilgilenen aile (işletme) sayısı yeterli düzeydedir. Kırsal geliri destekleyici faaliyettir.	Bazı arıcılık girdileri gerek arı sağlığına, gerekse gıda güvenliğine uygun olarak üretilmemektedir. Arı ürünleri üretim maliyetinin yüksek olmasına bağlı olarak arıcının nakit mali gücünün yetersizdir.
Türkiye lojistik tüketim pazarlarına yakın konumdadır.	Ülke genelinde bir kovan standardı oluşmamıştır. Bazı yem katkı maddesi ve premiksler bal arısı hastalık ve zararlıları ile mücadele aracı gibi olarak önerilmektedir.
Ülke genelinde bal tüketim alışkanlıkları gelişmiş durumdadır ve arı ürünleri şifa kaynağı olarak değerlendirilmektedir.	Gezgin arıcıların, üretim süreçlerinde sosyo-ekonomik sorunları ve bu sorunların üretime olan olumsuz etkileri giderilememiştir. Yazılı ve görsel medyada sıklıkla karşılaşılan ve arıcılık faaliyetlerinde yanlış algıların ortaya çıkmasına neden olan bilgi kirlilikleri bulunmaktadır.

Ülke genelinde arı ürünleri üretimi tüketime yeter durumdadır ve ihracat yapabilecek potansiyel bulunmaktadır.	Arı ürünlerinde izlenebilirlik olarak değerlendirilen “ kovandan sofraya izlenebilirlikte ” yetersizlik ve şeffaflık sorunu bulunmaktadır. Ülkemizde son yıllarda arı sayısı artarken bal ormanları sayımız yeterli düzeyde artmamaktadır.
Bakanlık arı hastalıkları ve kalıntı ile mücadele için çeşitli projeler hazırlamıştır.	Sertifikasyon, kalite, hijyen ve gıda güvenliğindeki eksiklikler, bulunmaktadır. Birçok yörede zirai mücadele ve çevre ilaçlamalarında bal arılarının etkilenme düzeyleri değerlendirmeye alınmamaktadır.
Türkiye mevcut koloni varlığı, Anadolu insanının arı ürünlerini geleneksel ve tamamlayıcı tıpta kullanım kültürü ve iyi tarım uygulamalarına uygun koşullar gibi birçok avantaj ile apiterapi uygulamaları için büyük bir potansiyele sahiptir.	Arı ürünlerinde yeterli sayıda ulusal ve uluslararası markaların oluşturamaması, bal arısı hastalık ve zararlıları ile bütüncül entegre mücadele yöntemleri uygulamaya koyulamamıştır.
Türkiye arıcılığı güçlü bir örgütlenme yapısına sahiptir.	Arı ürünleri piyasasındaki sahte/tağşişli ürün yoğunluğuna bağlı olarak tüketici güven indeksi düşük seviyededir. Bal arısı hastalık ve zararlıları ile mücadelede ve bazı bakım-besleme uygulamalarında halk sağlığına ve gıda güvenliğine uygun olmayan kimyasallar kullanılabilmektedir.
Organik arıcılık potansiyelinin yüksek seviyededir.	Türkiye'de bal dışında diğer arıcılık ürünleri üretimin yaygınlaştırılamamıştır ve ithalat şartları oluşmamıştır. Bal arısı hastalık ve zararlıları ile etkin mücadele yapılamamaktadır.
Arıcılar yenilik ve değişimlere açık yapıdadır ve ikincil arı ürünleri üretimine yatkındır.	Verimlilik, ürün çeşitliliği ve kaliteyi artırma politikaları yerine koloni ve arıcı sayısını artırıcı politikalarına ağırlık verilmektedir.
Arıcılık Kayıt Sistemi (AKS) kısa sürede tamamlanmış ve kamu entegrasyonu sağlanmıştır.	Tüketici talep ve ihtiyaçlarına yönelik üretim planları yetersizdir. Artan koloni sayısına karşılık bal üretim alanları artmamıştır.
Arı yetiştiriciliğinde bütün girdiler ülke içinden karşılayabilecek durumdadır.	Arı ürünlerine yönelik tüketici bilinç seviyesi olması gereken seviyenin altındadır. Ülke genelinde km ² 'ye düşen koloni sayısı (9.2 adet/km ²) oldukça fazladır.

3. Hedefler ve Stratejiler

3.1. Hedefler

1. Yerli bal arısı ırk ve ekotiplerinin fizyolojik, anatomik, davranışsal ve moleküler genetik özellikleri tespit edilerek orijinal lokasyonunda, genetik varyasyon azaltılmadan, korunacak uygulanabilir yöntem, politika, destekleme ve projeler ile sürekliliği sağlanmalıdır.
2. Koruma altına alınan yerel bal arısı ırk ve ekotipleri; ticari değere sahip, sektörün talepleri doğrultusunda ıslah edilerek sektörün ihtiyaç duyduğu damızlık özelliklere sahip saf bal arısı ırk ve ekotipleri ile kullanım melezlerini üretecek resmi, STK ve/veya özel ticari işletmelerin kurulması gerekmektedir.
3. Yasa dışı yollardan ülkemize getirilen yabancı menşeli ana arı satışları engellenmeli ve/veya kanuni-idari düzenlemeler ile kontrol altına alınmalıdır.
4. Arı yetiştiriciliği, arı ürünleri ve üretimine yönelik mevzuatları sahanın ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde gerçekçi olmalıdır.
5. Gerek gezginci gerekse sabit arıcılıkta işletme etkinliği artırılmalıdır.
6. Verimli gezgin arıcılık için üretim bölgelerinin koloni kapasiteleri belirlenmeli ve ballı bitki kaynakları verimli kullanılmalıdır.
7. Bal üretim alanları korunmalı ve artırılmasına yönelik politikalar geliştirilmeli, iyi arıcılık uygulaması başlatılmalı
8. Arı ve arı ürünleri ithalatı yasal mevzuata kavuşturulmalı, ihracata yönelik alt yapılar oluşturulmalıdır.
9. Bitkisel üretimde çiçeklenme zamanı ile zirai mücadele uygulamaları paydaşlar tarafından eş güdüm içerisinde düzenlenerek uygulanmalıdır.
10. Arının ve arıcılığın tarımsal üretim ve ekosistem üzerindeki olumlu etkilerine yönelik farkındalık oluşturulmalıdır.
11. Arı ürünleri tüketiminin önemi ortaya koyulmalı, tüketiciler bilgilendirilmeli, toplumsal farkındalık oluşturulmalıdır.
12. Arıcılıkta faaliyet gösterenlerin bilgi ve birikimleri artırılmalıdır.
13. Arıcılığın geliştirilmesi adına ayrılan finansal kaynaklar verimli kullanılmalı, genç üreticiler sektöre kazandırılmalıdır.
14. Temel petek üretiminde kullanılan bal mumları arı ve insan sağlığına uygun olmalı, agro-kimyasallardan arındırılması ile ilgili çalışmalar ve üretici firmalar desteklenmelidir.
15. Büyük bir potansiyeli elimizde bulduğumuz organik arı yetiştiriciliğinin geliştirilmesi, doğal kaynakların korunması, gıda güvenliğinin sağlanması ve üretimin sürdürülebilirliği için destek miktarının artırılması gerekmektedir.
16. Apiterapi uygulamalarına yönelik toplumsal farkındalık oluşturulmalı ve uygulamalar için sertifikalı hekim sayısı artırılmalıdır.
17. Arı kovanlarının çevresindeki tarım alanlarının ilaçlanması arıcılarla koordineli ve kontrollü yapılmalıdır.

3.2. Stratejiler

1. Yerli genotip ve ekotipler fizyolojik ve davranış özellikleri tespit edilerek koruma altına alınmalı, damızlık ve kullanım melezleri oluşturularak süreklileri sağlanmalı ve damızlık merkezlerinin kurulmalıdır. Bu amaçla yörelere uygun genotipte üretim yapacak işletmelerin oluşturulması için STK'lar, araştırma ve üretim kurumlarının işbirliği ile katma değer yaratan sürdürülebilir güdümlü projeler desteklenmelidir.

2. Yasa dışı yollardan ülkeye giren ve sertifikası olmayan genotiplerle yapılan ana arı üretimleri ve bunların satışlarının engellenmesi için ciddi yaptırımlar içeren yasal düzenlemeler yapılmalıdır.
3. Arı yetiştiriciliği, arı ürünleri ve üretimine yönelik mevzuatların sahanın ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde gerçekçi olması için arıcılık yönetmeliği günümüz şartlarına göre düzenlenmeli ve en az her 5 yılda bir güncellenmelidir.
4. Gerek gezgin gerekse sabit arıcılıkta işletme etkinliklerinin artırılması için bölge kapasiteleri belirlenmeli, bu alanların verimli kullanımı için arılık yerlerinin tespiti amacıyla gerekli idari düzenlemeler yapılmalıdır.
5. Farklı bölgelerde üretim için ihtiyaç duyulan yeni kolonilerin temininde yavrusuz ve kovansız, ticari kargo firmaları ve posta hizmetleri aracılığıyla nakli gerçekleştirilebilecek analı-anasız ticari paket arıcılık sistemleri geliştirilmeli, paket arıcılık yapılabilmesi hususunda yasal mevzuat çıkartılmalıdır.
6. Bal üretim alanlarının korunması ve artırılmasına yönelik politikaların geliştirilmesi için ulaşılamayan üretim alanlarına ulaşımın sağlanması, monofloral üretim için özellikle tıbbi aromatik bitkiler gibi katma değer yaratacak yeni bal üretim alanları oluşturulmalı, mevcut flora zenginleştirilerek korunmalıdır.
7. Yeni Zelanda manuka balı gibi, %92'lik üretim kapasitesi ülkemizde bulunan çam balının üretim alanları artırılmalı ve bu sayede marka değeri yaratarak ihracat düzeyi yükseltilmelidir.
8. Arı ve arı ürünlerinin ihracatına yönelik alt yapıların oluşturulması için kovan başına destek yerine kaliteli ve akredite analizlerle belgelenmiş tüm arı ürünlerine ve analizlerine destek verilmelidir.
9. Bitkisel üretimde çiçeklenme zamanı ilaçlama yapılmaması ve zirai mücadele uygulamalarının paydaşlarca eş güdüm içerisinde yürütülebilmesi için idari düzenlemeler yapılmalı ve gerekli yaptırımlar uygulanmaya geçirilmelidir.
10. Arının veya arıcılığın tarımsal üretim ve ekosistem üzerine olan olumlu etkilerini ortaya koymak ve farkındalık oluşturmak için yazılı ve görsel medya kullanımına ağırlık verilmelidir.
11. Tüm arı ürünleri tüketiminin artırılması ve tüketicilerin bilgilendirilerek toplumsal farkındalık oluşturmak için yazılı ve görsel medya kullanımına ağırlık verilmelidir.
12. Arıcılıkta faaliyet gösterenlerin bilgi ve birikimlerinin artırılması için Türkiye Arı Yetiştiricileri Merkez Birliği'nin bilgisi dahilinde eğitim programları geliştirilmeli, sabit ve mobil uygulamalı sürekli eğitim merkezleri oluşturulmalıdır.
13. Arıcılığın geliştirilmesi adına ayrılan finansal kaynakların verimli kullanılması ve genç üreticilerin sektöre kazandırılması için gündeme gelecek tüm uygulamaların merkez birlikleri ile eş güdümü sağlanmalıdır.
14. Temel petek üretiminde kullanılan bal mumlarının arı ve insan sağlığına uygunluğunun sağlanması ve agro-kimyasallardan arındırılması için saflaştırma çalışmaları önemsenerek desteklenmelidir.
15. Organik arı yetiştiriciliğinin geliştirilmesi amacıyla yapılacak destek miktarının belirlenmesi aşamasında organik arıcılıkta kovan başına elde edilen bal miktarının konvansiyonel üretimden 5-6 kat daha az olduğu mutlaka dikkate alınmalıdır.
16. Apiterapi uygulamalarında kullanılacak arı ürünlerinin standardizasyonu açıkça ortaya koyulmalı, üretimleri ve klinik araştırmaları desteklenmelidir.

17. Temel petek üretim işletmeleri arı hastalıkları ile mücadelelerinde denetlenmelidir.
18. Arı ürünleri tanıtım ve bilgilendirmesine yönelik sempozyum ve fuar gibi organizasyonlar düzenlenmelidir.

4. Kaynaklar

- [1] Koday, Z. ve Karadağ, H. 2020. Türkiye'deki Arıcılık Faaliyetleri ve Bal Üretiminin Bölgesel Dağılımı (2007-2018), 24(1), 495-510.
- [2] Bulut, G. 2020. Arı Ürünleri Üretimi Çiftliği Projesi Fizibilite Raporu ve Yatırımcı Rehberi, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı.
- [3] Arıcılık Ürünleri Sektör Analizi. 2019. T.C Güney Ege Kalkınma Ajansı.
- [4] Burucu, V. 2021. Ürün Arıcılık Raporu, Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü.

KASTAMONU'DA ARICILIK VE ARI ÜRÜNLERİ ÇALIŞTAYI



Kastamonu Üniversitesi Bilgehan Bilgili Merkez Kütüphanesi Konferans Salon, 3 Kasım 2021

Türkiye’de İyi Arıcılık Uygulamaları İle Üretilen Arı Ürünleri

Prof. Dr. Sevgi KOLAYLI

Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü / Trabzon

skolayli@ktu.edu.tr

Özet

Türkiye bulunduğu coğrafik konum gereği dünyanın en zengin bitki ve arı ırkları çeşitliliğine sahiptir. Kadim arıcılık kültürü bu zenginlikle birleşince ortaya çok zengin arı ürünleri çıkmaktadır. Tıbbi değeri yüksek ballardan olan bazı bal türleri orman gülü balı (deli bal), kestane balı, çam balı en çok ülkemizde üretilmektedir. Türkiye dünyanın 3. büyük bal üreticisi ülke olup, propolis, polen, arı sütü, arı zehri, apilarnil ve balmumu üretiminde de çok başarılıdır. Bal çeşitliliği ile birlikte her geçen gün coğrafik işaretli bal sayısı da artmaktadır. Anzer balı, Kars balı, Sinop kestane balı, Kırklareli meşe balı, Ardahan çiçek balı bunlardan bazılarıdır. Arı ürünleri ile tedavi olarak adlandırılan apiterapi Sağlık Bakanlığı'nın geleneksel ve tamamlayıcı tıp (GETAT) uygulamaları mevzuatına 2014 yılında girmiş olup, bugüne kadar çok büyük gelişmeler kaydetmiştir. Bu seminerin konusu Anadolu'da arıcılık faaliyetleri ile beraber üretilen arı ürünleri ve onların insan sağlığı ile ilişkileri ele alınacaktır.

Anahtar Kelimeler: Arı, Bal, Propolis, Arı Sütü, Arı Zehri

1. Giriş

1.1. Türkiye’de Arıcılık

Türkiye’de arıcılık kadim bir tarımsal faaliyet olup, ülkenin hemen her bölgesinde geleneksel olarak yapılmaktadır. Dört mevsimin yaşandığı ülkemizde farklı ekolojik koşullara uyum sağlayan pek çok arı ırkı ve onların ekotipleri yıl boyu nektar ve polen sağlayan çok zengin bitkisel kaynakları kullanmaktadırlar. Ülkemizde sabit ve göçer arıcılık olarak yapılan arıcılık faaliyetleri ile dünyada 2. sırada arı kolonisi varlığı ve 3. sırada bal üretimi ile tanınmaktadır. 2019 yılı verilerine göre Türkiye’de 109 bin ton bal üretilmiş ve bunun ancak %10’u yurt dışına ihraç edilmiştir.

1.2. Arı Ürünleri ve Apiterapi

1.2.1. Bal

Bal, bal arıları (*Apis mellifera*) tarafından nektar ve çeşitli salgılardan toplanan şekerli maddelerin arının midesinde işlenmesiyle oluşan aromatik ve viskoz yapılı bir karışım olup insan beslenmesi ve sağlığı için çok değerlidir. Üretim şekline, üretildiği flora göre çok değişiklik gösteren balın yaklaşık %95 karbonhidratlardan oluşur.

Balın %5’lik kısmını oluşturan biyolojik aktif maddeler, polenler, polifenoller, vitaminler (C vitamini, B vitaminleri, A ve D vitaminleri), serbest amino asitler, mineral maddeler ve uçucu

aroma bileşenleri, balın gerçek kalitesini oluşturan etmenlerdir. Koyu renkli balların polifenoller ve mineral maddelerce daha zengin olduğunu gösteren çalışmalar mevcut olup, daha zengin olup, antioksidan değeri yüksek ballardır (Can vd. 2015; Kaygusuz vd.2016).

Türkiye bal üretim potansiyeli yanında bal çeşitliği bakımından dünyanın en zengin ülkesidir. Yaklaşık 500 çeşit bal nektarlı bitki çeşitliği ile birlikte 50'den fazla monofloral bal çeşitliliğine sahiptir. Bu ballar karışık yayla balları (Anzer, Erzurum, Van, Bitlis, Hakkari, Toros vs.), orman balları (kestane, çam, ıhlamur, akasya, sedir, orman gülü, ardıç, ladin, narenciye, ağaç çileği, keçiboynuzu), endüstriyel bitki ballar (kekik, lavanta, ayçiçeği, korunga, pamuk), otsu bitkiler balları (geven, karabaş, püren, sütleğen, karaçalı gibi) ballar en çok üretilen ballardandır. Türkiye'de üretilen balları renklerine göre de sıralamak mümkün olup, koyu renkli ballar (kestane, püren, çörekotu, meşe, çam, keçiboynuzu gibi).

Bal, iyi bir enerji kaynağı olması yanında iyi bir antioksidan, antibakteriyel, antiviral, antiinflamatuvar, antidepresan özelliklere sahip olarak, özellikle mide hastalıklarında (*Helicobacter pylori* tedavisinde), yara ve yanık tedavileri ile diyabetik yaraların tedavisinde kullanılır (Kolaylı vd. 2017; Yıldız vd. 2014).

1.2.2. Polen

Etimolojik toz anlamına gelen polen, tohumlu bitkilerin erkek üreme hücresi olup, bal arılarının beslenmesi, gelişi ve üremeleri için gerekli temel protein kaynağıdır. Bal arıları bir çiçekten diğerine konarken, arka bacaklarına yapışan polenleri çiçekli bitkilere taşıyarak tozlaşma ile birlikte polinasyonu sağlarlar. Doğadaki tozlaşmanın %70 arılar ile sağlanırken, paketçikler haline getirilen polen pelletleri polen tuzakları ile toplanır. Polen tuzaklarında yaş polen olarak toplanan polenler yaş ve kuru olarak tüketilir (Loper vd. 1980; Kalaycıoğlu vd. 2017).

Bileşimi bitki türüne göre farklılıklar gösterse de %20-30 arasında protein ve aminoasitlerden, %10 lipitlerden, %5 şeker, %1 polifenoller ve vitaminlerden ve %0,5 mineral maddelerden oluşan polen dengeli bir gıdadır. Polen, bal arısı larvasının beslenmesi için gerekli vitaminleri içeren bir gıda olup, B vitaminlerince de zengin (B1, B2, B3, B5, B6) olduğu ve vitamin C, A, E, karotenoidler, folik asit, rutin, biotin, niasin, riboflavin gösterilmiş. Polen insan beslenmesi içinde büyük bir öneme sahip olup, yorgunluğu gidermekte, kansızlığı önlemekte, metabolizmayı düzenleyici etkileri bulunmaktadır. Günlük 15 g. (yaklaşık bir çorba kaşığı) polenin insan vücudu için gerekli minimum aminoasit ihtiyacını karşıladığı bildirilmiştir. Özellikle vücut gelişimi çalışan sporcular için önemli bir takviye edici gıdadır (Yan vd. 2019).

1.2.3. Arı Ekmeği (Perga)

Bal arıları petek gözlerinde taze poleni çeşitli bal arısı sekresyonları, enzimleri, mikroorganizmaları, nem ve sıcaklıkla (35-36°C) birleştirerek fermente bir ürü olan arı ekmeği (perga) üretirler. Arı ekmeği arı larvalarına veya arı sütü üretecek olan genç işçi arılarının besin kaynağı olup, bileşimi %20-22 protein, %24-35 karbonhidrat, %1.6 lipit ve %3.5 laktik asit içeriğine sahiptir (Yan vd. 2019).

Bunun yanında arı ekmeği, bal arılarının probiyotik ihtiyacının karşılanmasında çok önemli rollere sahiptir. Probiyotikler yeterli miktarda alındıklarında sindirim sistemindeki mikrobiyal dengeyi düzenleyen ve konakçının sindirim sistemine olumlu katkıları olan canlı

mikroorganizmalardır. *Lactobacillus*, arıların patojenlere karşı bağışıklık sistemini güçlendirilmesinde en önemli probiyotiklerdir (Yan vd. 2019).

1.2.4. Propolis (Arı Tutkaltı)

Propolis, bal arılarının bitkilerin yaprak, gövde, tomurcuk gibi kısımlarından topladığı reçinemi maddeler ile bitki nektar ve polenlerini balmumu ve enzimler ile karıştırarak oluşturdukları doğal bir arı ürünüdür. Propolisin bileşimi elde edildiği bölgeye, elde edilmiş türüne, arı ırkına ve mevsime bağlı olarak değişmektedir. Reçineli doğası nedeniyle ham propolis tüketimi mümkün değildir. Bu nedenle ham propolisin tıbbi tedavi veya gıda katkı maddesi olarak faydalı olmasını sağlamak için uygun çözücü kullanılarak ekstrakte edilmesi gerekir. Ham propolis ve özüt için mum miktarı, balsam miktarı, toplam fenolik ve flavonoid madde miktarı ile fenolik bileşen tür ve miktarları önemli kalite kriterleri arasında yer almaktadır. Genel olarak kaliteli bir ham propolisin %50'nin altında mum, %40'ın üzerinde balsam, %2,5 üzerinde toplam fenolik ve %1,5'un üzerinde flavonoid içermesi beklenmektedir (Bankova vd. 2006; Keskin ve Kolaylı, 2021).

Su, etanol, bitkisel yağlar, poli-alkoller gibi çeşitli çözücüler kullanılarak hazırlanan propolis özütleri apiterapik amaçlar için takviye edici gıda olarak kullanılır. Önemli bir polifenol, özellikle fenolik ait ve flavonoid kaynağı olan propolis, başta yüksek antioksidan özelliği ile antimikrobiyal, antiviral, anti-inflamatuar ve anti-tumoral özelliklere sahiptir.

Anadolu propolis ile yapılan çeşitli çalışmalar kavak, kestane, çam ve meşe ağaçları propolisinin çok yüksek flavonoid içerdiği ve biyolojik aktivitelerinin yüksek olduğu bildirilmektedir (Bayram vd. 2018; Bobis vd. 2018).

Propolis antiviral bir ajan olup, DNA ve mRNA virüsleri üzerinde önemli inhibisyonlara neden olmaktadır. Nitekim yaptığımız çalışmada Anadolu propolisinin bazı flavonoidlerinin Covid 19 hastalığına neden olan SARS CoV-2 virüsünün spike proteinleri ile konak hücrede bağlanma yaptığı ACE-2 reseptörlerine bağlanma potansiyeninin pek çok antiviral ajandan daha yüksek olduğu gösterildi (Guler vd. 2021; Güler vd. 2020).

1.2.5. Arı Sütü (Royal Jelly)

Arı sütü 5-15 günlük genç işçi arıların üst çene (mandibular) ve boğaz bezlerinden (hipofaringeal) salgılanan, yüksek besin değeri ile yoğun ve süt kıvamında bir arı ürünüdür Kraliçe ve işçi larvaların beslenme fonksiyonlarının yanı sıra, kraliçe arıların özel fonksiyonları üzerinde de çok önemli rolü vardır. Ayrıca arı sütü, bu türlerin kast farklılaşmasında büyük öneme sahip olup nutrojenetik bir ürün olduğuna inanılmaktadır.

Arı sütü, en değerli arı ürünlerinden biri olup, işçi arıların üst çene (mandibular) ve boğaz bezlerinden (hipofaringeal) üretilen arı sütü, suda çözünen, jel formunda akıcı, kremi beyaz renkli bir salgıdır. Ekşi tada ve keskin aromatik kokuya sahiptir. Arılarda kast farklılaşması, beslenme fonksiyonları ve verimlilikleri üzerinde önemli rollere sahiptir. Arı sütü ayrıca insan tüketimine yönelik olarak özellikle son yıllarda fonksiyonel ve nutrasötik bir gıda olarak ilaç, gıda ve kozmetik endüstrisinde kullanılmaktadır. Çalışmalar arı sütünün antioksidan, antidiyabetik, antitümör, nörotrofik, antimikrobiyal, anti-inflamatuar, antihipertansif, hepatoprotektif,

antihiperkolesterolemik ile üreme ve doğurganlık üzerine etkileri olduğunu göstermektedir. Bu aktiviteler, arı sütünün içerdiği majör arı sütü proteinleri, jellein ve royalisin peptidleri ile 10-hidroksi-2-dekanoik asit (10-HDA) gibi biyoaktif bileşenlere atfedilir (Tanugur vd. 2018; Çakır vd. 2019; Keskin vd. 2020).

1.2.6. Apilarnil

Apilarnil, 3-7 günlük kuluçka dönemindeki erkek arı larvalarından üretilen homojenize edilmiş bir arı ürünüdür. Sulu karışım liyofilize edilerek suyu uçurulur ve katı toz halinde bal veya başka arı ürünleri ile tüketilir. Apilarnil yaklaşık olarak %65-75 su, % 7-10 protein, %6-12 karbonhidrat, %3.5-8 lipit ve %0.7-2 kül içeren bir ürün olup hormonal etkiye sahip bir ürün olduğu bilinir. Özellikle testosteron, prolaktin, progesteron ve östradiol hormonları bakımından oldukça zengin olan apilarnil, geleneksel olarak erkek ve kadınlarda canlılığı arttırmak, kısırlık ve cinsel problemleri tedavi etmek için kullanılmaktadır. Bu çalışmada apilarnilin, androjen eksikliği sendromunda kullanılan kimyasal ilaçlara karşı doğal bir alternatif kaynak olup olmayacağını değerlendirebilmek için literatürdeki apilarnilin androjenik etkisi üzerine yapılan çalışmalar derlenmiştir (Yücel vd. 2019).

1.2.7. Arı Zehri

Bal arısı zehir, işçi arıların karın bölgesindeki zehir bezlerinde üretilen bir savunma aracıdır ve sokma sırasında arının iğnesi yoluyla enjekte edilir. Erkek arıların aksine işçi ve kraliçe arılarda sokma davranışı bulunmaktadır. Bir arının zehir kesesinde yaklaşık 0.3 mg yaş zehir bulunur ve arının bir sokma eyleminde yaklaşık 0,1 mg kuru arı zehri elde edilir.

Arı zehir toplama (sağımı) işleminde daha standart olarak elektroşok yöntemi uygulanmaktadır. Elektroşok tekniği ile arı zehri toplama tekniği ilk kez 1954 yılında Markovic ve Mollnar tarafından tanımlanmıştır.

Arı zehri içerisinde su içeriği %55 ile %70 arasında değişmektedir. Cam plakalar üzerine bırakılan arı zehri oda sıcaklığında hızlıca kuruyarak ağırlığının %30-40 kaybeder ve hava ile temasta hemen katılaşır ve rengi beyazlaşır. Asidik özellik gösteren arı zehrinin (4.0-5.5) tuzlu suda (%0,9) suda kolay çözülür ve yapısında peptitler, polipeptitler, enzimler, biogenik aminler, lipitler, şekerler ve amino asitler bulunur. Melittin (%40-50), Apamine (%2-3), MCD peptide (%2-3), Secapine (%0,5-2), Pamine (%1-3), Minimine (%2), Adolapine (%0,5-1), Procamine A, B (%1-2), Protease inhibitör (%0,1-0,8), Tertiapine, cardiopep ve melittin F (%1-2) gibi peptit ve proteinler arı zehrinin temel bileşenleri ve Fosfolipaz A2, Fosfolipaz B, Hyaluronidase, fosfotaz, alpha-Glucosidase ise arı zehrinin major enzimlerini oluşturur (Tunca ve Tunca, 2021; Uzuner vd. 2021).

Ülkemizde son 5 yılda arı zehri üretimi bir hali hızlanmış olup, üretilen arı zehirleri kozmetik ve apiterapötik amaçlı olarak daha çok yurt dışına ihraç edilmektedir.

Sonuç olarak, Türkiye bulunduğu coğrafik konum, iklim özellikleri, zengin bitki florası ve kültürü ve insan kaynakları ile arıcılık uygulamalarında son derece gelişmiş olup, giderek artan sayı ve çeşitlilikteki arı ürünlerini gıda, eczacılık, kozmetik ve tıp alanında kullanmaktadır.

2. Kaynaklar

- Bankova V., Popova M, Trusheva B. Plant sources of propolis: an update from a chemist's point of view. *Natural Product Communications*.2006;1(11).
- Bayram, N. E., Sorkun, K., Oz, G. C., Salih, B., & Topcu, G. (2018). Chemical characterization of 64 propolis samples from Hakkari, Turkey.
- Bobis, O., Keskin, M., Keskin, S., Kolaylı, S., Niculae, M., Urcan, A., & Dezmirean, d. S. 2018. Propolis from Romania and Turkey: Comparative Antioxidant and Antibacterial Activity. *Journal of Apitherapy and Nature*, 1(3), 38-38.
- Can, Z., Yildiz, O., Sahin, H., Turumtay, E. A., Silici, S., & Kolayli, S. (2015). An investigation of Turkish honeys: their physico-chemical properties, antioxidant capacities and phenolic profiles. *Food Chemistry*, 180, 133-141.
- Çakır, H. E., Şirin, Y., & Kolaylı, S. (2019). Royal Jelly and Its SDS-PAGE Electrophoresis Profiles. *Journal of Apitherapy and Nature*, 2(1), 17-20.
- Guler, H. I., Tatar, G., Yildiz, O., Belduz, A. O., & Kolayli, S. (2021). Investigation of potential inhibitor properties of ethanolic propolis extracts against ACE-II receptors for COVID-19 treatment by Molecular Docking Study. *Archives of microbiology*,1-8.
- Güler, H. I., Tatar, G., Yildiz, O., Belduz, A. O., & Kolayli, S. (2020). An investigation of ethanolic propolis extracts: Their potential inhibitor properties against ACE-II receptors for COVID-19 treatment by Molecular Docking Study. *Science Open Preprints*,10.
- Kalaycıoğlu, Z., Kaygusuz, H., Döker, S., Kolaylı, S., & Erim, F. B. (2017). Characterization of Turkish honeybee pollens by principal component analysis based on their individual organic acids, sugars, minerals, and antioxidant activities. *LWT*, 84, 402-408.
- Kaygusuz, H., Tezcan, F., Erim, F. B., Yildiz, O., Sahin, H., Can, Z., & Kolayli, S. (2016). Characterization of Anatolian honeys based on minerals, bioactive components and principal component analysis. *LWT-Food Science and Technology*, 68, 273-279.
- Keskin, Ş. Propolis ekstraksiyonu için yeni bir çözücü: esansiyel yağlar. Atayoğlu AT, editör. *Apiterapi*. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2021. p.101-4.
- Keskin, M., Özkök, A., Karahalil, F., & Kolaylı, S. (2020). Arı sütü 10-Hidroksi-2-Dekanoik asit (10-HDA) miktarı ne olmalıdır?. *Mediterranean Agricultural Sciences*, 33(3), 347-350.
- Kolaylı, S., Baltas, N., Sahin, H., & Karaoglu, S. (2017). Evaluation of anti-Helicobacter pylori activity and urease inhibition by some Turkish authentic honeys. *JFSE*, 7, 67-73.
- Loper, GM, Standifer LN, Thompson MJ, Gilliam M. Biochemistry and microbiology of bee-collected almond (*Prunus dulcis*) pollen and bee bread. *Apidologie*. 1980;11:63-73.
- Tanugur, A. E., Kolaylı, S., Keskin, M., & Karaoglu, S. A. (2018). Antimicrobial Effect of Commercial Propolis Extract (BEEO©). *Journal of Apitherapy and Nature*, 1(3), 29-29.
- Tunca, I.R., Tunca H. Apiterapide arı zehrinin özellikleri. Atayoğlu AT, editör. *Apiterapi*. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2021. p.149-53.
- Uzuner, S. Ç., Birinci, E., Tetikoğlu, S., Birinci, C., & Kolaylı, S. (2021). Distinct Epigenetic Reprogramming, Mitochondrial Patterns, Cellular Morphology and Cytotoxicity after Bee Venom Treatment. *Recent Patents on Anti-cancer Drug Discovery*.
- Yan, S., Li Q., Xue X., Wang K., Zhao L., Wu L. Analysis of improved nutritional composition of bee pollen (*Brassica campestris* L.) after different fermentation treatments. *Int J Food*

Sci Technol.2019;54(6):2169-81.

Yildiz, O., Karahalil, F., Can, Z., Sahin, H., & Kolayli, S. (2014). Total monoamine oxidase (MAO) inhibition by chestnut honey, pollen and propolis. *Journal of enzyme inhibition and medicinal chemistry*, 29(5), 690-694.

Yücel, B., Sahin, H., Yıldız, O., & Kolaylı, S.(2019). Bioactive Components and Effect Mechanism of Apilarnil. *Hayvansal Üretim*, 60(2), 125-130.



KASTAMONU'DA ARICILIK VE ARI ÜRÜNLERİ ÇALIŞTAYI



Kastamonu Üniversitesi Bilgehan Bilgili Merkez Kütüphanesi Konferans Salonu, 3 Kasım 2021

Türkiye Bal Arısı İrk ve Ekotipleri

Meral KEKEÇOĞLU^{1,2} * Merve KAMBUR ACAR³

¹Düzce Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, 81620 Konuralp / Düzce, Türkiye

²Düzce Üniversitesi, Arıcılık Araştırma Geliştirme ve Uygulama Merkezi (DAGEM), 81620
Konuralp / Düzce, Türkiye

³Düzce Üniversitesi, Düzce Meslek Yüksek Okulu Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü Arıcılık Programı,
81620 Konuralp / Düzce, Türkiye

meralkekecoglu@duzce.edu.tr

Özet

Türkiye Avrupa ve Asya arasında köprü vazifesi gören coğrafik konumu nedeniyle biyolojik gen kaynakları ile eşsiz bir zenginliğe sahiptir. Dünya üzerine yayılmış 29 bal arısı (*A. mellifera* L.) olduğu bildirilmektedir. Bunların yaklaşık %20'si ülkemizde doğal olarak bulunmaktadır. Her ırk kendine özel bir takım vasıflar taşımaktadır ve her ırk önemlidir. Ülkemizde bulunan bu farklı ırk ve ekotipler kendilerine özgü farklı performans, davranış, verim ve morfolojik uyum özellikleri göstermektedir. Ancak yaygın bir şekilde yapılan göçer arıcılık ve ticari ana arı faaliyetleri yerel bal arısı ırk ve ekotiplerin kaybına neden olmaktadır. Gelecekte meydana gelecek olan çevresel değişikliklere hangi ırkın daha iyi uyum göstereceği, ya da hangi ırkın genetik yapısının hastalıklara direnç bakımından üstün nitelikli olduğuna şimdiden karar verilemez. Bu bağlamda öncelikle Anadolu arı ırkının detaylı morfolojik ölçümleri ve biyometrik analizleri yapılarak sınıflandırılmalı, bu arı ırkının farklı iklim ve floraya sahip coğrafya içindeki kolonileri kendi koşullarında verim, davranış ve çevre koşullarıyla ilişkileri bakımından test edilerek üstün hatları saptanmalıdır. Bu çalışmada ülkemizde bal arısı ırk ve ekotiplerinin özellikleri tanımlanarak yerel ırk ve ekotipler ile çalışmanın önemi vurgulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Biyçeşitlilik, Bal Arısı, A. mellifera* L., *Koruma*

1. Giriş

20. yüzyılın ortalarında tarım alanında gerçekleşen endüstrileşmeye paralel olarak, çeşitli tür ve ırklar lehine yapılan yetiştiriciliğin artması sonucu pek çok tür ve ırk yok olma tehdidi ile karşı karşıya kalmıştır. Ülkelere özgü farklı bitki ve hayvan gen kaynaklarının ülkelerin sosyal ve ekonomik yapısı üzerinde önemli roller oynadığı düşünülmektedir. Bu nedenle lokal türler, ırklar ve genotiplerin korunması, hem sosyoekonomik hem de ekolojik dengenin korunması açısından son derece gerekli görülmektedir.

Bitkisel kaynakları arıyı ve emeği bir arada kullanarak yapılan arıcılık Anadolu'nun en eski üretim etkinliklerinden birisidir. Bugün arı gen merkezlerinden biri sayılan ülkemiz 8 milyon koloni varlığı ve zengin arı çeşitliliği ile dünya arıcılığında söz sahibi ülkeler arasında yer

almaktadır. Üstelik zengin florası bölgeden bölgeye değişen iklim deseni ve coğrafik konumu nedeniyle de arıcılık faaliyeti için son derece avantajlı bir konumdadır. Fakat bu avantajını çok iyi kullanamamakta ve arıcılıktan beklenen fayda sağlanamamaktadır. Koloni sayısı ve toplam bal üretimi bakımından dünya ülkeleri arasında 3. sırada yer alan ülkemiz koloni başına bal verimi bakımından yıllara göre değişmekle birlikte 2019 yılı itibariyle 11. sırada, bal dışında diğer arı ürünleri ihracatı bakımından ise çok daha gerilerde kalmaktadır (FAO, 2019). Bunun yanı sıra bilinçsiz yapılan göçer arıcılık ve tek kaynaktan damızlık ana arı temini, arıcının bir dönem yalnızca Kafkas ana arısının yetiştiriciliğine yönelmesi, tarımsal savaşında pestisit kullanımının yaygınlaşması ve çevre kirliliği gibi faktörler yüzünden arıcılıktaki en önemli silahımız olan genetik çeşitliliğimizi de kaybetme tehlikesiyle karşı karşıya kalmıştır. Bunun önüne geçilmediği takdirde koloni başına bal verimi bakımından zaten geri planda kalan Türkiye'nin Dünya arıcılığındaki konumu kökünden sarsılacaktır. Bugün ekolojiye bakılmaksızın her türlü genotiple her yerde arıcılık yapılması, çevresel faktörler, ticari ana arı yetiştiriciliğine bağlı nedenler ile ülkemiz arı ırk ve ekotiplerini yitirme tehlikesi ile karşı karşıya kalmıştır. Ekonomik arıcılığın gereği olarak yapılan gezginci arıcılık nedeniyle de bu olumsuzluk tüm ülkeye yayılmaktadır.

Anadolu'nun ılıman iklim kuşağında yer alması ve farklı coğrafik yapılaraya sahip olması Türkiye'de yayılış gösteren bal arılarının evrimi üzerinde de etkilidir (Kence, 2006). Günümüzde morfometrik ve moleküler yöntemler ile tanımlanan 29 bal arısı alttürünün yaklaşık %20'sine Anadolu topraklarının ev sahipliği yaptığı bildirilmektedir (Ruttner, 1988; Smith 1997; Palmer ve ark., 2000; Kandemir ve ark., 2006; Kekeçoğlu ve ark., 2009; Kekeçoğlu ve Soysal, 2010; Kekeçoğlu, 2018). Bal arısı biyoçeşitliliği yönüyle de eşsiz bir hazineye sahip ülkemiz *Apis mellifera anatoliaca*, *Apis mellifera caucasica*, *Apis mellifera syriaca*, *Apis mellifera meda* ve *Apis mellifera carnica* ırklarının yanı sıra bölgesel koşullara adapte olarak farklılaşmış birçok ekotipi de barındırmasıyla bal arısı gen merkezlerinden biri sayılmaktadır (Ruttner, 1988; Smith, 1997; Palmer ve ark., 2000; Kandemir ve ark., 2006; Kekeçoğlu, 2018). Morfometrik, moleküler, davranış ve ekolojik verilere ait bu bilimsel gerçek yalnızca arıcılığın ekonomimize sağlayacağı katkı nedeniyle değil aynı zamanda ülkemizin kültürel tarihi, ekolojik yapısı ve bilimsel geleceği adına da önemsenmesi gereken bir konudur. Dolayısıyla dünyanın hiçbir yerinde olmayan bu eşsiz bal arısı genetik çeşitliliği ıslah ve seleksiyon çalışmalarının gerekliliğini de beraberinde getirmektedir. Ancak geleceğin güvencesi olan sürdürülebilir tarım için bu gen kaynaklarımızı koruyamazsak gelecekte ıslah ve melezleme çalışmalarında üretim potansiyellerinden yararlanabileceğimiz varyasyon kaynağımız kalmayacaktır.

Geçmişte balarılarının tanımlanmasına yönelik çalışmalar yalnızca morfometri ve izoenzim araştırmalarıyla sınırlıyken, günümüzde bu tür çalışmalar yerini moleküler tekniklere bırakmıştır. Fenotipik yapının çevrenin de etkisi altında olması nedeniyle morfometrik araştırmalar genetik yapının tanımlanmasında yeterince ayırt edici olmamıştır. Günümüzde çok önemli bir aşama kaydetmiş olduğumuz morfometrik, moleküler teknikler ve davranış çalışmalarını ırklar hatta ekotipler arasındaki farklılıklar tam olarak belirlenerek ülkemizin bal arısı genetik çeşitliliği ayrıntılı olarak ortaya konmuştur. Bu zenginliği korumada gerekli yasal önlemlerin alınması son derece önemli bir gerekliliktir.

Materyal-Yöntem

Bu çalışmada Türkiye bal arısı ırk ve ekotipleriyle ilgili olarak şimdiye kadar yapılan bilimsel araştırma sonuçları taranarak ülkemizin bal arısı biyoçeşitliliği ile ilgili bir değerlendirme yapılmıştır. Bu değerlendirme sonuçlarıyla ilişkili olarak Türkiye'deki bal arısı ırkı ve ekotiplerinin özellikleri ve farklılıkları ortaya konmuştur.

3. Bulgular

Anadolu'da Yayılış Gösteren Bal Arısı Irk ve Ekotipleri

3.1. Kafkas Arısı (*Apis mellifera caucasica*)

Anadolu'da bulunan arı popülasyonlarını ülkeyi 7 ayrı coğrafik bölgeye göre ayırarak morfometrik yöntemle tanımlayan Bodenheimer (1942), Orta Anadolu'daki arıların tipik Anadolu arısı olduğunu belirtmiş, ülkenin kuzeydoğusundaki arı popülasyonunu *Apis mellifera caucasica* Gorb., ve Sarı trans Kafkas arısı olarak tanımlamıştır. Rutter (1988) ülkenin Samsun'dan kuzeydoğusuna kadar olan kısmında Kafkas arısının var olduğunu belirtmiştir. Anadolu ve Kafkas arısı arasındaki ilişkinin incelendiği bir çalışmada morfolojik olarak iki ırkın birbirinden kesin olarak ayrıldığı ifade edilmiştir (Gençer ve Fıratlı, 1999). Palmer ve ark., (2000) Türkiye bal arısı biyoçeşitliliğini moleküler yöntemlerle inceledikleri çalışmada Artvin ve Ardahan örneklerinin *Apis mellifera caucasica* ile birebir eşleştiğini ortaya koymuştur. Benzer bir çalışmada Karadeniz bölgesi örneklerinin yine Kafkas arısı ile benzerlik gösterdiği ortaya konmuştur (Kandemir 2006).

3.2. Anadolu Arısı (*Apis mellifera anatoliaca*)

Anadolu arısı, *Apis mellifera anatoliaca*'nın ilk taksonomik sınıflandırılması Maa (1953) tarafından yapılmıştır. Daha sonraları Adam (1983) ülkenin kuzeydoğusu, güneydoğusu, batısı ve Anadolu'nun merkezinde olmak üzere 4 belirgin arı ırkı olduğunu ve Anadolu'nun coğrafik konumundan dolayı kapalı ceplerde birçok ekotipin bulunduğunu ifade etmiştir. Anadolu arılarının batı, kuzeydoğu, güneydoğu ve orta Anadolu arıları olarak dört ayrı tipe ayrıldığı ve bunların bazı ara formlarının bulunduğu bildirilmiştir (Adam, 1983). Türkiye'nin İç Anadolu Bölgesi'ni doğu batı istikametinde Eskişehir'den Sivas'a kuzey güney istikametinde ise Çankırı'dan Niğde ve Nevşehir'e kadar olan bölge içerisinde dağılım gösterir (Ruttner 1988). Ülkenin genelinde hakimiyeti olan bu ırkın coğrafik ve mikroklimatik farklılıklara göre bölgelere uyum sağlayan Muğla ve Yığılca bal arısı ekotipleri de bulunmaktadır (Kekeçoğlu, 2007; Smith 1997; Palmer ve ark., 2000; Kaftanoğlu, 2001; Kandemir ve ark., 2006; Kambur ve Kekeçoğlu, 2020).

3.3. Trakya Arısı Ekotipi

Güler ve Kaftanoğlu (1999), morfometrik verilere dayanarak Trakya arılarının Anadolu arılarından farklı olmadığını belirtirken; Kandemir ve ark. (2000, 2005, 2006), morfometri, alloenzim ve mtDNA varyasyonuna ilişkin araştırmaları sonucunda Trakya bölgesinde *Apis mellifera carnica* olduğunu bildirmişlerdir.

Enzim polimorfizmine göre, Doğu Avrupa, Batı Avrupa ve Afrika bal arıları arasında önemli allel frekans farklılığı gösteren Mdh1 enzim lokusu için Türkiye'nin kuzeyinde özellikle Trakya bölgesinde yüksek oranda Mdh⁶⁵ alleli görülürken Türkiyenin güneyine doğru inildikçe Mdh¹⁰⁰ allel frekansının arttığı gözlenmiştir (Kandemir ve ark., 2005). Ruttner (1988)'ın morfometrik verilere dayanarak Anadolu arısından farksız olduğunu belirttiği Trakya arıları, diğer Türk bal arısı populasyonlarından farklı bir mtDNA haplotipi sergilemiştir. Trakya'dan alınan arı örnekleri Avusturya, Slovenya ve Croatia'dan alınan *A.m.carnica* örnekleriyle aynı mtDNA haplotipinde bulunmuştur (Smith ve Brown 1990, Meixner ve ark. 1993; Kandemir ve ark., 2006).

Türkiye genelinde bal arıları, mtDNA genomunun COI bölgesinde tek bir *XbaI* kesim bölgesi taşıırken Trakya'dan alınan örneklerin ikinci bir *XbaI* kesim bölgesi taşıdıkları görülmüştür (Smith ve ark., 1997; Palmer ve ark., 2000;). Daha önce yapılan çalışmalarda ikinci bir *XbaI* kesim bölgesinin Avusturya ve Balkanlar'dan alınan örneklerde (*A.m.carnica*) bulunduğu tespit edilmişti (Smith ve Brown 1990; Meixner ve ark. 1993). Trakya bölgesinde İkinci *XbaI* kesim bölgesi taşıyan işçi arı örneklerinin ileri derece de analizi için mtDNA genomunun dizi analizi yapılmış nokta mutasyondan kaynaklanan nükleotit dizi farklılığı bulunmuştur (Palmer ve ark., 2000). Kekeçoğlu (2007), Trakya bölgesinin tüm il ve ilçelerini temsil eden örnekleme ile bu bölgenin bal arısı populasyonunun çeşitliliğini araştırmıştır. Genetik sonuçlara göre Trakya arılarının komşu arı populasyonlarından farklı olmadığı ancak morfometrik verilere göre değerlendirildiğinde diğer Türk bal arısı populasyonlarından ayrı bir grup oluşturduğu ortaya konulmuştur. Genetik yöntemlere dayalı olarak yapılan sonraki çalışmalar ise Trakya bal arısının *A. m. carnica* 'dan köken alıp almadığı konusunda çelişkili sonuçlar ortaya koymuştur (Ünal ve ark., 2018; Tozkar 2020; Kekeçoğlu 2021).

3.4. Yığılca Arısı Ekotipi

Kekeçoğlu ve Soysal (2010) çalışmasında Türkiye'nin 56 farklı lokasyonunu temsil eden bal arısı örneklerini 12 farklı morfometrik karektere göre karşılaştırdığında Düzce/Yığılca populasyonlarının ayrı bir grup oluşturduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılara göre Düzce (Yığılca) ilindeki bal arılarının morfometrik özellikleri *A. m. anatoliaca*'nın yerel ekotipini temsil etmektedir. Daha sonra sürdürülen geniş çaplı araştırma sonuçları da Yığılca arı ekotipinin genetik ve morfolojik bakımdan farklılığını ortaya koymuştur (Kandemir, 2010, Bouga ve ark., 2011; Güler ve ark., 2011; Kekeçoğlu, 2014; Kekeçoğlu ve ark., 2016). Moleküler tekniklere dayanılarak yapılan genetik çalışmalarda Yığılca arısı mtDNA/SspI kesim bölgesine göre genetik bakımdan da farklı bulunmuştur (Kekeçoğlu ve Soysal, 2010). mtDNA anadan gelen kalıtım materyalidir ve arı ırklarını ve genotiplerini ayırmak için uluslararası düzeyde kullanılan bir moleküler belirteçtir.

Güler ve ark. (2013) yaptıkları çalışmalarında Batı Karadeniz Bölgesi bal arısı populasyonlarını 37 farklı karakter bakımından incelemiş ve dört karakter (A damarı, B4 damar açısı, kübital indeks, metatarsal indeks) hariç geri kalan 33 karakterin ayırt etmede güçlü olduğunu bildirmişlerdir. Bölgenin yerli arısı için ayırt edici en önemli morfolojik karakterin scutellum rengi olduğunu ve bölge içerisinde Zonguldak, Sakarya, Bolu ve Düzce populasyonlarının diğerlerinden daha fazla birbirlerine benzer ve ayrı bir küme

oluşturduklarını, bölge arılarının morfolojik yapı yönünden Anadolu arısı (*A. m. anatoliaca*) ile bir benzerlik göstermediklerini ve daha çok Ege ve Gökçeada arılarıyla benzer bulduklarını bildirmişlerdir. “*Batı Karadeniz Bölgesi Bal Arısı (Apis mellifera L.) Populasyonunun Morfolojik Özellikleri*” isimli çalışmada Yığılca arısının scutellum renginin sifra yakın olması ile diğer bal arısı populasyonlarından ayrıldığı bildirilmiştir (Güler ve ark., 2013).

Daha sonra ticari ana arı üretimi yapan işletmelerden alınan ana arılarla oluşturulan kolonilerin bazı davranış, koloni gelişimi ve verim özelliklerinin Batı Karadeniz Bölgesi koşullarında karşılaştırılması başlıklı TUBİTAK projesinde (1100432 nolu proje) Anadolu, Kafkas ve Yığılca arısı karşılaştırılmış ve Yığılca arısının Anadolu ve Kafkas arısına göre sırasıyla 2-3 kat daha fazla bal verimine sahip olduğu ortaya konmuştur (Gösterit ve ark., 2012). Aynı proje kapsamında Yığılca arısının yavru gelişimi ve koloni populasyon gelişimi bakımından Mart, Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında Anadolu ve Kafkas arısından önemli derecede yüksek çıkmıştır. Baharda yavru gelişiminin yüksek olması istenen bir davranış biçimidir. Ayrıca aynı projede kışlama yeteneğinin de nispeten Anadolu ve Kafkas arısından daha iyi olduğu görülmüştür (Gösterit ve ark., 2016)

Gür (2017) yaptığı geometrik morfometri çalışmasında Trakya ve Yığılca bal arısı populasyonlarını 19 landmarka göre değerlendirmiş, A4, B4 ve AREA6 karakterlerinin Trakya bal arısı populasyonları ile Yığılca bal arısı populasyonunu ayırt etmede güçlü karakterler olduğunu bildirmişlerdir.

Günbey ve Cengiz (2021) Karadeniz Bölgesi bal arısı genotiplerinin (Yığılca, Korgan ve Kafkas) fizyolojik adaptasyon ve performanslarını karşılaştırdığı çalışmada ergin arı gelişimi, kuluçka alanı, hırçınlık, oğul eğilimi, kışlık stok miktarı ve gıda tüketimi bakımından gruplar arasındaki farkı istatistiki olarak önemli bulmuştur. Çalışmaya göre kuluçka alanı, hırçınlık gibi verim ve davranış özellikleri ile Yığılca populasyonu Kafkas ve Korgan populasyonlarından üstün özellikler göstermiştir.

Araştırma sonuçlarının yayınlanması ile literatüre giren Yığılca genotipi yüksek bal verimi, ilkbaharda yavru gelişimi ve koloni populasyon gelişim hızının yüksek olması, koloni gelişimi, çalışkan, kışa dayanıklı, diğer ekotiplerin 3 katı bal verimine sahip bu ekotip gelecekteki ıslah ve seleksiyon çalışmaları için Türkiye arıcılığına ümit vaat ediyor (Şekil 1).



Şekil 1. Yığılca Genotipine İlişkin Resimler (Kekeçoğlu, 2011)

Yığılca ilçesinde arıcıların dışarıdan ana arı satın almadığı, 20-30 yıllık bir zaman diliminde atadan deden kalma kolonilerin devamlılığını sağladıkları anlaşılmıştır. Burada uzun yıllardır saf sürekli kendi içinde yetiştirme dışardan göç almama söz konusudur. Dolayısıyla Yığılca'da coğrafik izolasyona bağlı olarak bulunduğu çevreye ve floraya adapte olan bir ekotip gelişmiştir.

3.5. Muğla Arısı Ekotipi

Türkiye'deki önemli bal arısı ırk ve ekotiplerinin göçer arıcılık koşullarında performanslarının karşılaştırıldığı bir çalışmada Ege Bölgesi bal arıları "Muğla Genotipi" olarak ifade edilmiştir. Bu çalışmaya göre Muğla genotipinin ergin arı gelişimi, kuluçka üretim etkinliği, bal verimi ve petek işleme özelliği bakımından diğer genotiplerden daha iyi performans gösterdiği belirtilmiştir (Güler, 1999a).

Türkiye'deki önemli bal arısı ırk ve ekotiplerinin morfolojik karakterler bakımından incelendiği çalışmada Anadolu ve Muğla genotiplerinin birbirine yakın kümelenildiğini, fakat Muğla arısının tek başına ayrı bir küme oluşturmasının bir ekotip değil, Anadolu arısından ayrılarak farklı bir genotip olarak değerlendirilmesi gerektiği önerilmiştir (Güler, 1999b).

Muğla ve Gökçeada genotiplerinin de içinde bulunduğu morfolojik karakterlerin incelendiği bir başka çalışmada kıl, dil ve vücut büyüklüğü gibi özellikler bakımından birbirine benzediği fakat Anadolu genotipinden tamamen farklı morfolojik yapı gösterirken *Apis mellifera adamii* ile daha çok benzerlik gösterdiği ifade edilmiştir (Güler, 1999c).

Ege Bölgesi arısının Muğla orijinli olmasına rağmen tüm Ege Bölgesi'nde yaygın olarak bulunduğu belirtilmiştir. Ege arılarının vücut büyüklüğü bakımından İtalyan ve Karniyol bal arılarına benzediği, renginin homojen olmayıp esmerden koyu sarıya kadar değişim gösterdiği ifade edilmiştir. Bu çalışmaya göre Muğla arısı adaptasyon ve kışlama yeteneği bakımından çok iyi, gelişimi hızlı, bal verimi yüksek ve çalışkan bir popülasyondur. İlkbahardan yaz sonuna kadar gelişimini sürdüren Muğla arısı yaz sonunda kendini çam balına hazırlayarak bölge koşullarına uyum sağlamıştır. Aynı çalışmada İtalyan arılarının Muğla arıları ile benzer özellikte olduğu ancak sakinlik, bal verimi ve arı sütü üretimi yönüyle Muğla arısından üstün olduğu ifade edilmiştir. Bu nedenle bölgede Muğla arısından ziyade İtalyan x Kafkas ve Karniyol x Kafkas melezlerinin daha verimli olacağı düşünülerek Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde bu amaçla ana arı üretiminin başladığı belirtilmiştir (Kaftanoğlu, 2001).

Saf Kafkas ve Muğla ile Kafkas x Muğla ve Muğla x Kafkas melezlerinin hırçınlıklarının karşılaştırıldığı bir çalışmada Muğla arısının en hırçın grup olduğu ortaya konmuştur (Akyol ve ark., 2003).

Muğla arısının da içinde bulunduğu farklı kolonilerin eşit koşullarda karşılaştırıldığı bir performans çalışmasında Muğla arısının, melez ve Kafkas arılarına karşı yaşama gücü, kışlama yeteneği ve petek işleme tekniği bakımından üstün olduğu bulunmuştur (Akyol ve ark., 2005).

Ege Bölgesi'nde Muğla ekotipi ve İtalyan melezi bal arılarının bazı performans özellikleri karşılaştırılmıştır. Çalışmaya göre Muğla arısı İtalyan arısına göre daha hırçın bulunurken, uçuş etkinliği ve bal verimi açısından İtalyan arısını daha üstün özellikte olduğu ifade edilmiştir (Yücel ve Kösoğlu, 2011).

Oskay ve ark., (2019), Muğla ilinden örneklerle yaptığı moleküler çalışmada Muğla arısının genetik olarak Anadolu arısının özelliklerini yansıttığını ifade etmiştir.

Sonuç olarak Muğla arısı ilkbahardan yaz sonuna kadar gelişimini sürdüren, kendini çam balına hazırlayarak bölge koşullarına adapte olan, kışlama yeteneği ve petek işleme tekniği iyi, gelişimi hızlı, bal verimi yüksek ve çalışkan bir arı popülasyonu olarak tanımlanabilir. Bu özellikleri ile Muğla arısı ülkemiz bal arısı biyoçeşitliliğinin korunması açısından önem arz eden bir diğer bal arısı popülasyonudur.

3.6. Hatay Arısı Ekotipi

Bazı araştırmacılara göre *Apis mellifera syriaca*, Türkiye'nin güneyinde Suriye'ye sınır olan Hatay-Antakya bölgesinde yayılış göstermektedir (Ruttner, 1988; Kekeçoğlu, 2018; Özbakır, 2011; Kambur ve Kekeçoğlu, 2020).

Koca (2012), Hatay ve Hakkari'den aldıkları örnekleri İran ve Kuzey Irak örnekleri ile karşılaştırdığında İran örneklerinin %1,7' sinin Doğu ve Güneydoğu Anadolu'daki örnekleri ile çakıştığını ortaya koymuştur. Özbakır 2011 yılında yaptığı çalışmada ise Suriye ve İran'dan aldığı örnekleri Hatay, Urfa, Mardin illerinden aldığı örnekler ile karşılaştırmış ve bu illerden alınan örneklerin Suriye' den alınan örneklerle örtüştüğünü bildirmiştir. Kambur (2017) morfometrik yöntemlere dayalı yaptığı çalışmasında Özbakır (2011) ile uyumlu sonuçlar elde etmiştir.

Türkiye genelinde yapılan çalışmada diskriminant fonksiyon analizine göre Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin ayrı bir grup oluşturmasının Türkiye'nin güneyinde *Apis mellifera syriaca* ve *Apis mellifera meda* ırklarının varlığını desteklediği ifade edilmiştir (Kambur ve Kekeçoğlu, 2020). Bu sonuçlar eski örneklerle dayanarak Bodenheimer (1942) tarafından yapılan Türkiye'nin güneyinde *Apis mellifera syriaca* bulunduğunu ifade eden bildirişleri destekler niteliktedir.

3.7. Gökçeada Arısı Ekotipi

Trakya ve Ege Bölgesi arılarının tanımlanmasına yönelik yapılan araştırmalar içerisinde Gökçeada arıları çalışma örneklerini oluşturmuştur (Smith ve ark., 1997; Palmer ve ark., 2000; Güler ve Kaftanoğlu 1999a,b,c; Güler ve ark., 1999).

Türk bal arılarının mitokondriyal soyunun araştırıldığı bir çalışmada Gökçeada arılarının Batı Anadolu grubuyla birlikte Trakya'dan farklı bir COI/Xbal kesim örüntüsü oluşturduğu belirtilmiştir (Smith ve ark. 1997).

1999 yılında yapılan morfometrik bir çalışmada Muğla ve Gökçeada arıları çoğu karakter bakımından birbirine benzer fakat Anadolu arısından tamamen farklı bir yapı göstermiştir. Bu benzerliklerinin *Apis mellifera adamii* ile örtüştüğü ifade edilmiştir (Güler, 1999a).

Türkiye'deki önemli bal arısı ırk ve ekotiplerinin göçer arıcılık koşullarında performanslarının karşılaştırıldığı bir çalışmada Gökçeada arısı kuluçka üretimi ve koloni popülasyonu gelişimi açısından ikinci, bal verimi açısından üçüncü olarak ifade edilmiştir. Gökçeada arısının hızlı gelişmesi ve büyük bir popülasyon oluşturmaya rağmen bal veriminin düşük olması oğul eğilimi ile ilişkilendirilmiştir.

Trakya Bölgesi, Çanakkale ve Gökçeada arılarının karşılaştırıldığı moleküler bir çalışmada Gökçeada arılarının 16S rDNA/DraI kesim örüntüsünde farklı bir haplotip oluşturduğu ortaya konmuştur. Az sayıda örnekte görülen bu varyasyonun *Apis mellifera caucasica* kökenli olabileceği belirtilmiştir (Güder ve ark., 2017).

4. Sonuçlar ve Tartışma

Günümüzde kontrolsüz ana arı yetiştiriciliğinin yaygınlaşması, profesyonel arıcıların Anadolu arısını kullanmak istememesi ve ülke çapında oldukça yaygın gezginci arıcılık nedeniyle bu arı ırkının ve ekotiplerinin özellikleri belirlenmeden yok olmaktadır (Kaftanoğlu, 2001). Bu nedenle Anadolu arı ırkının yörelerde izole bölge oluşturulmak suretiyle korunması gereklidir (Güler, 2006).

Anadolu arılarının istenmeyen özelliklerinin iyileştirilmesi amacıyla sistemli ve bilinçli ıslah çalışması yapılması durumunda iyi sonuçlar alınması mümkün olduğu belirtilmektedir (Genç, 1993). Bu bağlamda öncelikle Anadolu arı ırkının detaylı morfometrik ölçümleri ve biyometrik analizleri yapılarak sınıflandırılmalı, bu arı ırkının farklı iklim ve floraya sahip coğrafya içindeki kolonileri kendi koşullarında verim, davranış ve çevre koşullarıyla ilişkileri bakımından test edilerek üstün hatları saptanmalıdır. Belirlenecek yüksek verimli hatlar devlet kuruluşları tarafından yetiştirmeye alınmalı, seleksiyon ve ıslah programları uygulanarak üniform hatlar elde edilmeli ve bu çalışmaların planlanıp uygulanmasında, standart hale getirilen koloni performans tespit yöntemleri kullanılmalıdır (Öder, 1987). Ayrıca gen bankası oluşturularak; yapay tohumlama, sperma veya embriyo saklama yöntemleriyle gelecekte yararlanmak üzere Anadolu arısının ırk ve ekotiplerinin genetik çeşitliliği korunmalı, gelecek kuşakların bu arılardan yararlanmalarına olanak sağlanmalı ve bu arı ırkının arıcıların hizmetine sunulması konusundaki çalışmalar hızlandırılmalıdır (Kaftanoğlu, 2001; Kence, 2006; Kambur ve Kekeçoğlu 2018).

5. Kaynaklar

Adam, B., 1983. In Search of Best Strains of Honey Bees. 2nd Edition. Northern Bee Books. 2006 pp. West Yorkshire. U.K.

Akyol, E., Özkok, D., Öztürk, C., ve Bayram, A., 2005. Bazı saf ve melez balarısı (*Apis mellifera* L.) kolonilerinin oğul eğilimi, yaşama gücü, kışlama yeteneği ve petek işleme etkinliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Uludağ Arıcılık Dergisi, 5(4), 162-166.

Bodenheimer, F.S., 1941. Studies on the honeybee and beekeeping in Turkey, 1th ed., Ankara, Turkey: Merkez Ziraat Mücadela Enstitüsü.

Bouga M., Cedric Alaux, Malgorzata Bienkowska, Ralph Büchler, Norman L Carreck, Eliza Cauia, Robert Chlebo, Bjørn Dahle, Raffaele Dall'Olio Pilar De la Rúa, Ales Gregorc, Evgeniya Ivanova, Aykut Kence, Meral Kence, Nikola Kezic, Hrisula Kiprijanovska, Peter Kozmus, Per Kryger, Yves Le Conte, Marco Lodesani, António Manuel Murilhas, Adrian Siceanu ,Gabriele Soland, Aleksandar Uzunov and Jerzy Wilde., 2011. A review of methods for discrimination of honey bee populations as applied to European beekeeping. *Journal of Apicultural Research* 50(1): 51-84.

Buttel-Reepen, H., 1906. "Beitrage zur Systematic, Biologie, sowie zurgeschichtlichen und Geographischen Verbreitung der Honigbiene (*Apis mellifera* L), ihrer Varietaten und der übrigen Apis-Arten," *Apistica*, pp. 118-120.

Genç, F., 1993. Arıcılığın Temel Esasları (Ders Notu). Atatürk Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 149. 286 sayfa. Erzurum.

Gençer, H.V. ve Fıratlı, Ç., 1999. "Orta Anadolu ekotipleri (*Apis m. anatoliaca*) ve Kafkas ırkı (*Apis mellifera caucasica*) bal arılarının morfolojik özellikleri," *Turkish Journal of Veterinary Animal Science*, c. 23, s. 3, ss. 103-107.

Gençer, H. V., Karacaoğlu, M., 2003. Kafkas ırkı (*Apis mellifera caucasica*) ve Kafkas Irkı ile Anadolu Arısı-Ege Ekotipi (*Apis mellifera anatoliaca*)'nin Karşılıklı Melezlerinin Ege Bölgesi Koşullarında Yavru Yetiştirme Etkinlikleri ve Bal Verimleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi. 13(1): 61-65.

Gösterit, A., Kekeçoğlu, M., ve Çıkılı, Y., 2012. Yığılca Yerel Bal Arısının Bazı Performans Özellikleri Bakımından Kafkas ve Anadolu Bal Arısı Irkı Melezleri ile Karşılaştırılması. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 7(1), 107-114.

Gösterit, A., Çıkılı, Y., ve Kekeçoğlu, M. 2016. Determination of Annual Colony Development of the Yığılca Local Honeybee in Turkey and Comparison with *Apis mellifera caucasica* and *A. m. anatoliaca* Hybrids. *Pakistan Journal of Zoology*, 48, 195-199.

Güder, A., Işık, A., ve Özdil, F., 2017. Trakya Bölgesindeki Bal Arılarında (*Apis mellifera* L.) mtDNA 16S rDNA ve ND5 Genleri Analizi. *Hayvansal Üretim*, 58(2), 7-14.

Güler, A., Kaftanoğlu, O., Bek, Y., ve Yeninar, H. 1999. Türkiye'deki önemli bal arısı (*Apis mellifera* L.) ırk ve ekotiplerinin göçer arıcılık koşullarında performanslarının karşılaştırılması," *Turkish Journal of Veterinary Animal Science*. c. 23, ek s. 3, ss. 565-575.

Güler, A. ve Kaftanoğlu, O., 1999a. Türkiye'deki önemli bal arısı ırk ve ekotiplerinin morfolojik özellikleri-I. *Turkish Journal of Veterinary Animal Science*. c. 23, s. 3, ss 565-575.

Güler, A. ve Kaftanoğlu, O., 1999b. Türkiye'deki önemli bal arısı ırk ve ekotiplerinin morfolojik özellikleri-II. *Turkish Journal of Veterinary Animal Science*. c. 23, s. 3, ss. 571-575.

Güler, A. ve Kaftanoğlu, O., 1999c. Türkiye'deki önemli bal arısı (*Apis mellifera* L.) ırk ve ekotiplerinin morfolojik karakterler açısından ilişkilerinin diskriminant analiz yöntemiyle saptanması. Turkish Journal of Veterinary Animal Science. c.23, ss. 565-575.

Güler, A., 2006. Bal Arısı (*Apis mellifera*). Ondokuz Mayıs Üniv. Zir. Fak. Ders Kitabı No: 55. 574 sayfa. Samsun.

Güler A., 2011. Batı Karadeniz Bölgesi Balarısı (*Apis mellifera* L.) Populasyonun Morfolojik Özellikleri. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi pp:187.

Güler, A., Bıyık, S., ve Güler, M. 2013. Batı Karadeniz Bölgesi balarılarının (*Apis mellifera* L.) morfolojik karakterizasyonu. Anadolu Journal of Agricultural Sciences. S. 28, no. 1, pp.39-46.

Günbey, B., & Cengiz, F (2021). Karadeniz Bölgesindeki Bazı Bal Arısı (*Apis mellifera* L.) Genotiplerinin Bölge Koşullarındaki Performansları. Ziraat Mühendisliği, (371), 113-123.

Gür, D. 2017. Trakya ve Yığılca bal arılarının morfometrik yöntemlerle karşılaştırılması Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi.

Kaftanoğlu, O., 2001. Bal arılarında ırk kavramı ve ırk seçim. Uludağ Arıcılık Dergisi, 1(3), 11-20.

Kambur, M. 2017. Türkiye Bal Arısı (*Apis mellifera* L.) Biyoçeşitliliğinin Geometrik Morfometrik Yöntemler İle Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi. Biyoloji Anabilim Dalı, Fen Bilimleri Enstitüsü, Düzce Üniversitesi.

Kambur, M., Kekeçoğlu, M. 2018. The current situation of Turkey honey bee (*Apis mellifera* L.) biodiversity and conservations studies. Biological Diversity and Conservation 11(1): 105-119. Doi: 10.13140/RG.2.2.12203.54568.

Kambur Acar M., Kekeçoğlu, M., 2020. Is The Natural Honey Bee Biodiversity of Anatolia in the Process of Extinction? Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 30(3), 593-600.

Kandemir İ., Kence M., Kence A. 2005. Morphometric and electrophoretic variation in different honeybees (*Apis mellifera*) population. Turk J. Vet Anim Sci 29:885-890.

Kandemir ve ark., 2006. Mitochondrial DNA variation in honey bee (*Apis mellifera* L.) population from Turkey. Journal of Apicultural and Bee world 45(1): 33-38.

Kandemir, İ., 2010. Türkiye Balarısı Çeşitliliği. Bilim ve Teknik. Yıl 44, sayı 516. Sayfa 54-55. Ankara.

Kekecoğlu M., Bouga M., Soysal M. I. and Harizanis P. 2009. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 15 (No 6) 2009, 589-597.

Agricultural Academy

Kence, A., 2006. Türkiye Bal Arılarında Genetik Çeşitlilik ve Korunmasının Önemi. Uludağ Arıcılık Dergisi.6 (1): 25-32. Bursa.

Kekeçoğlu, M., 2007. Türk Bal arısı Ekotiplerinin mtDNA ve Kimi Morfolojik Özellikleri Bakımından Araştırılmasına yönelik bir Çalışma, (Doktora Tezi). Namık Kemal Üniversitesi Tekirdađ Ziraat Fakóltesi, Tekirdađ.

Kekeçoğlu M., Soysal M.I. 2010. Genetic Diversity of Bee Ecotypes in Turkey and evidence for geographical differences, Romanian Biotechnological letter 15 (5).

Kekeçoğlu, M. 2014. Düzce İli Yığılca İlçesinde Eşsiz Bir Arı Ekotipi: Yığılca Bal arısı (*Apis mellifera* L.). Düzce Belediyesi Kültür yayınları Düzce araştırmaları 1. I. Basım, Kasım 2014, ISBN 978-605-4133-03-1, sayfa 207-216.

Kekeçoğlu, M., Rasgele, P. G., Burđut, A., & Kambur, M. 2016. Yığılca balarısı (*Apis mellifera* L.)'nın hijyenik davranış bakımından performanslarının belirlenmesi ve geliştirilmesi. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 15(2), 47-59.

Kekeçoğlu, M. 2018. Morphometric divergence of anatolian honeybees through loss of original traits: A dangerous outcome of Turkish apiculture. *Sociobiology*, 65(2), 232-243.

Koca, A.Ö. 2012. Ortadoğu'da Yayılış Gösteren *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) Alttürlerinin Geometrik Morfometri Yöntemleriyle Analizi, Doktora tezi. Biyoloji Bölümü, Ankara Üniversitesi, Ankara, Türkiye.

Kösoğlu, M., Topal, E., Tunca, R. İ., Yücel, B., & Yıldızdaş, İ., 2019. Bal Arılarında Kışlama Öncesi Farklı Beslemenin Koloni Gelişimine Etkileri. *ANADOLU Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 29(2), 85-92.

Maa, T.C., 1953. "An inquiry into the systematics of the Tribus Apidini or honeybees (Hymenoptera)," *Treubia*, vol. 21, no.1, pp. 525-640, 1953.

Meixner, M. D., Sheppard, W. S., & Poklukar, J., 1993. Asymmetrical distribution of a mitochondrial DNA polymorphism between 2 introgressing honey bee subspecies. *Apidologie*, 24(2), 147-153.

Oskay, D., Kükreler, M., & Kence, A. 2019. Muğla bal arısında (*Apis mellifera anatoliaca*) Amerikan yavru çürüklüğu hastalığına karşı direnç geliştirilmesi. *Arıcılık Araştırma Dergisi*, 11(1), 8-20.

Öder, E., 1987. İç Anadolu Arılarının Islahının Olanak ve Koşulları. Türkiye 1. Arıcılık Kongresi (22-24 Ocak 1980). Tar. Orm. ve Köyişleri Bak. Gen. Yay. No: 154. Sayfa 30- 36. Ankara.

Özbakır, G.Ö., 2011. Türkiye'nin Güneydoğu Sınırboyu Bal Arısı Populasyonlarının (*Apis Mellifera* L.) Morfolojik Özellikleri, Doktora tezi. Zootekni Bölümü, Ankara Üniversitesi, Ankara, Türkiye.

Palmer, M. N. ,Smith D. R., and Kaftanoğlu O. 2000. Turkish Honeybees: Genetic variation and Evidence for a Fourth Lineage of *Apis mellifera* mtDNA. *The Journal of Heredity* 91(1).

Ruttner F. (1988) *Biogeography and taxonomy of honeybees* Springer Verlag, Berlin.

Settar, A., 1983. Ege Bölgesi Arı Tipleri ve Gezgin Arıcılık Üzerine Araştırmalar, Doktora tezi. Ege Ziraat Araştırma Enstitüsü, İzmir, Türkiye.

Smith, D.R. ve Brown, W.M., 1988. "Mitochondrial DNA restriction site polymorphism in American and Africanized honey bees (*Apis mellifera*)," *Experientia*, vol. 44, no. 25, pp. 257-260.

Smith, DR., Slaymaker A., Palmer M., Kaftanoğlu O., 1997. Turkish honey bees belong to the east Mediterranean mitochondrial lineage. *Apidologie* 28, 269-274.

Topal, E., Güneş, N., Sarıoğlu, A., & Kösoğlu, M., 2019. Farklı Malzemeden Yapılmış Kovan Tiplerinin Balarısı Stres Proteini ve Arılı Çerçeve Sayısına Etkisi. *Arıcılık Araştırma Dergisi*, 11(2), 48-54.

Yücel, B., & Kösoğlu, M., 2011. Ege Bölgesi'nde Muğla ekotipi ve İtalyan melezi bal arılarının kimi performans özellikleri bakımından karşılaştırılması. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 17(6), 1025-1029.

KASTAMONU'DA ARICILIK VE ARI ÜRÜNLERİ ÇALIŞTAYI



Kastamonu Üniversitesi Bilgehan Bilgili Merkez Kütüphanesi Konferans Salon, 3 Kasım 2021

Türkiye'nin Nektarlı Bitkileri ve Tozlaşma Dönemleri

Prof. Dr. Talip ÇETER

Kastamonu Üniversitesi, Orman Fakültesi, Kastamonu / Türkiye

tceter@kastamonu.edu.tr

Özet

Ülkemiz; sahip olduğu coğrafi ve iklimsel özelliklerinin etkisi ve zengin bir ekosistem yapısı nedeniyle hemen hemen tüm kıta Avrupa'sının sahip olduğu bitki çeşitliliğine sahiptir. Türkiye florasında toplam 174 familya, 1.251cins 9.221 tür, 1.697 tür ve 1.086 varyete olmak üzere toplamda 12.006 takson bulunmaktadır. Floradaki taksonların 3778 tanesi sadece ülkemizde yetişen endemik türlerden oluşmakta ve endemizm oranı %31 gibi oldukça yüksek bir değerdedir. Tozlaşma, başta böcekler olmak üzere değişik yollarla polen tanelerinin erkek organın başçığından dişi organın stıgması üzerine taşınması olarak tanımlanmaktadır. Dünyada yayılış gösteren 250 binden fazla çiçekli bitki türü arasında yaklaşık 20 bininin arılar tarafından ziyaret edildiği bilinmektedir. Dünyadaki tarımsal üretimin yaklaşık %65'ini oluşturan tahıl üretiminde bitkiler rüzgar ile tozlaştığından (buğday, mısır, pirinç vb.) böceklerle ihtiyaç duyulmazken, tarımsal üretimin geri kalan %35'lik kısmında hayvansal tozlaştırıcılara ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Arıcılık, Arı Ürünleri, Bal, Nektar, Polinasyon, Polen.

1. Giriş

Ülkemiz; sahip olduğu coğrafi ve iklimsel özelliklerinin etkisi ve zengin bir ekosistem yapısı nedeniyle hemen hemen tüm Kıta Avrupa'sının sahip olduğu bitki çeşitliliğine sahiptir. Bu zenginliğin temel nedenleri olarak; 1) Avrupa ve Asya kıtalarını bir birine bağlayan köprü konumunda olması, 2) Birçok tahıl ve kültür bitkisinin gen merkezi olması, 3) Üç tarafı denizlerle kaplı olması ve bunun yanı sıra çok farklı karasal ve tatlı su ekosistemlerine sahip olması, 4) Mediterranean iklim, karasal iklim ve ozeanik iklim kuşaklarının etkisinde ve geçiş kuşaklarında yer alması, 5) Dünya üzerinde görülen Avrupa-Sibirya, İran-Turan ve Akdeniz bitki coğrafyası bölgelerinin kesişim kuşağında yer alması, 6) Anadolu diyagonalı gibi ekosistemleri ayıran coğrafi bariyerlerin varlığı ve 7) Deniz seviyesinden 5000 metrenin üzerine çıkan dikey katmanlaşmanın etkili olduğu belirtilmektedir (Özhatay ve Kültür, 2006; Erik ve Tarıkahya, 2004, Sin vd., 2007).

Türkiye florasında toplam 174 familya, 1.251cins 9.221 tür, 1.697 tür ve 1.086 varyete olmak üzere toplamda 12.006 takson bulunmaktadır. Floradaki taksonların 3778 tanesi sadece ülkemizde yetişen endemik türlerden oluşmakta ve endemizm oranı %31 gibi oldukça yüksek bir değerdedir (Erik ve Tarıkahya, 2004, Güner vd., 2012).

Türkiye florasında tür zenginliği bakımından en büyük familyalar; Asteraceae 1186 tür, Fabaceae 1013 tür, Lamiaceae 574 tür, Brassicaceae 539 tür, Poaceae 524 tür, Caryophyllaceae 479 tür, Scrophulariaceae 471 tür, Liliaceae 461 tür, Apiaceae 434 tür, Boraginaceae 314 tür, Rosaceae 272 tür, Ranunculaceae 202 tür, Rubiaceae 173 tür, Cyperaceae 141 tür, Orchidaceae 140 tür, Amaranthaceae 109 tür, Euphorbiaceae 105 tür, Papaveraceae 92 tür, Dipsacaceae 91 tür ve İridaceae 91 tür ile floranın en zengin 20 familyasını oluşturmaktadır (Erik ve Tarıkahya 2004, Güner vd., 2012).

Floramızda tür sayısı bakımından en zengin cinsler ise; *Astragalus* (410 tür), *Verbascum* (233), *Centaurea* (179), *Allium* (161), *Silene* (136), *Campanula* (114), *Gallium* (105), *Hieracium* (99), *Trifolium* (96), *Alyssum* (95), *Onosma* (93), *Euphorbia* (90), *Salvia* (88), *Carex* (87), *Ranunculus* (84), *Veronica* (84), *Stachys* (81), *Hypericum* (80), *Dianthus* (80), *Alchemilla* (70), *Viccia* (64), *Lathyrus* (62), *Potentilla* (60), *Ophrys* (60), *Scrophularia* (59), *Cirsium* (58), *Onobrychis* (55), *Gypsophyla* (54), *Anthemis* (52), *Trigonella* (51), *Taraxacum* (51), *Arenaria* (50), *Sedum* (49), *Minuartia* (48), *Bupleurum* (47), *Tanacetum* (45), *Sideritis* (45), *Erysimum* (44), *Festuca* (44), *Asperula* (43), *Scorzonera* (43), *Aethionema* (41) ve *Papaver* 39 tür ile floradaki en zengin 43 cinsi oluşturmaktadır.

Tozlaşma, başta böcekler olmak üzere değişik yollarla polen tanelerinin erkek organın başçığından dişi organın stıgması üzerine taşınması olarak tanımlanmaktadır (Renner, 1988; Nabhan and Buchman 1997; Özbek, 2002). Bitkiler aleminde az sayıda bitki kendi kendini dölleme yeteneğine sahipken bitkilerin büyük çoğunluğu tozlaşma için taşıyıcı bir vektöre ihtiyaç duymaktadır. Taşıyıcı vektör olarak bazen su bazen rüzgar görev alırken çiçekli bitkilerin büyük çoğunluğu hayvanlarla tozlaşmaktadır. Yumuşakçalar, kuşlar, memeliler (yarasa, bazı maymunlar vb.) ve böcekler en önemli tozlaştırıcı vektörlerdir. Tozlaştırıcılar hem biyolojik çeşitliliği sağlayarak, hem de bitkisel üretimde verim ve kaliteyi artırarak doğal ve tarımsal ekosistemlere çok önemli katkıda bulunurlar (Özbek, 2002; Abrol, 2012). Doğal ve kültür alanlarında tozlaştırıcı olarak görev alan arıların büyük çoğunluğunu sosyal ve soliter arılar teşkil etmektedir (Abrol, 2012).

Dünyada yayılış gösteren 250 binden fazla çiçekli bitki türü arasında yaklaşık 20 bininin arılar tarafından ziyaret edildiği bilinmektedir (Kaufman, 1989; Gullan and Cranston, 2012). Arılar, çiçekleri nektar ve polen toplamak amacıyla ziyaret etmektedir. Nektarı karbonhidrat kaynağı, polenleri ise daha çok protein kaynağı olarak değerlendirmektedirler (Öder 1989). Arılar gelişme, büyüme, bakım-besleme işleri ve kuluçka faaliyeti için karbonhidrat, protein, yağ, mineraller, vitaminler ve suya ihtiyaç duymaktadır. Çiçek ve salgı nektarları bal arılarının karbonhidrat ihtiyaçlarını karşılayan en önemli kaynak iken, geriye kalan bütün besin ihtiyaçlarını polen karşılamaktadır. Ergin bal arılarının hayatta kalabilmeleri için karbonhidrat ve su yeterli iken, genç arıların büyüüp gelişebilmesi ve larvaların beslenmesinde ihtiyaç duyulan proteinler, lipitler, mineraller ve vitaminlerin kaynağını teşkil eden polenin mutlaka diyetlerinde yer alması gerekmektedir (Standifer et al. 1977; Pernal and Currie, 2001).

Dünyadaki tarımsal üretimin yaklaşık %65'ini oluşturan tahıl üretiminde bitkiler rüzgar ile tozlaştığından (buğday, mısır, pirinç vb.) böceklere ihtiyaç duyulmazken, tarımsal üretimin geri kalan %35'lik kısmında hayvansal tozlaştırıcılara ihtiyaç duyulmaktadır (Klein et al. 2007). Dünyadaki tarımsal üretimin ¼'ünden fazlasının daha iyi tohum ve meyve oluşumu için arıların

tozlaştırıcı fonksiyonlarına bağlı olduğu belirtilmektedir (Dias et al. 1999). Dünya çapında değerlerinin 100 milyar doları geçtiği tahmin edilen portakal, elma, şeftali, kaysı, erik, kiraz, domates, kavun, kabak, üzüm, zeytin, salatalık gibi birçok sebze ve meyvenin uzun veriminin arıların tozlaşmasına bağlı olduğu belirtilmektedir (Abrol, 2012).

Ülkemizde gerek Ekvator-Kutup doğrultusunda güneyden kuzeye doğru, gerekse deniz seviyesinden 5000 metreyi aşan dikey doğrultuya ve denizden iç kesimlere doğru karasallık etkisiyle bitkilerin vejetasyon ve çiçeklenme dönemleri 1-1,5 ay kadar değişkenlik gösterebilmektedir. Ayrıca ülkemizdeki geniş sebze ve meyve kültür alanları da göz önüne alındığında arıcılık faaliyetleri için çok elverişli bir coğrafya olduğu açıkça görülmektedir. Bu çalışmada ülkemizde doğal yayılış gösteren ve arıcılık için önem arz eden bazı bitki taksonlarının tozlaşma dönemleri ele alınacaktır.

2. Materyal-Yöntem

Arıların bal ve nektar toplama sezonları ne kadar uzun olursa elde edilecek arı ürünlerinin verim ve kalitesinin de aynı nispette yüksek olması beklenmektedir. Bu bağlamda oluşturulacak ormanlarda arıcılık faaliyetlerinin daha verimli organize edilmesi floristik yapıda doğal yayılış gösteren bitkilerin veya tarımı yapılan bitkilerin tozlaşma dönemleri ile polen ve nektar verimlerinin bilinmesi, arıcılık faaliyetinin mümkün olabilecek en uzun periyotta ve en verimli şekilde organize edilmesi önem arz etmektedir.

Ülkemizde doğal yayılış gösteren on iki bini aşkın taksonun tamamının tozlaşma dönemlerinin, polen ve nektar özelliklerinin bu çalışma kapsamında sunulması imkanlar dahilinde olmadığından bu çalışmada bal arılarının aktif olduğu dönem üç periyoda ayrılarak arılar için önemli bitki taksonları bu üç periyod altında gruplandırılacaktır. Çalışmada;

Ocak-mart aylarında çiçek açan bitkiler; Erken Dönemde Tozlaşan Bitkiler (EDT),

Nisan-temmuz aylarında çiçek açan bitkiler; Normal Dönemde Tozlaşan Bitkiler (NDT)

Temmuz-ekim aylarında çiçek açan bitkiler; Geç Dönemde Tozlaşan Bitkiler (GDT) olarak değerlendirilerek ayrı tablolar halinde bulgularda sunulacak ve tartışma bölümünde arıcılık için önemleri tartışılacaktır.

3. Bulgular

Arı yetiştiriciliğinde arıların doğru bir şekilde bakımlarının ve beslenmelerinin gerçekleştirilebilmesi için kovanların bulunduğu lokasyonun bitki örtüsünün bilinmesi ve yöredeki bitkilerin bilinmesi doğru işlemler için önem arz etmektedir. Bu bakımdan bu çalışmada bitkiler tozlaşma dönemleri üç grup altında değerlendirilmiştir.

3.1. Erken Dönemde Tozlaşan Bitkiler (EDT): Ocak-Mart

Arıların kışlanmadan çıkış dönemine denk gelen ve bu çalışmada erken tozlaşma dönemi olarak nitelendirilen ocak-mart periyodunda az sayıda bitki çiçeklenme göstermektedir (Tablo 1).

Tablo 1. Erken Dönemde Tozlaşan Bitkiler ve Tozlaşma Dönemleri (Sorkun, 2008)

Familiya	Tür	Tozlaşma Dönemi	Tozlaşma tipi
Aceraceae	<i>Acer negundo</i>	Mart-Nisan	Karma
Aceraceae	<i>Acer pseudoplatanus</i>	Mart-Nisan	Böcekler
Amarylidaceae	<i>Galanthus elwesii</i>	Şubat-Nisan	Bocekler
Asparagaceae	<i>Ornithogalum sp.</i>	Şubat-Ekim	Böcekler
Asparagaceae	<i>Muscari sp.</i>	Mart-Mayıs	Böcekler
Asteraceae	<i>Calendula arvensis</i>	Ocak-Haziran	Böcekler
Asteraceae	<i>M. chamomilla</i>	Mart-Nisan	Böcekler
Asteraceae	<i>Senecio sp.</i>	Mart-Ağustos	Böcekler
Boraginaceae	<i>E. plantagineum</i>	Mart-Eylül	Böcekler
Brassicaceae	<i>Brassica napus</i>	Mart-Eylül	Böcekler
Brassicaceae	<i>Brassica nigra</i>	Mart-Mayıs	Böcekler
Brassicaceae	<i>Brassica oleraceae</i>	Mart-Nisan	Böcekler
Brassicaceae	<i>Diplotaxis tenuifolia</i>	Mart-Mayıs	Böcekler
Brassicaceae	<i>Eruca sativa</i>	Mart-Mayıs	Böcekler
Brassicaceae	<i>Mathiola incana</i>	Mart-Mayıs	Böcekler
Caryophyllaceae	<i>Stellaria sp.</i>	Mart-Haziran	Böcekler
Cistaceae	<i>Cistus creticus</i>	Mart-Haziran	Böcekler
Cistaceae	<i>Cistus salvifolius</i>	Mart-Mayıs	Böcekler
Cornaceae	<i>Cornus mas</i>	Şubat-Nisan	Karma
Ericaceae	<i>Erica arborea</i>	Mart-Temmuz	Karma
Fabaceae	<i>Calicotome villosa</i>	Mart-Haziran	Böcekler
Fabaceae	<i>Trifolium sp.</i>	Mart-Ekim	Böcekler
Fabaceae	<i>Vicia sp.</i>	Mart-Haziran	Böcekler
Globulariaceae	<i>Globularia orientalis</i>	Şubat-Temmuz	Böcekler
İridaceae	<i>Crocus ancyrensis</i>	Şubat-Nisan	Böcekler
İridaceae	<i>G. atrovioleaceus</i>	Mart-Haziran	Böcekler
Lamiaceae	<i>L. amplexicaule</i>	Şubat-Kasım	Böcekler
Lamiaceae	<i>Lamium purpureum</i>	Mart-Mayıs	Böcekler
Lamiaceae	<i>Lavandula stoechas</i>	Mart-Haziran	Böcekler
Lamiaceae	<i>R. officinalis</i>	Şubat-Mayıs	Böcekler
Lamiaceae	<i>Salvia sp.</i>	Mart-Eylül	Böcekler
Lauraceae	<i>Laurus nobilis</i>	Mart-Nisan	Böcekler
Liliaceae	<i>Gagea sp.</i>	Mart-Mayıs	Böcekler
Oleaceae	<i>F. viridissima</i>	Mart-Nisan	Karma
Oleaceae	<i>Fraxinus excelsior</i>	Mart-Nisan	Karma
Rosaceae	<i>Armeniaca vulgaris</i>	Mart-Nisan	Böcekler
Rosaceae	<i>Cerasus avium</i>	Mart-Mayıs	Böcekler
Rosaceae	<i>Prunus amygdalus</i>	Ocak-Mart	Böcekler
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i>	Şubat-Mart	Böcekler

Rosaceae	<i>Prunus domestica</i>	Mart-Nisan	Böcekler
Rutaceae	<i>Citrus limon</i>	Şubat-Ekim	Karma
Rutaceae	<i>Citrus nobilis</i>	Mart-Nisan	Karma
Salicaceae	<i>Salix sp.</i>	Şubat-Mayıs	Karma
Thymelaceae	<i>Daphne sericea</i>	Şubat-Mart	Karma

3.2. Normal Dönemde Tozlaşan Bitkiler (NDT): Nisan-Temmuz

Çalışmamızda nisan-temmuz periyodu normal tozlaşma dönemi olarak nitelendirilmiş olup bitkilerin büyük ekseriyeti bu dönemde çiçeklenme göstermektedir. Arıların gerek üreme ve koloni genişlemesi gerekse kışa hazırlık için yoğun faaliyet gösterdikleri ve nektar ile polene ihtiyaç duydukları bu dönemde tozlaşma gösteren bitki yoğunluğu büyük önem arz etmektedir. Bu dönemde tozlaşma gösteren bazı bitkiler Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Normal Dönemde Tozlaşan Bitkiler ve Tozlaşma Dönemleri (Sorkun, 2008)

Familya	Tür	Tozlaşma Dönemi	Tozlaşma tipi
Actinidiaceae	<i>Actinidia chinensis</i>	Nisan-Mayıs	Karma
Aquilegiaceae	<i>İlex aquifolium</i>	Nisan-Mayıs	Böcekler
Apiaceae	<i>Antricus nemorosa</i>	Nisan-Ağustos	Böcekler
Apiaceae	<i>Bifora radians</i>	Nisan-Ağustos	Böcekler
Apiaceae	<i>Carum carvi</i>	Mayıs-Temmuz	Böcekler
Apiaceae	<i>Daucus carota</i>	Haziran-Eylül	Böcekler
Apiaceae	<i>Ferula communis</i>	Nisan-Haziran	Böcekler
Asteraceae	<i>Aster armellus</i>	Haziran-Ağustos	Böcekler
Asteraceae	<i>Aster trifolium</i>	Haziran-Eylül	Böcekler
Asteraceae	<i>Anthemis tinctoria</i>	Mayıs-Eylül	Böcekler
Asteraceae	<i>Arctium minus</i>	Temmuz-Ağustos	Böcekler
Asteraceae	<i>Bellis perennis</i>	Mart-Ağustos	Böcekler
Asteraceae	<i>Calendula arvensis</i>	Ocak-Haziran	Böcekler
Asteraceae	<i>Cardus adpressus</i>	Temmuz-Ağustos	Böcekler
Asteraceae	<i>Cardus nutans</i>	Haziran-Ağustos	Böcekler
Asteraceae	<i>Cartamus tinctorius</i>	Temmuz-Ağustos	Böcekler
Asteraceae	<i>Centaurea cianus</i>	Nisan-Haziran	Böcekler
Asteraceae	<i>Centaurea iberica</i>	Haziran-Ağustos	Böcekler
Asteraceae	<i>Centaurea solstitialis</i>	Haziran-Ağustos	Böcekler
Asteraceae	<i>Centaurea triumfetti</i>	Mayıs-Ağustos	Böcekler
Asteraceae	<i>Centaurea urvillei</i>	Haziran-Temmuz	Böcekler
Asteraceae	<i>Centaurea virgata</i>	Haziran-Eylül	Böcekler
Asteraceae	<i>Cichorium inthybus</i>	Nisan-Eylül	Böcekler
Asteraceae	<i>Cirsium arvense</i>	Mayıs-Ekim	Böcekler
Asteraceae	<i>Crepis foetida</i>	Mayıs-Ekim	Böcekler
Asteraceae	<i>Gaillardia grandiflora</i>	Temmuz-Ağustos	Böcekler
Asteraceae	<i>Helianthus annuus</i>	Temmuz	Böcekler

Asteraceae	<i>Lapsana communis</i>	Mayıs-Ekim	Böcekler
Asteraceae	<i>Silybum marianum</i>	Nisan-Mayıs	Böcekler
Asteraceae	<i>Taraxacum officinalis</i>	Mart-Ekim	Böcekler
Boraginaceae	<i>Anchusa azurea</i>	Mayıs-Temmuz	Böcekler
Berberidaceae	<i>Berberis vulgaris</i>	Mayıs-Haziran	Böcekler
Boraginaceae	<i>Anchusa leptophylla</i>	Haziran-Temmuz	Böcekler
Boraginaceae	<i>Anchusa officinalis</i>	Nisan-Temmuz	Böcekler
Boraginaceae	<i>Cerithe minör</i>	Nisan-Haziran	Böcekler
Boraginaceae	<i>Echium italicum</i>	Mayıs-Haziran	Böcekler
Boraginaceae	<i>Echium plantagineum</i>	Mart-Eylül	Böcekler
Boraginaceae	<i>Myosotis sp.</i>	Nisan-Temmuz	Böcekler
Boraginaceae	<i>Echium vulgare</i>	Mayıs-Eylül	Böcekler
Boraginaceae	<i>H. suaveolens</i>	Haziran-ekim	Böcekler
Brassicaceae	<i>Barbarea vulgaris</i>	Nisan-Mayıs	Böcekler
Brassicaceae	<i>Brassica elongata</i>	Nisan-Haziran	Böcekler
Brassicaceae	<i>Brassica napus</i>	Mart-Eylül	Böcekler
Brassicaceae	<i>Brassica nigra</i>	Mart-Mayıs	Böcekler
Brassicaceae	<i>Erysimum repandum</i>	Nisan-Mayıs	Böcekler
Brassicaceae	<i>Brassica oleraceae</i>	Mart-Nisan	Böcekler
Brassicaceae	<i>Crambe tataria</i>	Nisan-Haziran	Böcekler
Brassicaceae	<i>Isatis glauca</i>	Mayıs-Temmuz	Böcekler
Brassicaceae	<i>Isatis tinctoria</i>	Mayıs-Ağustos	Böcekler
Campanulaceae	<i>Campanula glomerata</i>	Haziran-Eylül	Böcekler
Caprifoliaceae	<i>Lonicera caprifolium</i>	Mayıs-Temmuz	Böcekler
Caprifoliaceae	<i>Sambucus sp.</i>	Haziran-Temmuz	Böcekler
Cistaceae	<i>Cistus creticus</i>	Mart-Haziran	Böcekler
Cistaceae	<i>Cistus salvifolius</i>	Mart-Mayıs	Böcekler
Cistaceae	<i>Cistus laurifolius</i>	Mayıs-Haziran	Böcekler
Cistaceae	<i>Fumana procumbens</i>	Mayıs-Ağustos	Böcekler
Cistaceae	<i>H. nummularium</i>	Nisan-Ağustos	Böcekler
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i>	Nisan- Eylül	Böcekler
Cucurbitaceae	<i>Citrillus lanatus</i>	Haziran-Eylül	Böcekler
Cucurbitaceae	<i>Cucumis melo</i>	Haziran-Ağustos	Böcekler
Cucurbitaceae	<i>Cucumis sativus</i>	Haziran-Temmuz	Böcekler
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita pepo</i>	Nisan-Eylül	Böcekler
Cucurbitaceae	<i>Ecballium elaterium</i>	Nisan-Ekim	Böcekler
Dipsacaceae	<i>Dipsacus laciniatus</i>	Temmuz-Eylül	Böcekler
Ebenaceae	<i>Diospyros kaki</i>	Mayıs-Haziran	Böcekler
Ebenaceae	<i>Diospyros lotus</i>	Mayıs-Haziran	Böcekler
Eleagnaceae	<i>E. angustifolius</i>	Nisan-Mayıs	Böcekler
Ericaceae	<i>Arbutus andrachne</i>	Mart-Mayıs	Karma
Ericaceae	<i>Erica arborea</i>	Mart-Temmuz	Karma

Ericaceae	<i>Rhododendron sp.</i>	Mayıs-Haziran	Böcekler
Fabaceae	<i>Acacia retinoides</i>	Nisan-Haziran	Karma
Fabaceae	<i>A. strictifolius</i>	Nisan-Ağustos	Böcekler
Fabaceae	<i>A. angustifolius</i>	Nisan-Ağustos	Böcekler
Fabaceae	<i>Astragalus odoratus</i>	Haziran-Temmuz	Böcekler
Fabaceae	<i>Astragalus sinaicus</i>	Mayıs-Haziran	Böcekler
Fabaceae	<i>Calicotome villosa</i>	Mart-Haziran	Böcekler
Fabaceae	<i>Cercis siliquastrum</i>	Nisan-Mayıs	Böcekler
Fabaceae	<i>Coronilla varia</i>	Mayıs-Ağustos	Böcekler
Fabaceae	<i>Genista sesilifolia</i>	Mayıs-Haziran	Böcekler
Fabaceae	<i>Glycyrrhiza glabra</i>	Haziran-Temmuz	Böcekler
Fabaceae	<i>Hedysarum varium</i>	Nisan-Eylül	Böcekler
Fabaceae	<i>Lathyrus sativus</i>	Nisan-Haziran	Böcekler
Fabaceae	<i>Medicago sp.</i>	Nisan-Eylül	Böcekler
Fabaceae	<i>Melilotus sp.</i>	Mayıs-Eylül	Böcekler
Fabaceae	<i>Onobrychis sp.</i>	Nisan-Ağustos	Böcekler
Fabaceae	<i>Ononis spinosa</i>	Mayıs-Ağustos	Böcekler
Fabaceae	<i>Robina pseudoacacia</i>	Nisan-Haziran	Böcekler
Fabaceae	<i>Trigonella sp.</i>	Nisan-Temmuz	Böcekler
Fagaceae	<i>Castanea sativa</i>	Haziran-Temmuz	Karma
Fagaceae	<i>Fagus orientalis</i>	Mayıs	Karma
Geraniaceae	<i>G. robertianum</i>	Nisan-Haziran	Böcekler
Hippocastanaceae	<i>A. hippocastanum</i>	Nisan-Mayıs	Böcekler
İridaceae	<i>İris germanica</i>	Nisan-Mayıs	Böcekler
Juglandaceae	<i>Juglans regia</i>	Mayıs	Karma
Lamiaceae	<i>Ajuga Chamaepitys</i>	Nisan-Mayıs	Böcekler
Lamiaceae	Balota nigra	Haziran-Temmuz	Böcekler
Lamiaceae	<i>Lamium album</i>	Mayıs-ağustos	Böcekler
Lamiaceae	<i>Lavandula stoechas</i>	Mart-Haziran	Böcekler
Lamiaceae	<i>L. angustifolia</i>	Mayıs-Eylül	Böcekler
Lamiaceae	<i>Nepeta sp.</i>	Haziran-Ağustos	Böcekler
Lamiaceae	<i>Stachys sp.</i>	Mayıs-ağustos	Böcekler
Lauraceae	<i>Laurus nobilis</i>	Mart-Nisan	Böcekler
Liliaceae	<i>Allium sp.</i>	Mayıs-Ağustos	Kendine,Böcekler
Liliaceae	<i>Asphodelus aestivus</i>	Mart-Haziran	Böcekler
Linaceae	<i>Linum nodifolium</i>	Nisan-Haziran	Böcekler
Linaceae	<i>Linum tenuifolium</i>	Mayıs-Eylül	Böcekler
Malvaceae	<i>Alcea pallida</i>	Haziran-Ekim	Kendine,Böcekler
Malvaceae	<i>Malva sylvestris</i>	Mayıs-Ekim	Böcekler
Myrtaceae	<i>E. camadulensis</i>	Mayıs-Temmuz	Böcekler
Oleaceae	<i>Ligustrum vulgare</i>	Mayıs	Böcekler
Onagraceae	<i>E. angustifolium</i>	Haziran-Ağustos	Böcekler

Ranunculaceae	<i>Adonis aestivalis</i>	Mayıs-Haziran	Böcekler
Ranunculaceae	<i>Clematis vitalba</i>	Haziran-Ağustos	Böcekler
Rhamnaceae	<i>Paliurus spina-christi</i>	Mayıs-Haziran	Böcekler
Rosaceae	<i>Armeniaca vulgaris</i>	Mart-Nisan	Böcekler
Rosaceae	<i>C. horizontalis</i>	Mayıs-Haziran	Böcekler
Rosaceae	<i>Crataegus orientalis</i>	Mayıs-Temmuz	Böcekler
Rosaceae	<i>Cydonia oblonga</i>	Mayıs	Böcekler
Rosaceae	<i>Malus sylvestris</i>	Nisan-Mayıs	Böcekler
Rosaceae	<i>L. officinalis</i>	Nisan-Mayıs	Böcekler
Rosaceae	<i>Persica vulgaris</i>	Nisan-Mayıs	Böcekler
Rosaceae	<i>Potentilla sp.</i>	Mayıs-Ağustos	Bocekler
Rosaceae	<i>Pyracantha coccinea</i>	Nisan-Haziran	Böcekler
Rosaceae	<i>Pyrus communis</i>	Nisan-Mayıs	Böcekler
Rosaceae	<i>Rosa canina</i>	Mayıs-Temmuz	Böcekler
Rosaceae	<i>Rubus sp.</i>	Mayıs-Ekim	Böcekler
Rosaceae	<i>Sorbus domestica</i>	Mayıs-Haziran	Böcekler
Rosaceae	<i>Spirea sp.</i>	Mayıs	Böcekler
Rutaceae	<i>Citrus limon</i>	Şubat-Ekim	Karma
Rutaceae	<i>Citrus nobilis</i>	Mart-Nisan	Karma
Rutaceae	<i>Citrus paradisi</i>	Nisan	Karma
Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i>	Nisan-Eylül	Karma
Scrophulariaceae	<i>Digitalis lamarckii</i>	Mayıs-Ağustos	Böcekler
Scrophulariaceae	<i>Linaria genistifolia</i>	Mayıs-Ağustos	Böcekler
Vitaceae	<i>Vitis vinifera</i>	Mayıs	Karma

3.3. Geç Dönemde Tozlaşan Bitkiler (GDT): Ağustos-Ekim

Çalışmamızda ağustos-ekim dönemi geç tozlaşma dönemi olarak nitelendirilmiştir. Bu dönemde erken döneme kıyasla daha fazla, fakat normal döneme göre çok daha az bitki tozlaşma göstermektedir. Bu dönemdeki polen ve nektar varlığı özellikle haziran ayında sağım işleminden çıkan kolonilerin kış hazırlığı için önem arz etmektedir. Bu dönemde tozlaşan bitkiler Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Normal Dönemde Tozlaşan Bitkiler ve Tozlaşma Dönemleri (Sorkun, 2008)

Familya	Tür	Tozlaşma Dönemi	Tozlaşma tipi
Aizoaceae	<i>Aptenia cordifolia</i>	Temmuz-Ağustos	Böcekler
Apiaceae	<i>Antricus nemorosa</i>	Nisan-Ağustos	Böcekler
Apiaceae	<i>Daucus carota</i>	Haziran-Eylül	Böcekler
Apiaceae	<i>Echinophora tenuifolia</i>	Ağustos-Eylül	Karma
Apiaceae	<i>E. tournefortii</i>	Temmuz-Eylül	Karma
Araliaceae	<i>Hedera helix</i>	Elül-Ekim	Böcekler
Asteraceae	<i>Aster leavis</i>	Eylül-Kasım	Böcekler

Asteraceae	<i>Aster trifolium</i>	Haziran-Eylül	Böcekler
Asteraceae	<i>Anthemis tinctoria</i>	Mayıs-Eylül	Böcekler
Asteraceae	<i>Arctium minus</i>	Temmuz-Ağustos	Böcekler
Asteraceae	<i>Bidens tripartita</i>	Temmuz-Eylül	Böcekler
Asteraceae	<i>Cardus adpressus</i>	Temmuz-Ağustos	Böcekler
Asteraceae	<i>Cardus nutans</i>	Haziran-Ağustos	Böcekler
Asteraceae	<i>Cartamus tinctorius</i>	Temmuz-Ağustos	Böcekler
Asteraceae	<i>Centaurea iberica</i>	Haziran-Ağustos	Böcekler
Asteraceae	<i>Centaurea solstitialis</i>	Haziran-Ağustos	Böcekler
Asteraceae	<i>Centaurea virgata</i>	Haziran-Eylül	Böcekler
Asteraceae	<i>Condrilla juncea</i>	Temmuz-Eylül	Böcekler
Asteraceae	<i>Cichorium inthybus</i>	Nisan-Eylül	Böcekler
Asteraceae	<i>Cirsium alatum</i>	Temmuz-Eylül	Böcekler
Asteraceae	<i>Cirsium arvense</i>	Mayıs-Ekim	Böcekler
Asteraceae	<i>Crepis foetida</i>	Mayıs-Ekim	Böcekler
Asteraceae	<i>Echinops ritro</i>	Ağustos-Eylül	Böcekler
Asteraceae	<i>Eupatorium cannabinum</i>	Temmuz-Ekim	Karma
Asteraceae	<i>Helianthus tuberosus</i>	Haziran-Ekim	Böcekler
Asteraceae	<i>Lactuca serriola</i>	Temmuz-Eylül	Böcekler
Asteraceae	<i>Lapsana communis</i>	Mayıs-Ekim	Böcekler
Asteraceae	<i>Tagetes erecta</i>	Ağustos-Kasım	Böcekler
Asteraceae	<i>Tanacetum vulgare</i>	Haziran-Ağustos	Böcekler
Asteraceae	<i>Tragopogon sp.</i>	Haziran-Eylül	Böcekler
Bignoniaceae	<i>Campsis radicans</i>	Ağustos-Ekim	Böcekler
Boraginaceae	<i>Echium plantagineum</i>	Mart-Eylül	Böcekler
Boraginaceae	<i>Echium vulgare</i>	Mayıs-Eylül	Böcekler
Brassicaceae	<i>Brassica napus</i>	Mart-Eylül	Böcekler
Campanulaceae	<i>Campanula glomerata</i>	Haziran-Eylül	Böcekler
Caprifoliaceae	<i>Viburnum opulus</i>	Haziran-Temmuz	Böcekler
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i>	Nisan- Eylül	Böcekler
Cucurbitaceae	<i>Citrillus lanatus</i>	Haziran-Eylül	Böcekler
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita pepo</i>	Nisan-Eylül	Böcekler
Cucurbitaceae	<i>Ecballium elaterium</i>	Nisan-Ekim	Böcekler
Dipsacaceae	<i>Dipsacus laciniatus</i>	Temmuz-Eylül	Böcekler
Dipsacaceae	<i>Scabiosa</i>	Mayıs-Ekim	Böcekler
Ericaceae	<i>Arbutus unedo</i>	Eylül-Ekim	Karma
Ericaceae	<i>Calluna vulgaris</i>	Ağustos-Ekim	Karma
Ericaceae	<i>Erica manipuliflora</i>	Temmuz-Kasım	Karma
Fabaceae	<i>Ceratonia siliqua</i>	Eylül Kasım	Karma
Fabaceae	<i>Coronilla varia</i>	Mayıs-Ağustos	Böcekler
Fabaceae	<i>Hedysarum varium</i>	Nisan-Eylül	Böcekler
Fabaceae	<i>Prosopis fracta</i>	Haziran-Temmuz	Karma

Fabaceae	<i>Sophora japonica</i>	Haziran-Temmuz	Karma
Hydrophyllaceae	<i>Phacelia tanacetifolia</i>	Haziran-Eylül	Böcekler
Lagoniaceae	<i>Buddleia davidii</i>	Temmuz-Ekim	Böcekler
Lamiaceae	<i>Melissa officinalis</i>	Haziran-Eylül	Böcekler
Lamiaceae	<i>Mentha sp.</i>	Haziran-Ekim	Böcekler
Lamiaceae	<i>Phlomis sp.</i>	Haziran-Ağustos	Böcekler
Lamiaceae	<i>Teucrium sp.</i>	Haziran-Eylül	Böcekler
Lamiaceae	<i>Thymus sp.</i>	Nisan-Ağustos	Böcekler
Malvaceae	<i>Alcea pallida</i>	Haziran-Ekim	Karma
Malvaceae	<i>Gossypium barbadense</i>	Temmuz-Ağustos	Böcekler
Malvaceae	<i>Gossypium barbadense</i>	Ağustos	Böcekler
Pedaliaceae	<i>Sesamum indicum</i>	Temmuz-Ağustos	Böcekler
Polygonaceae	<i>Polygonum sp.</i>	Temmuz-Ekim	Karma
Ranunculaceae	<i>Clematis vitalba</i>	Haziran-Ağustos	Böcekler
Ranunculaceae	<i>Nigella sativa</i>	Haziran-ağustos	Böcekler
Rutaceae	<i>Citrus limon</i>	Şubat-Ekim	Karma
Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i>	Nisan-Eylül	Karma
Scrophulariaceae	<i>Digitalis lamarckii</i>	Mayıs-Ağustos	Böcekler
Solanaceae	<i>Datura metel</i>	Ağustos-Eylül	Böcekler
Solanaceae	<i>Nicotiana tabacum</i>	Haziran-Eylül	Böcekler
Tiliaceae	<i>Tilia sp.</i>	Temmuz	Böcekler
Verbenaceae	<i>Vitex agnus-castus</i>	Haziran-Eylül	Böcekler
Vitaceae	<i>Parthenocissus vitacea</i>	Ağustos-Eylül	Böcekler

4. Sonuçlar ve Tartışma

Türkiye iklim yapısı, coğrafi ve fitocoğrafi özellikleri sayesinde bitki çeşitliliği ve zenginliği açısından birçok ülkeyi geride bırakmaktadır. Ayrıca barındırdığı çok farklı ekosistemler nedeniyle ocak ayından kasım ayına kadar tozlaşma gösteren bitkilere rastlanmaktadır. Bu özellikleri nedeniyle arı yetiştiriciliği ve arı ürünleri üretimi açısından çok uygun bir ortam oluşturmaktadır. Ülkemiz kovan sayısı bakımından dünyada ilk iki sırada yer alırken, ne yazık ki kovan başına düşen bal miktarı çok düşük kalmaktadır. Ayrıca katma değeri baldan daha yüksek olan propolis, arı sütü, arı ekmeği ve arı zehri gibi ürünlerin üretimi ise yok denecek kadar azdır.

Bu eksikliklerin giderilmesi için öncelikle arıcılığın bir meslek olarak görülmesi ve işteğal edilmesi gerekmektedir. Bunun yanında arı ve kovan bakımının bilinçli olarak yapılması, arı yetiştiriciliği alanlarının belirlenerek gerek alt yapı bakımından, gerekse floristik açıdan organize edilmesi ve iyileştirilmesi, bu alanların sunu ilaç ve gübrelerden arındırılması koloni sağlığı ve arı ürünleri üretimi açısından büyük önem arz etmektedir.

Floristik bakımdan ele alındığında arı kolonilerinin kıştan çıkış dönemlerinde erken dönemde tozlaşan bitkiler bakımından zengin alanlarda kışlanması, nisan ayından itibaren bal ve diğer arı ürünlerinin kalitesi ve verimini arttırmak için nektar ve polen bakımından zengin

alanlarda konaklanması gerekmektedir. Yine özellikle sağım sonrasına gelen ağustos-ekim aylarında geç dönemde tozlaşan bitkiler bakımından zengin alanlara kovanların taşınması veya kovanların bulunduğu alanların bu bitkiler açısından mümkün olduğu kadar zenginleştirilmesi gerekmektedir.

5. Kaynaklar

- Abrol, D.P. 2012. Pollination Biology; Biodiversity Conservation and Agricultural Production. Springer New York. 792 p.
- Dias, B.S.F., Raw, A., Imperatri-Fonseka, V.L. 1999. International pollinators initiative: The Sao Paulo decleration on pollinators. Report on the recommendations of the workshop on the conservation and sustainable use of pollinators in agriculture with emphasis on bees. Brazilian Ministry of the Environment. Brazil. 79 p.
- Erik, S., ve Tarıkahya, B. 2004. Türkiye florası üzerine. Kebikeç Dergisi, 139- 163.
- Gullan, P.J., Cranston, P.S. 2010. The Insect: An Outline of Entomology. Wiley-Blackwell Publication./4. Basımdan eviri; eviri Editörü: Gök, A (2012). Böcekler: Entomolojinin Ana Hatları. Nobel Akademik Yayıncılık 422. Ankara. 563 p.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M. ve Baba, M.T. (edlr.), 2012. Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını. İstanbul.
- Kaufman, P.B. 1989. Plants their Biology and Importance. Harper & Row Publishers. New York. 757 p.
- Klein, A.M., Vaissiere, B.E., Cane, J.H., Steffan-Dewenter, I., Cunningham, S.A., kremen, C., Tscharntke, T. 2007. Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. Proccessing Royal Socciety Bulletin, 274:303-313.
- Nabhan, D.P., Buchmann, S.L. 1997. Pollination Services: Biodiversity's direct link to world food stability. In: Daily, G.C. (ed). Nature's services: Societal dependence on natural ecosystems. Island Press. Washington DC. 133-150.
- Öder, E. 1989. Bal arılarının beslenmesi. Hasad Yayıncılık, İstanbul.
- Özbek, H. 2002. Arısız tarım sağlıklı ve verimli olur mu?. Uludağ Arıcılık Dergisi, 2(2): 25-26.
- Özhatay, N. and Kültür, ř. 2006. Chech-list of additional taxa to the supplement Flora of Turkey III. Tr.J.Botany 30:281-316.
- Pernal, S.F., Currie, R. W. 2001. The influence of pollen quaality on foraging behavior in honeybees (*Apis mellifera* L.). Springer-Verlag, 51 (1).
- Renner, S.S. 1988. Effects of habitats fragmentation on plant-pollinator ineractions in the tropics. In: Newbery, D.M., Prins, H.H.T., Brown, N.D. (Eds) Dynamics of tropical communities. Blackwell Science. Oxford. 339-360.

- Sin, A.B., Pınar, N.M., Mısırlıgil, Z., Çeter, T., Yıldız, A. ve Alan, Ş. 2007. Polen Allerjisi; Türkiye Allerjik Bitkilerine Genel Bir Bakış. Engin Yayınevi, Aralık 2007, Ankara. ISBN: 978-975-320-291-6.
- Sorkun, K. 2008. Türkiye'nin Nektarlı Bitkileri, Polenleri ve Balları. Palme Yayıncılık, Ankara, ISBN: 978-9944-341-67-7.
- Standifer, L.N., Moeller, F.E., Kauffeld, N.M., Herbert, E.W., Shimanuki, H. 1977. Supplemental Feeding of Honey Bee Colonies. United States Department of Agriculture, Agriculture Information Bulletin No. 413, 8 p.

KASTAMONU'DA ARICILIK VE ARI ÜRÜNLERİ ÇALIŞTAYI



Kastamonu Üniversitesi Bilgehan Bilgili Merkez Kütüphanesi Konferans Salon, 3 Kasım 2021

Monofloral Balların Parmak İzi Bileşenleri

Prof. Dr. Mehmet Emin DURU

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Menteşe-Muğla / Türkiye

eminduru@mu.edu.tr

Özet

Ülkemiz, gerek çok farklı iklim ve toprak çeşitliliğine sahip olması; gerekse Akdeniz, Avrupa-Sibirya, İran-Turan gibi üç farklı bitki alanının kesişme noktasında bulunması nedeniyle, dünyada benzerine az rastlanır bir bitki çeşitliliğine sahiptir. Ülkemiz sahip olduğu bitki örtüsü, uygun ekoloji ve koloni varlığı açısından arıcılıkta önemli bir yere sahiptir. Flora bakımından görülen bu zenginlikten dolayı, Türkiye arıcılık konusunda dünyanın en önemli ülkelerinden biri olup, bal üretimi bakımından da Çin'den sonra ikinci sırada yer almaktadır. Ülkemizde çam balı başta olmak üzere, multifloral balların yanı sıra kestane, geven, kekik, ayçiçeği, narenciye, kekik, pamuk, püren, lavanta, karaçalı, akasya gibi monofloral balların üretimleri de yaygındır.

TAGEM ve Türkiye Arı Yetiştiricileri Merkez Birliği tarafından desteklenen projeye; ülkemizde üretilen ve ticari potansiyeli olan kestane, geven, narenciye, ayçiçeği ve pamuk balları yaygın olarak üretilen istasyonlarda, üç yıl periyodik ve kontrollü olarak üretilen numunelerde polen tür ve sayısının yanı sıra çeşitli kimyasal bileşenleri, tıbbi aktiviteleri aroma bileşenleri, fenolik bileşenleri ve parmak izi bileşenleri araştırıldı. Monofloral balların kendine özgü organik bileşenleri, fenolik ve uçucu organik bileşenleri bakımından yaptığımız temel bileşen analizi (PCA) ve hiyerarşik kümeleme analizi (HCA) gibi kemometrik analizlerinde; monofloral balların üretildikleri coğrafyaya göre ayrıştığı ve bu parametreleri bakımından balların türlerine göre iz bileşenlerine sahip olduğu ortaya konuldu.

Anahtar Kelimeler: *Monofloral Bal, Kestane Balı, Geven Balı, Narenciye Balı, Ayçiçeği Balı, Pamuk Balı, Parmak İzi Bileşenleri, Kimyasal Bileşenler, Aroma Bileşenleri, Fenolik Bileşikler, Kemometrik Analizler.*

1. Giriş

Ekolojik denge ve biyoçeşitliliğin sürdürülebilirliği açısından çok önemli bir işlevi yerine getiren bal arıları, tabiattaki tozlaşmanın %85'ini gerçekleştirmektedir. Dünyadaki mevcut bitkilerin üçte biri, kendine kısır çeşitler olup böcekler vasıtasıyla tozlanıp döllenir (Sorkun, 2010; Mutlu ve ark., 2017). Bu bitki çiçeklerinin aromatik hoş kokuları, güzel görünmeleri ve nektar salgılamaları, böcekleri cezbetmek içindir. Bal arıları doğadaki tozlanma hizmetini düzenli ve disiplinli yapan böceklerdir. Bir ülkenin bitki zenginliğini muhafaza etmesi, tarımsal üretimde kalite ve verim artışı sağlayabilmesi için yeterli bal arısı mevcuduna sahip olması gerekir. Arıcılık bu yüzden çok büyük öneme ve değere sahiptir. Toprağı önemli ve değerli kılan üzerindeki bitki örtüsüdür. Arıcılığın biyolojik çeşitliliğin korunması, gelecek nesillere aktarılması, sürdürülebilir gıda güvenliği ve erozyonun önlenmesi bakımından desteklenmesigerektiği ortadadır. Türkiye'de bal üretiminin yaklaşık %25'i çam balı şeklinde

doğrudan ormanlardan elde edilmektedir (Anonim, 2018). Kestane, ıhlamur, geven, akasya, orman gülü, ahlat gibi orman ağaçları ve orman sayılan alanlardaki otsu bitkiler ve çiçekler de dikkate alındığında toplam bal üretiminin %85'inin ormanlar ve orman sayılan sahalardan üretildiği görülmektedir. Bunlara ilaveten ayçiçeği, narenciye, pamuk, yonca ve anason gibi monofloral ballar da kültür tarımın yapıldığı sahalarda üretilmektedir. Kestane, geven, ayçiçeği, narenciye ve pamuk balları ülkemizde ticarete konu olan önemli monofloral ballardandır (Çınar ve Ekşi, 2012).

Arıcılık tarımının yapıldığı gelişmiş birçok ülke, özellikle üretilen monofloral ballar konusunda, yaptıkları bilimsel araştırmalarla ürünlerini uluslararası düzeyde tanıtmaktadırlar. Özellikle her ülke kendi üretim sahalarında üretilen monofloral balların kalitesini ve diğer tür ballardan veya farklı ülkelerde üretilen aynı bal türüne göre, farklılığını ortaya çıkartma gayreti içindedirler. Ülkemizde üretilen monofloral bal çeşidi ve üretim kapasitesi yüksek olmasına rağmen monofloral ballarımızın fizikokimyasal özellikleri, kalitesi, kimyasal bileşenleri, vitaminleri, fenolik bileşikler, organik asitleri ve minerallerinin yanı sıra, biyolojik ve tıbbi aktiviteleri hakkında literatüre geçmiş bilimsel çalışma yok denecek kadar azdır. Uluslararası literatürde ülkemizde üretilen balların kimyasal içerikleri, tıbbi aktiviteleri ve parmak izi bileşenleri konusunda önemli bir boşluk bulunmaktadır. Bu konudaki eksiklik, ballarımızın piyasadaki hak ettiği değere ulaşamamasına ve dolayısıyla pazarlama sorunlarına yol açmaktadır. Buna ilaveten, ballarımızın kimyasal içerikleri ve taşıdıkları parmak izi bileşenlerinin bilimsel olarak belirlenmemiş olması tağşiş ve sahteciliğin yapılmasına zemin oluşturmaktadır. Ülkemizde yaklaşık 58 bin arıcımız, zorlu koşullarda, üstün gayret sarf ederek monofloral veya belirli bir yöreye özgün multifloral bal üretmektedir. Arıcılarımızın üstün gayretleriyle ürettiği, ülkemize özgü doğal monofloral balların kalitesi, besinsel özellikleri, tıbbi aktiviteleri ve kimyasal içeriği üzerine bilimsel çalışmalar yok denecek kadar azdır. Bu nedenle, ülkemize özgü üretilen ballarımızın uluslararası pazarda hak ettiği değerde pazarlanması mümkün olamamaktadır. Ülkemizde üretilen balların kendine özgü karakteristik kimyasal bileşenlerinin bugüne kadar detaylı olarak araştırılmaması ve ballarımızın standardize edilmemiş olmasına karşılık, Bal Tebliği'nde aranan kriterlerin de çok geniş aralıklarda olması, balda tağşişe ve sahteciliğe de zemin oluşturmaktadır. Tebliğe göre balda polen miktarı, prolin miktarı, diastaz sayısı, asitlik, nem ve fruktoz/glikoz oranı gibi değerler çok geniş aralıkta dikkate alınması, balın tağşişe açık olduğunu göstermektedir. Bu nedenle, halen yürürlükte olan Türk Bal Tebliği tağşişli balların ortaya çıkarılmasında yetersiz kalmaktadır. Böyle bir durumda haksız rekabet oluşmakta, dolayısıyla iyi tarım uygulamalarıyla üretilen ballarımız, hak ettiği değere ulaşamamaktadır. Bu kayıp aslında, ülkemizin ekonomik kaybıdır. Balda tağşişin ve sahteciliğin önlenmesi için öncelikle ülkemizde üretilen balların kaliteleri, kimyasal içerikleri, biyolojik ve tıbbi aktiviteleri belirlenerek, diğer ülkelerde üretilen aynı tür ballarla karşılaştırmak suretiyle yapılacak bilimsel yayınlar ve araştırma raporlarının yayınlanmasına hız verilmesi ve böylece ballarımızın uluslararası pazarlarda bilimsel olarak tanıtılmasına ivedilikle ihtiyaç vardır. Bu yaklaşımlarla, önerdiğimiz bu projede, ülkemizde üretilen ve ticari potansiyeli olan kestane, geven, narenciye, ayçiçeği ve pamuk balları, yaygın olarak üretilen istasyonlarda, üç yıl periyodik ve kontrollü olarak üretilmek suretiyle, polen tür ve sayısı, fizikokimyasal olarak ayırt edici özellikleri, şeker bileşenleri, enzim miktarları, karbon izotop oranları, metal ve mineral içerikleri, parmak izi bileşenleri, aroma bileşenleri, fenolik

bileşenleri ve organik asitleri, suda çözünen vitaminleri, antioksidan aktiviteleri, anti-inflamatuar aktiviteleri, antimikrobiyal aktiviteleri, üreaz, triozinaz, asetil ve bütirilkolinesteraz enzim inhibisyon aktiviteleri ve glisemik indeksleri bu projede araştırıldı. Buna göre; 3 yılda 8 ildeki 41 istasyondan 123 adet kestane balı, 8 ildeki 36 istasyondan 109 adet geven balı, 6 ildeki 30 istasyondan 86 adet ayçiçeği balı, 3 ildeki 15 istasyondan 40 adet narenciye balı ve 2 ildeki 12 istasyondan 33 adet pamuk balı olmak üzere, projede toplam 391 adet monofloral bal numunesi araştırmaya konu oldu. Aynı istasyonlardan her yıl periyodik olarak üretilen ilgili monofloral bal numunelerinin analizleri yine aynı metotlarla araştırılarak, sonuçlar kemometrik yöntemlerle analiz edildi.

2. Materyal-Yöntem

2.1. Monofloral Balların Polen Analizi

Bu çalışmada polen analizi uluslararası arıcılık otoriteleri tarafından kabul edilmiş metot kullanıldı (Sorkun, 2002).

Cam kavanozda muhafaza edilen bal, önce bir cam baget yardımıyla karıştırılarak homojen bir şekilde dağılması sağlanacaktır. Bu şekildeki bal örneklerinden 10 gr. alınarak santrifüj tüplerine (falkon tüpü) aktarıldı ve üzerine 20 ml saf su ilave edilerek çözüldü. Bu çözelti, santrifüj cihazında 30 dakika boyunca 4000 rpm'de santrifüj edildi ve çözeltideki polenler çöktürüldü. Bu işlem sonunda dibe çöktürülen balın polen tortusundan, steril platin iğne ucu ile bir lam üzerine alınarak 1-2 damla bazik fuksinli gliserin jelatin karışımından bir miktar alınarak lam üzerine aktarıldı. Lam, ısıtma tablası üzerinde 30-40 °C'ye kadar ısıtıldı ve jelatin eridikten sonra iğne ucu yardımı ile polenlerin bazik fuksinli gliserin jelatin içerisinde homojen olarak dağıtıldı. Bu lamın üzerine tekrar 24x24 mm²lik bir başka lamel kapatılarak lamın ucuna numunenin kod numarası yazılarak mikroskopta inceleme için hazırlandı.

Preparatların Mikroskopta İncelenmesi ve Polenlerin Teşhisi: Her bir numunenin incelenmesi için 2 adet preparat hazırlandı. İlk olarak hazırlanan preparatların içerisindeki polen türleri incelenerek, bitkilerin teşhisi yapıldı ve daha sonra sol üst köşeden başlanılarak mikroskopta polen sayımı yapıldı ve her bir preparatın toplam polen yüzdesi hesaplandı. Polenlerin dominant (%45 ve üzeri), sekonder (%16-44 değer aralığında), minör (%3-15 değer aralığında) ve eser (%3-2'den az) miktarlarda olanları tespit edildi. Preparat içerisindeki fotoğrafı çekilen polenlerin teşhisi yapılırken polen tipi, polen şekli ve büyüklüğü, ekzin kalınlığı ve ekzinornemantasyonları, apertür sayısı, apertürlerin polen üzerindeki yeri, apertürlerin şekli ve çeşitleri, por ile kolpus kenarları ve membranların özellikleri ve strüktürleri incelenecek ve polenlerin familya ve tür tayinleri yapıldı (Aytuğ, 1967; Erdtman, 1969; Aytuğ, ve ark., 1971)

2.2. Fenolik Bileşen Analizi

Bal örneklerinin fenolik bileşen analizi HPLC-DAD cihazıyla, Michalkiewicz ve arkadaşlarının yayınladıkları metoda (2008) göre ufak modifikasyonlarla gerçekleştirildi. Uygulanan ekstraksiyon yöntemiyle elde edilen numuneler asetonitrille çözülüp, 0.45 mikronluk filtrelerden süzülme ve HPLC-DAD cihazına enjeksiyon işlemi gerçekleştirildi.

2.3. Balların Aroma Bileşenlerinin Belirlenmesi

Balların aroma bileşenlerinin belirlenmesi amacıyla, 40 gram bal örneği, 20 ml saf su ile seyreltildi ve üzerine 1.5 gram magnezyum sülfat (MgSO₄) hidrat eklenerek manyetik karıştırıcı yardımıyla homojenizasyon sağlandı. Karışıma, n-pentan:dietil eter (1:2) çözücü sistemi eklenecek ve 10 dakika boyunca ultrasonik banyo ile ekstraksiyon işlemi gerçekleştirildi. Bu işlem, her bir bal örneği için 2 kez tekrar edildi. Ayırma hunisinde yapılan ayırmayla elde edilen ekstratlar GC, GC-MS sistemleriyle analizleri gerçekleştirildi (Alissandrakis ve ark., 2009; Duru ve ark., 2021).

2.4. İstatiksel Analizler

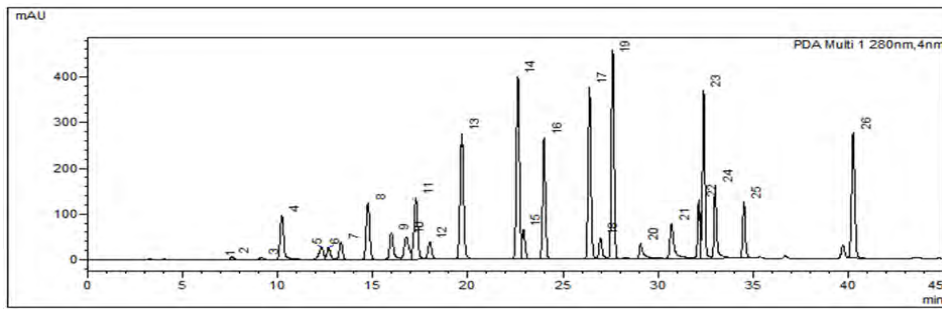
Monofloral balların şeker dışındaki tespit edilen organik bileşenleri, parmak izi bileşenleri, fenolik bileşenler; çoklu değişken analizi, temel bileşen analizi (PCA) ve hiyerarşik kümeleme analizi (HCA) gibi kemometrik teknikler kullanılarak sınıflandırıldı. Bunun için gerekli olan istatistiksel hesaplamalar EXCEL, MATLAB, MİNİTAB paket programlar kullanıldı.

3. Bulgular

3.1. Monofloral Balların Parmak İzi Bileşenleri Sonuçları

3.1.1. Monofloral Balların Fenolik Bileşenleri ve Organik Asitlerinin Analiz Sonuçları

Her bir monofloral bal numunesi ön işlemlerden sonra HPLC-DAD sisteminde uygun koşullarda yürütüldü. Aynı koşullarda referans olarak kullandığımız 26 farklı fenolik bileşik önceden HPLC’de ayrı ayrı yürütüldü ve kromatogramları alınarak alıkonulma zamanları belirlendi (Şekil 3.1). Çeşitli konsantrasyonlarda kalibrasyonları gerçekleştirildikten sonra cihaz ve yöntem hazır hale getirildi. Cihazın analize hazır hale getirilmesinden sonra, hazırlanan bal örnekleri HPLC kolonuna yüklenerek kromatogramları alındı. Her bir bal numunesinin HPLC kromatogramı ile referans fenolik bileşik ve organik asitler ile pik karşılaştırma yöntemi ile bileşenlerin analizleri yapıldı.



Şekil 3.1. Referans Olarak Kullanılan Fenolik Bileşikler ve Organik Asitlerin

HPLC-DAD Kromatogramı

Monofloral balların fenolik bileşik ve organik asit bileşen analizlerine göre; kestane ballarında levulinik asit, gallik asit, 4-hidroksi etanol ve vanilik asit kestane ballarında bulunurken, levulinik asit, gallik asit, p-hidroksi benzoik asit, vanilik asit ve krisin geven ballarında yaygın olarak bulunmaktadır. Ayçiçeği ballarında ise gallik asit ve p-hidroksi benzoik asit ortak bulunan bileşenlerdir.

3.1.2. Aroma Bileşenleri Sonuçları

Balın aroması, nektar kaynağı ve üretilen bitki florasının çeşitliliğine bağlı olarak farklılık gösteren, küçük molekül ağırlıklı uçucu organik bileşiklerden oluşmaktadır. Balların taşıdığı uçucu organik bileşikler, balın biyolojik aktivitesine katkı sağladığı gibi, bazen de marker bileşikler olarak da değerlendirilmektedir (Manyi-Loh ve ark., 2011). Birçok balda yaygın olarak bulunan ve çeşitli biyolojik aktiviteye sahip olan uçucu organik bileşikler; hekzanal, heptanal, nonanal, nonanol, nonanoik asit, benzaldehit, cis-roseoksit, metil antranilat, lilak aldehit, lilak alkol, metilsiringat, 3,5-dimetoksi metil benzoat, salisilik asit metil esteri, linalool, alfa-izoforon, hotrienol, fenilasetaldehit, feniletanol, β -damascenon, alpha-terpineol ve 1,8-sineol'dür. Bu bileşiklerin hem antibakteriyel, hem de antifungal etkilere sahip olduğu bilinmektedir (Manyi-Loh ve ark., 2011; Bogdanov ve ark., 2007). Ayrıca metil siringat, hotrienol, fenilasetaldehit, benzaldehit, 3,5-dimetoksi metil benzoat ve salisilik asit esterlerinin antioksidan aktivite gösterdiği de rapor edilmiştir (Manyi-Loh ve ark., 2011; Alvarez-Suarez ve ark., 2013).

Kısım 2.3'de verilen yöntemle göre üzerine çalıştığımız monofloral balların aroma bileşenleri belirlendi. Headspace-SPME-GC/MS yöntemiyle yapılan bu çalışmada; her bir bal numunesi için elde edilen kromatogramlarda bulunan bileşiklerin kütle spektrumları alındı. Kütle spektrumlar NİST14 ve WİLEY kütüphanelerine ilaveten, laboratuvarımızda bulunan referans maddeleri kullanarak özel olarak oluşturduğumuz uçucu bileşikler kütüphanesini kullanarak aroma bileşiklerinin yapıları aydınlatıldı. Bu çalışmalarda elde edilen sonuçlara göre; fenil etanol, fenil gliksal, trans-sinamaldehit, sinamil alkol, oktanal, β -linalool ve mirtenal ülkemiz kestane, geven ve ayçiçeği ballarında karakteristik olarak bulunmaktadır.

4. Sonuçlar ve Tartışma

Fenolik bileşikler bakımından üzerine çalıştığımız monofloral balların üretim yerleri açısından farklılık gösterdiği PCA sonuçlarından anlaşılmaktadır. Bu verilerin istatistiksel analizleri, bazı fenolik bileşiklerin ilgili monofloral balların coğrafi işarette kullanılabilecek marker (iz) bileşiği olabileceğini göstermiştir.

Monofloral balların aroma bileşenlerinin kalitatif ve kantitatif olarak sonuçları değerlendirildiğinde; balın nektar kaynaklarına göre belirlenen uçucu organik bileşikler bakımından yapılan kemometrik veri analizlerinde; monofloral balların nektar kaynağı ve üretim yerlerine göre farklılıkları yada benzerliklerinin ortaya çıkarılabileceği, dolayısıyla bu bileşiklerin ilgili ballar için marker olarak değerlendirebileceği sonucuna varıldı.

5. Kaynaklar

Alissandrakis, E., Tarantilis P.A., Pappas C., Harizanis P.C., Polissiou M., (2009). Ultrasound-assisted extraction gas chromatography-mass spectrometry analysis of volatile compounds in unifloral thyme honey from Greece, *Eur Food Res Technol* 229, 365–373.

Afrin, S., Haneefa S. M., Fernandez-Cabezudo, M. J., Giampieri, F., al-Ramadi, B. K., Battino, M., (2020), Therapeutic and preventive properties of honey and its bioactive compounds in cancer: an evidence-based review, *Nutrition Research Reviews* , Volume 33 , Issue 1 , June 2020, pp. 50 – 76.

Alvarez-Suarez J.M., Giampieri F., Battino M., (2013). Honey as a source of dietary antioxidants: structures, bioavailability and evidence of protective effects against human chronic diseases, *Curr Med Chem*, 20, 621–638.

Anonim, (2018). FAO, Statistical Databases / Agriculture. <http://www.fao.org>.

Aytuğ, B., Aykut, S., Merev, N., Edis, G., 1971. İstanbul Çevresi Bitkilerinin Polen Atlası. İstanbul: İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları No: 174, Kurtulmuş Matbaası.

Aytuğ, B., 1967. Polen Morfolojisi ve Türkiye'nin Önemli Gymnospermleri Üzerinde Palinolojik Araştırmalar. Kurtulmuş Matbaası. İstanbul, Türkiye.

Bogdanov, S., Haldimann, M., Luginbühl, W. and Gallmann, P. 2007. Minerals in honey: environmental, geographical and botanical aspects. *Journal of Apicultural Research and Bee World* 46: 269–275.

Çınar S.B., Ekşi A., (2012). Türkiye'de Üretilen Çam Balının Kimyasal Profili, *Gıda*, 37 (3), 149-156.

Duru, M.E., Taş, M., Çayan, F., Küçükaydın, S., Tel-Çayan G., (2021), Characterization of volatile compounds of Turkish pine honeys from different regions and classification with chemometric studies, *European Food Research and Technology*, 247, pages2533–2544.

Erdtman, G., 1969. *Handbook of Palynology-An Introduction to the Study of Pollen Grains and Spores*. Munksgaard, Copenhagen. 486.

Manyi-Loh, C.E., Clarke, A.M., Ndip, R.N., 2011. An overview of honey: therapeutic properties and contribution in nutrition and human health. *African Journal of Microbiology Research* 5(8): 844-852.

Mutlu, C., Erbaş, M, ve Tontul, S, A, (2017), Bal ve diğer arı ürünlerinin bazı özellikleri ve insan sağlığı üzerine etkileri, *Akademik Gıda* 15(1) (2017) 75-83.

Sorkun K., Doğan N., Gümüş Y., Ergün K., Bulakeri N., Işık N., (2002). Türkiye'de Üretilen Doğal ve Yapay Balların Ayırt Edilmesinde Fiziksel, Kimyasal Ve Mikroskopik Analizleri, *Mellifera*, 2(4), 13-21.

Sorkun, K., (2010). Türkiye ballı bitkileri ve bal çeşitleri, Türkiye-İsrail 1.Aricılık Konferansı, Antalya, pp: 47

KASTAMONU'DA ARICILIK VE ARI ÜRÜNLERİ ÇALIŞTAYI



Kastamonu Üniversitesi Bilgehan Bilgili Merkez Kütüphanesi Konferans Salon, 3 Kasım 2021

Balda Tapılan Tağışlar / Tağışsız Ürün Elde Etme Yöntemleri

Mehmet ÖZTÜRK, Özge TOKUL ÖLMEZ, Cansel ÇAKIR

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Muğla / TÜRKİYE

mehmetozturk@mu.edu.tr

Özet

Bal, mükemmel besin değerine sahip değerli bir maddedir. Bununla birlikte, üretim ve işlemenin her aşamasında, doğrudan ve dolaylı olarak, tağış olasılığı olan hassas bir üründür. Bal arısı kolonilerinin bal arısı şekeri ile beslenip beslenmediğini tespit etmek, tağışı belirlemektir. Balda yapılan en yaygın tağış maddelerinin başında yüksek fruktozlu mısır şurubu, mısır şurubu, invert şeker şurubu ve şeker kamışı şurubu gelmektedir. Bala yapılan tağış sadece dışarıdan farklı tür şekerlerin eklenmesiyle değil, aynı zamanda, nektar zamanı bu tür şeker şuruplarıyla arının beslenmesi yoluyla da yapılmaktadır. İvert şeker şurubunun balın doğal şeker profilini taklit etmesi nedeniyle tağışın tespiti için daha modern analizlere ihtiyaç duyulmaktadır. Ülkemizde üretilen ballarımızın β -fruktofuranosidaz aktivitesi, α -amilaz miktarları ve oligosakkarit miktarı bakımından özelliklerinin bugüne kadar detaylı olarak araştırılmaması ve Türk Gıda Bal Tebliği'nde (2012/58 tebliğ) aranan kriterlerin de çok geniş aralıklarda olması, balda tağış ve sahteciliğe de zemin oluşturmaktaydı. 2020 yılının Nisan ayında yayınlanan ve revize edilen Türk Gıda Bal Tebliği (2020/7) balda yapılan bazı tağışların önünü kısmen kapatsa da kötü niyetli insanların faaliyetlerine devam ettiği ve yeni tağış yöntemleri geliştirdikleri izlenmektedir. Yüksek emeklerle üretilen ballara, pazara sunulma noktasında yapılabilecek tağışlarla hem balın kalitesi düşmekte hem de üretici ve tüketici büyük zarar görmektedir. Bu durumun ülkemiz ekonomisi açısından da çok önemli kayıplara yol açması nedeniyle baldaki tağışların belirlenmesi büyük önem taşımaktadır.

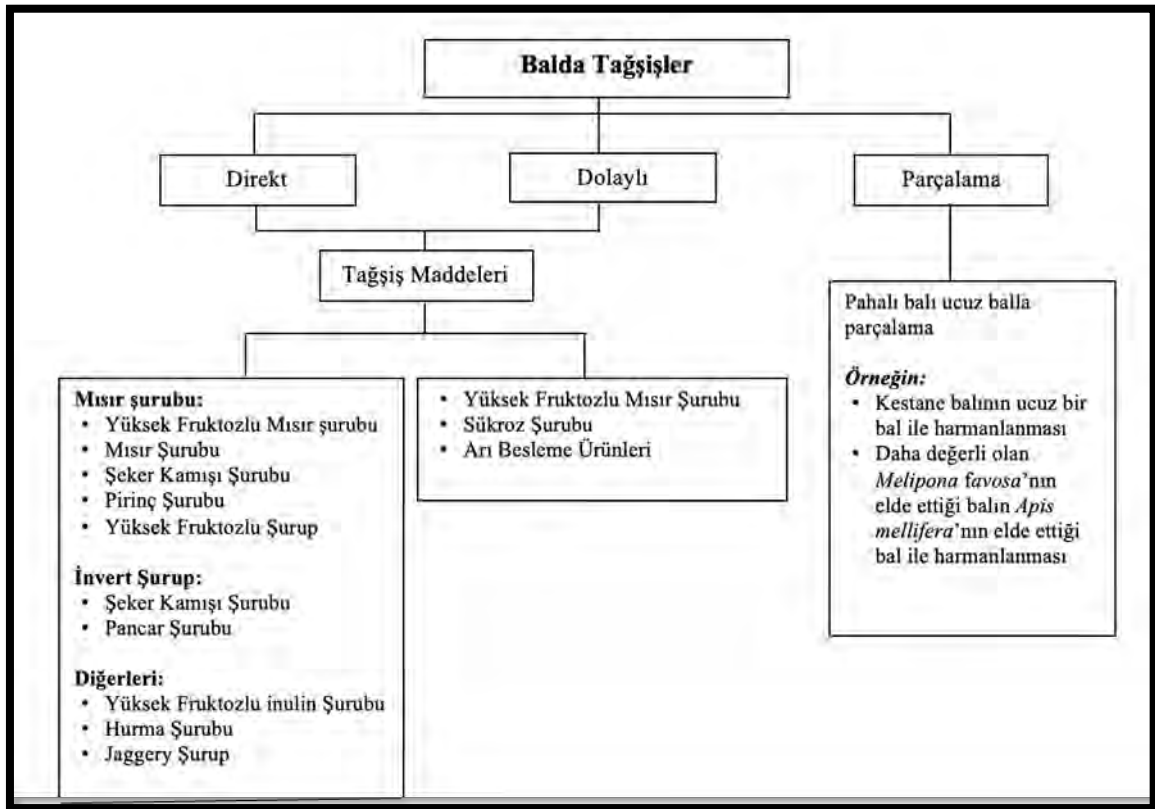
Anahtar Kelimeler: Balda Tağış, β -Fruktofuranosidaz Aktivitesi, α -Amilaz Miktarı, Oligosakkarit Miktarı, HPLC-RI

1. Giriş

Bal doğal olarak arılar tarafından üretilen, hiçbir işleme tutulmadan doğrudan tüketilebilen tek organik tatlıdır. Bal kısmen daha pahalı gıda ürünü olduğu için, dürüst olmayan bazı bireyler veya işletmeciler kar marjını arttırmak için, daha ucuz tatlandırıcılar ile doğal balı karıştırmak suretiyle tağış yapmaktadırlar. Yaygın olarak bala üç adet bal katma ve tağış yöntemi yapılmaktadır. Baldaki tağışların kaynakları, çeşitli şekerlerin ve tatlandırıcıların fiyatlarına ve kolay bulunabilirliğine bağlı olarak ülkeden ülkeye değişiklik göstermektedir. Şekil 1'de balda yapılan tağışlar özetlenmektedir.

Balda yapılan en yaygın tağış maddelerinin başında yüksek fruktozlu mısır şurubu, mısır şurubu, invert şeker şurubu ve şeker kamışı şurubu gelmektedir. Yüksek fruktozlu mısır şurubunun yüksek oranda tercih edilmesinin nedeni, ticari olarak mısır şurubunun basit izomerizasyon derecesinden kaynaklanır. Yüksek fruktozlu mısır şurubu (HFCS), mısır

nişastasının hidrolizi ve izomerizasyonu ile oluşturulur. Hidroliz enzimatik veya asidik olabilir. Enzimatik yol daha sık olarak kullanılır. Bu şeker şurubunun %20, %40 ve %80 fruktoz içeren farklı izomerizasyon çeşitleri mevcuttur. Yüksek fruktozlu mısır şurubunun diğer çeşitleri (HFCS42, HFCS55, HFCS85 ve HFCS90) fruktoz yüzdelерinin basit şekilde değiştirilmesiyle endüstriyel olarak üretilebilir (Z brodsk ve Vorlov , 2014). Bu tür şekerlerin balın kalitesini olumsuz etkilemesine karşın, düşük maliyet ve ucuz bal temini amacıyla bala eklendiği bilinmektedir. HFCS ayrıca özellikle kış ve erken ilkbaharda arıları beslemek için de kullanılmaktadır. Normal olarak balda var olmayan oligosakkaritlerin kromatografik yöntemlerle tespiti sonucu tağşişi belirlemek mümkündür. Morales vd. (2008) tarafından mısır şurubu (CS) ve fruktozda (HFCS) yüksek mısır şurupları kullanarak balda tağşişin saptanması için 9 şurup ve 25 adet tağşişli balda oligosakkaritlerin profilleri puls amperometrik dedektörlü bir yüksek performanslı iyon değiştirici kromatografi (HPAEC-PAD) yöntemi ile çalışılmıştır. Bu yöntem %5 mısır şurubu (CS) tağşişini tespit edebilmiştir. HFCS ile tağşiş aynı zamanda değişen derecelerde izomerizasyonla da (%20 ve %40) başarıyla tespit edilmiştir. Mısır şurubu da %45 glikoz, %30 maltoz, %13 maltotrioz, %10 fruktoz ve %2 civarında oligosakkaritlerden oluşan aynı yöntemle analiz edilebilen karmaşık bir karışımdır.



Şekil 1. Balda Yapılan Tağşişler (Se vd., 2019)

İnvert şeker şurupları ise bal şekerlerinin ana bileşenleri olan fruktoz ve glikoz gibi monosakkaritleri vermek üzere esas olarak pancar ve kamış disakkaritlerinin (sakkarozun) hidroliziyle hazırlanır ve invert şeker şurupları yaygın olarak balda tağşiş yapmak için kullanılırlar. İnvert şeker şurubunun şeker bileşenleri balın doğal şeker profilini taklit etmesi nedeniyle tağşişin tespiti için daha modern analizler gerekir. Çok yıllık çimlerden üretilen şeker kamışı da yüksek fruktoz içermesi nedeniyle balda tağşişte kullanılan diğer bir maddedir.

Burada bahsedilen mısır ve kamış şekerleri Hatch-Slack fotosentez döngüsüne sahip C4 bitki türlerindedir. Pancar şekeri ise Calvin-Benson fotosentez döngüsüne sahip C3 bitki orijinli olup bal arıları tarafından tercih edilen nektarlara benzemesi nedeniyle daha iyi bir tağşiş maddesidir. Çünkü C4 bitkilerinden elde edilen tağşişin tespit edilmesi C4 şeker analizinin yapılmasıyla çok kolaydır. Ancak, C3 bitkilerinden elde edilen şekerin doğal baldaki şekerlere oldukça benzer olması nedeniyle tağşişin tespiti daha zordur, ancak daha gelişmiş modern cihazlar ile yapılabilmektedir. Pancar şekeri kullanılarak yapılan tağşiş, karbonhidratlar ve proteinlerin karbon izotoplarının ($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$) oranı kullanılarak veya karbonhidratlar veya sükroz konsantrasyonunun belirlenmesiyle (C4 şeker analiziyle) tespit edilemez. Doğal olmayan (buğday ile birlikte) oligosakkaritlerin gruplarını belirlemek ve ayrıca yabancı enzimlerin varlığını göstermekle bu tağşişi belirlemek mümkündür. Örneğin; β -fruktofuranosidaz (β -FF) enziminin aktivitesi belirlenerek şeker pancarıyla tağşiş belirlenebilir. β -fruktofuranosidaz, sükrozun glikoz ve fruktoza parçalayan yabancı bir invertazdır. β -fruktofuranosidaz, invert şurupların endüstriyel olarak hazırlanması için kullanılır. Bu tip enzim, otantik balda bulunmaz, ancak bal olarak bildirilen pazar ürünlerinde sıklıkla karşılaşılmaktadır. Bu şüpheli örneklerde β -fruktofuranosidaz miktarı yüksektir, çünkü bu enzimin aktivitesi nicelleştirme sınırlarının üzerindedir. Bu tür β -fruktofuranosidaz aktivitesi yüksek olan ballarda endüstriyel olarak invert şurup ile tağşiş olduğu bilinmektedir (Bednar ve Titera, 2010). β -fruktofuranosidaz miktarının, dolayısıyla pancar şekeri ile yapılan tağşişin HPLC-RID cihazı kullanılarak belirlenmesi mümkündür.

Bitki özlerinden ve sebzelerin sıkılmasıyla elde edilen sularının ısıtılarak deriştirilmesiyle elde edilen bitki şurupları tağşişte kullanılan başka bir maddedir. Örneğin, hindiba bitkisinin köklerinden polimerizasyon derecesi 3-80 arasında değişen fruktoz birimi içeren özüt elde edilebilir. Bu özütün enzimlerle kısmi hidroliziyle yüksek fruktozlu inülin şurupları elde edilir. Avrupa ülkelerinde ballar, genellikle yüksek fruktozlu inülin şurupları ile tağşiş edilirler. Burada fruktoz monomerik zincirlerin β -(2 \rightarrow 1) ile glikoza bağlı olduğundan gerçek baldaki şekerlerle aynı karakteri taşırlar.

Pirinçteki polisakkaritleri, oligosakkaritleri ve maltozu hidroliz ederek hazırlanan C3 bitkilerinden elde edilen pirinç şurubu Çin'de tağşişte en fazla kullanılan bal tağşiş ürünüdür. Olağan metotlar ile analizi kolay değildir ve tağşişi belirlemek için ileri analitik metotlar gereklidir. İran'da ise hurma üretimi çok yüksek olduğu için hurma şekerleri tağşişte kullanılmaktadır. Hurma şurubunun şeker profili fruktoz ve glikoz bakımından doğal ballarinkine benzer. Hindistan'da da çok ucuz olması bakımından palmiye ağaçlarının özünün buharlaştırılmasıyla elde edilen Jaggeri şurubu bal tağşişinde kullanılır. Jaggeri şurubunun koyu kahve renkte olması nedeniyle özellikle çok çiçekli ballarda tağşişin ayırt edilmesi zordur.

Bala yapılan tağşiş yukarıda bahsedildiği gibi sadece dışarıdan farklı tür şekerlerin eklenmesiyle değil, aynı zamanda, nektar zamanı bu tür şeker şuruplarıyla arının beslenmesi yoluyla da yapılmaktadır. Bu tağşiş ile bir şifa kaynağı olan bal özellikle çocuklarda sağlık sorunlarına neden olabilmektedir. Çünkü bal arıları doğaya çıkmaktansa çoğunlukla bu tür şurupları tüketmeyi ve bal yapmayı tercih edeceklerinden bal arılarının şeker şuruplarını tüketerek ürettikleri ürün niteliksiz ve belirsiz olmaktadır.

Aslına bakılırsa, çoğu arıcı kısa sürede daha çok niteliksiz bal üretmek için yapılan bu tür tağşiş işleminin arıların ömrünü kısalttığı gerçeğini bilmemektedir. Arıcıların bilmediği bu gerçek çeşitli bilimsel çalışmalarla ortaya konmuştur. İçeriği tam olarak bilinmeyen yüksek fruktozlu mısır şuruplarını ve arı besinlerini elde etmek için kullanılan yöntemler esnasında yüksek oranda hidroksimetil furfural (HMF) maddesi oluşmaktadır. Bu madde toksin olup arılar ile devamlı temas halinde olunca arıları tedrici olarak zehirlemektedir. Uzun yılların verdiği tecrübeye göre, taze kesilmiş balda HMF'nin sıfır ya da sıfıra yakın değerinde çıkması beklenir. Ancak, besleme ile elde edilen tağşişli ballarda her ne kadar Türk Gıda Tebliği'ne uysa bile HMF değerleri yüksek görülmektedir.

Nadir elde edilen ve pahalı olan tıbbi bir balın daha fazla elde edilebilen ucuz bir bal ile harmanlanması balın başka bir tağşiş şeklidir. Örnek vermek gerekirse, ülkemizde, kestane balı tıbbi kimliği ile ortaya çıkmaktadır ve diğer ballara oranla pahalı monofloral (tek çiçekli) bir baldır. Türk Bal Gıda Tebliği'nde, bir balın monofloral olarak kabul edilebilmesi için %45'in üzerinde tek çiçek polenin olması istenir. Ancak, kestane balının polen oranı %90'lara kadar çıkabilmektedir. Daha pahalı kestane balı daha yüksek kar elde etmek için çokça üretilen başka bir bal ile karıştırılıp polen oranı %45'e kadar düşürülebilir. 22 Nisan 2020 tarihinde Resmî Gazete'de 31107 sayısı yayınlanan 2020/7 numaralı Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği, polen konusuna dikkat çekmiş ve balda yoğun poleni olan bal çeşitlerini sınırlandırarak ucuz bal ile pahalı balın karıştırılmasının önüne geçmiştir. Son tebliğ ile bir balın kestane balı olarak satılabilmesi için polen oranının %70 ve üzeri olması gerekmektedir.

2. Materyal-Yöntem

2.1. Pancar ve Şeker Kamışı (İnvert Edilen) Şekerleriyle Yapılan Tağşişin Belirlenmesi

Pancar şekeri ile tağşişin C4 şeker analizi metoduyla belirlenemeyeceğini daha önce bahsedilmişti. Bu tür tağşişleri belirlemek için bilinen metotlardan birisi β -fruktofuranosidaz (invertaz) enziminin aktivitesinin belirlenmesidir. Ayrıca, yan ürün olarak oluşan difruktoz anhidritinin miktarının belirlenmesi de tağşişi ortaya koyabilir.

Pancar şekerinin invert edilmesiyle balda yapılan tağşişler bal proteini ve balın karbon izotopundan hesaplanan C4 şekeri oranlarıyla belirlenememektedir. Tağşiş parametresi olarak Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği'ne giren bu metodun yaptırımları arttıkça dürüst olmayan işletmecilerin sakkarozu invert etme yoluyla balı tağşiş ettiği zaman zaman ortaya çıkmaktadır. Tağşiş hem arıya invert sakkaroz şurubunu yedirmekle hem de bala dışarıdan bu şurubu katma yoluyla yapılmaktadır. β -fruktofuranosidaz enzimi sakkarozu glikoz ve fruktoza invert etmede kullanılan hesaplı bir enzimdir. Dolayısıyla bu enzim kullanılarak sakkarozdan elde edilen invert şurup arıya verildiğinde bile enzim bala geçmektedir. Balda doğal olarak bulunmayan β -fruktofuranosidaz enziminin aktivitesinin ölçülmesiyle balın invert şurup ile beslendiği anlaşılmaktadır.

2.1.1. β -Fruktofuranosidaz (İnvertaz) Enziminin Aktivitesinin Belirlenmesi

β -fruktofuranosidaz (invertaz) enziminin aktivitesinin belirlenmesi metodu Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Laboratuvarlarında yapılabilir hale getirildi. Metot bir trisakkarit olan rafinozun hidroliziyle oluşan melibiyozun ölçümüne dayanmaktadır. Rafinozun, belirli bir süre

içerisinde β -fruktofuranosidaz (invertaz) enzimi ile etkileşimi sonrası rafinoz miktarı azalmakta ve hidroliz ürünü melibiyoz oluşmaktadır. Bu prensiple, HPLC kullanılarak oluşan ürün belirlenebilmektedir. Bu kapsamında β -fruktofuranosidaz aktivitesi metodunun laboratuvarımızda validasyonu da yapıldı. Yapılan validasyon parametreleri Ankara Gıda Kontrol Laboratuvarı, Konya Gıda Kontrol Laboratuvarı ve Referans Laboratuvarları ile paylaşıldı. Aynı metot her üç laboratuvarda da sorunsuzca yapılmaktadır.

Bu metot, Türkiye Arı Yetiştiricileri Merkez Birliği'nin (TAB) farklı il birlikleri yoluyla temin ettikleri ve kontrollü üretilen, toplamda 300'den fazla geven, kestane, ayçiçeği, pamuk, narenciye ve çam balı örneklerine β -fruktofuranosidaz aktivitesi metodu uygulandı. Ülkemizde kontrollü üretilen balların standardizasyonu yapıldı. Boş kovan ile yapılan bu üretimlerden elde edilen doğal ballarda β -fruktofuranosidaz aktivitesinin 0 ile 18 ünite arasında olduğu görüldü. Ortalama aktivite değeri ise 8 ünite olarak hesaplandı. Buradan anlaşılacağı üzere, bal doğal olarak üretilir ve tağşiş yapılmaz ise Avrupa Birliği kriterlerine uymaktadır. Avrupa Birliği kriterlerine göre β -fruktofuranosidaz aktivitesi 20 ünite ve aşağısı olarak kabul görmektedir.

MAYBİR (Muğla Arı Yetiştiricileri Merkez Birliği) mevcut arı kovanlarının bir kısmını bize ayırarak bizim talep ettiğimiz gibi bal üreterek destek verdi. Bu amaçla, aşağıdakiler gibi kontrollü olarak, 5 farklı bal üretildi.

1. Arının tüm petekleri alınarak kovanların içine invert şeker şurubu konularak bal üretildi,
2. Arının tüm petekleri alınarak kovanın içine bir önceki yıldan temin edilen kekik balı arıya verilerek bal üretildi,
3. Arının tüm petekleri alınarak kendi haline bırakılarak doğal yolla bal üretildi,
4. Arının tüm petekleri alınarak kovanların içine nişasta bazlı şurup konularak bal üretildi,
5. Arının tüm petekleri alınarak kovanın içine pancar şekeri sakkarozun çözündürülerek konulmasıyla bal üretildi. Elde edilen beş çeşit balın sonuçları bulgular kısmında tartışılmaktadır.

2.2. Nişasta ve Pirinç Bazlı Şuruplarla Yapılan Tağşişin Belirlenmesi

Nişasta bazlı şuruplarla tağşişi C4 şeker analizi ortaya koyabilmektedir. Ancak C4 şeker analizi yapılmadan da aşağıdaki analizler bala uygulanırsa nişasta bazlı şuruplar ile yapılan tağşişler belirlenebilmektedir.

2.2.1. Balda Oligosakkarit Miktarlarının Belirlenmesi

Yüksek fruktozlu nişasta bazlı şurupların α -amilaz enzimi kullanılarak nişastanın hidroliz edilmesiyle hazırlanması esnasında nişastanın tamamı glikoz monomerlerine hidroliz olamazlar. Hidroliz olamayan kısımlar balda oligosakkarit denilen 3, 4 veya 10 monomerli (glikoz birimli) olabilen oligomer kalıntıları bırakırlar. Arı bu şurubu kullanarak bal yaparsa veya bu şurup doğal bal ile karıştırılırsa balda olmaması gereken oligosakkaritler de bala geçmiş olur. Maltoz bir disakkarit olup iki adet glikozdan oluşur ve nişastanın enzim hidroliziyle de oluşabilir. Son beş yıldır ballarda maltoza sık rastlanmaktadır. Balda maltozun tespit edilmesi tağşiş yapıldığı anlamına gelmez. Ancak, belki de maltoz yüksek fruktozlu şuruplar kullanılarak arının beslenmesiyle elde edilen bala geçmektedir. Şüpheyi gidermek için bu konunun araştırılması gerekmektedir. Sonuç olarak kolayca analizleri yapılabilecek olan maltotrioz (3

glikoz birimli), maltotetraoz (4 glikoz birimli), maltopentose (5 glikoz birimli), maltoheksose (6 glikoz birimli) gibi oligosakkaritler balda taranarak balın nişasta bazlı şuruplarla tağşişin yapılıp yapılmadığının anlaşılabilirdiği bir metot laboratuvarımızda valide edildi. Doğal bir balda, oligosakkaritlerin olması beklenmez. Dolayısı ile balda oligosakkaritlerin tespit edilmesi baldaki tağşişi ortaya koyan analiz parametresidir. Balda oligosakkarit miktarlarının belirlenmesi metodu Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi laboratuvarlarında yapılabilir hale getirildi. Türkiye Arı Yetiştiricileri Merkez Birliği'nin (TAB) farklı il birlikleri yoluyla temin ettikleri ve kontrollü üretilen, toplamda 300'den fazla geven, kestane, ayçiçeği, pamuk, narenciye ve çam balı örneklerine oligosakkarit miktarlarının belirlenmesi metodu uygulandı. Doğal yolla elde edilen bal örneklerinde oligosakkaritlere rastlanmadı.

2.2.2. Balda Yabancı α -Amilaz Enzimi Miktarının Belirlenmesi

Nişasta bazlı şekerlerle tağşişi tespit edebilen metotlardan diğeri bir tanesi de yabancı α -amilaz miktarlarının belirlenmesidir. α -amilaz enzimi balda bulunur ve diastaz sayısı olarak bal tebliğine girer. Türk Gıda Bal Tebliği'ne göre özel ballar hariç doğal balın diastaz sayısı 8 ve üzeri olmalıdır. Ayrıca diastaz sayısının balda bulunan prolin ile orantılı olması beklenir. Balda yapılan fadabas tablet ile belirlenen diastaz enzimi sayısı α -amilaz miktarından kaynaklanır. Balda γ - ve β -amilazın olması beklenmez.

Genel olarak nişasta bazlı şuruplar ya kimyasal olarak hidrojen klorür asidiyle ya da bitki kaynaklı α -amilaz enzimi ile hidroliz edilerek arının kullanabileceği bir kıvama getirilmektedirler. Ucuz, kolay ve sağlıklı olması açısından α -amilaz ile hidroliz tercih edilmektedir. Nişasta, α -amilaz enzimi ile etkileştirilerek glikoz ve maltoz birimlerine dönüştürülebilmektedir. Bu nedenle, arıya verilecek şurubun içinde α -amilaz enzimi de bulunmaktadır. Arı bu şurubu kullanarak bal yaparsa veya bu şurup doğal bal ile karıştırılırsa balda olmaması gereken yabancı α -amilaz enzimi bala geçmiş olur. Balda bulunmayan yabancı enzimin miktarının belirlenmesi tağşişi ortaya koyar. Laboratuvarımızda bu analiz metodunun validasyonu yapılmaktadır. Yakın bir zamanda ülkemizde ticareti yapılan ballarda taramalar yapılarak standardizasyonların tamamlanması beklenmektedir. Özellikle Avrupa'ya ihraç edilen ballarda yapılan bir analiz parametresi olması münasebetiyle yakın bir zamanda ülkemizde Tarım ve Orman Bakanlığı altında faaliyet gösteren laboratuvarlarda bu analiz yapılabilir konuma gelebilecektir.

3. Sonuçlar ve Tartışma

3.1. β -Fruktofuranosidaz (İnvertaz) Enziminin Aktivitesinin Belirlenmesine İlişkin Sonuçlar

Proje kapsamında, Türkiye Arı Yetiştiricileri Merkez Birliği'nin (TAB) farklı il birlikleri yoluyla temin ettikleri ve kontrollü üretilen, toplamda 300'den fazla geven, kestane, ayçiçeği, pamuk, narenciye ve çam balı örneklerine β -fruktofuranosidaz aktivitesi metodu uygulandı ve çıkan değerlerin ortalaması 8 ünite olarak belirlendi. En yüksek çıkan değer 18.2 ünite ve en düşük çıkan değer ise sıfır olduğu izlendi. Sıfır ve sıfıra yakın değerler genel olarak 300 bal örneğinin yarısından fazlasında izlendi. Bu sonuçların da teyit ettiği gibi β -fruktofuranosidaz enzimi doğal olarak balda bulunmamaktadır. Bu sonuç aynı zamanda Avrupa Birliği'nin verdiği raporların kriterlerine de uymaktadır. Burada 20 üniteye yakın ve değerler çıktığı

durumlarda balın tağışılı olup olmadığının rapor edilip edilemeyeceği şüphesi oluşmaktadırdır. Ancak bu şüphede, başka bir yönden değerlendirildiğinde; Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği'nde sakkaroz miktarı 5 g/100 g bal sınırı değerini iken maltoz %4 sınırı değerini olması bu maddelerin balın üretimine bir şekilde dahil olma olasılığını kabul edildiği anlamını taşımaktadır. Balda sakkaroz ve maltoz şekerlerinin olması beklenmez. Ancak arının hareketi net olarak bilinmediği için bu değerleri koymakta yarar vardır. İkinci bir açıdan bakıldığında düşük bir şüphe de olsa arının uğradığı çiçeklerden de β -fruktofuranozidaz enziminin gelmesi beklenbilir. Bu durumda 20 ünite sınırı hem dürüst üreticiyi korur hem de tüketiciye tağışısız bir ürün ulaşmasını sağlar.

Düşündürecek başka bir soru ise 20 ünitenin altında β -fruktofuranozidaz enzimi ile tağışık yaparak invert şurup elde ediliyorsa, bu durumda tağışık nasıl belirlenebileceğidir. Bu duruma řu şekilde cevap verilebilir. Enzimin uzun süre bozulmadan ve optimum pH ve sıcaklıkta çalıştığı varsayılırsa; 1 ünite enzim dakikada 1 μ mol sakkarozu hidroliz edebilmektedir. Bir saat sonra 60 μ mol sakkaroz hidroliz olur. Bu durumu 20 ünite enzim için hesaplanırsa 1 saatte 1,2 mmol yani 410 mg sakkaroz hidroliz olabilir. Bu durumda süre uzatıldığında 20 ünite enzim gün boyu 9,85 g sakkarozu, 7 gün boyunca 67 g sakkarozu ve 1 ay boyunca 300 g sakkarozu hidroliz edebilir. Bu değerin iki katı bile olsa 20 ünite enzim ile bir ayda ancak 600 g sakkaroz hidroliz edilebilir. Sakkarozun sadece %60'ı invert edilse bile 600 g genişletildiğinde 1 kg sakkarozu geçememektedir. Özetle 20 ünite β -fruktofuranozidaz enzimi bir ayda en fazla 1 kg sakkaroz invert edebilmektedir. Kapalı ortamda, bakteri ve fungus yetişmeyeceği de varsayılırsa bile bu şekilde şekeri invert etmek rakamlar bakımında ticari amaca çok uygun görülmemektedir. Dolayısıyla bu sav %99 oranında geçerli değerdir.

Çalışmamız kapsamında, çeşitli marketlerden piyasa değerinin altında ve piyasa değerinde satılan bal örneklerinden satın alındı. β -fruktofuranozidaz aktivitesi metodu satın alınan bu ballara da uygulandı. Piyasada satılan bazı bal örneklerinde sonuçların 20 ünitenin üzerinde bulunması bu ballarda açıkça tağışık yapıldığını göstermektedir.

3.2. Kontrollü Bal ve Tağışılı Bal Üretimi Yoluyla β -Fruktofuranozidaz Aktivitesi ve Oligosakkarit Miktarları Tayini Metotlarının, Türk Gıda Bal Tebliği Kriterleri ile Beraber Değerlendirilmesi

Elde edilen bal ve tağışılı üretim örneklerinin diastaz, prolin, şeker profili ve iletkenlik yönüyle taranırken β -fruktofuranozidaz aktivitesi ve oligosakkaritleri yönüyle de tarandı. Sonuçların yorumlanması aşağıdaki gibi verilmektedir.

İnvert şurup ile beslenen arı kovanından elde edilen bal örneğinde en dikkat çekici nokta sakkarozun miktarının yüksek çıkmasıdır. Bu bal örneğinin diastaz sayısı sıfır iken prolin miktarının 88,76 değerini ile tebliğe uymamaktadır. Ayrıca invert şurup ile beslenen arı kovanından alınan balda β -fruktofuranozidaz aktivitesinin yüksek çıkması beklenirken sadece 4 ünite tespit edildi. Bunun üzerine beslemede kullanılan şurubunda β -fruktofuranozidaz aktivitesi de incelendi ve şurup içerisinde β -fruktofuranozidaz enzimi olmadığı belirlendi. Muhtemelen %60'ı invert edilen bu invert şeker şurubundan arı bal yaparken ortamda bulduğu fruktoz ve glikoz şekerleri nedeniyle sakkaroz şekerini işlem yapmadan depolamaktadır. Burada değerilmesi gereken ve dikkat çeken bir diğer nokta ise eğer arıya β -fruktofuranozidaz enzimi içermeyen invert edilmiş şeker verilirse diastaz ve prolinin dışardan eklendiği varsayılırsa

bile sakkaroz açısından tebliğe uymamaktadır. İnvert şekerin şeker profili analizi ise, içerisinde %37 sakkaroz olduğunu göstermektedir.

Önceki yıl hasat edilen kekik balı kullanılarak arı beslendiğinde elde edilen bal uygulanan metotlar açısından bal kriterlerini taşımaktadır. Önceki yıl kekik balının da aynı analizler açısından bal tebliğinde yeterli kriterleri sağladığı anlaşılmaktadır. Kekik balında ve kekik balıyla beslenen kovandan alınan ballarda β -fruktofuranosidaz aktivitesi bulunmamaktadır. Bu beklendiği gibi sonuçlanan bir çalışmadır.

Doğal yolla, yani arının kendi haline bırakılarak elde edilen bal diastaz, prolin, şeker profili ve iletkenlik yönüyle taranırken β -fruktofuranosidaz aktivitesi ve oligosakkaritleri yönüyle de tarandı. Bu balda da β -fruktofuranosidaz aktivitesi tespit edilmezken oligosakkaritlere de rastlanmadı. Doğal yolla elde edilen bal diastaz, prolin ve şeker bileşenleri açısından tebliğ kriterlerini yerine getirmektedir.

Nişasta bazlı şurup kullanılarak elde edilen balda beklenildiği gibi β -fruktofuranosidaz aktivitesi 20 ünitenin altındadır. Bu analiz parametresi açısından bal tağşişsizdir. Bu balın diastaz sayısı ve prolin miktarları tebliğ kriterlerini karşılayamamaktadır. Ayrıca, fruktoz ve glikoz şekerlerin toplamı normal bal değerlerinin yarısı kadardır. Nişasta bazlı şuruplarda oligosakkaritler bulunduğu için beklenildiği gibi bu bal örneğinde maltotrioz, izomaltotrioz, maltotetraoz, maltopentoz ve maltoheksaoz oligosakkaritleri belirlendi. Nişasta bazlı şurubun oligosakkarit deneylerinde de aynı oligosakkaritler iki katı oranlarda tespit edildi. Bu durum şaşırtıcı değildir. Çünkü nişasta bazlı şuruplar hazırlanırken, nişasta α -Amilaz ile muamele edildiğinde bu enzim glikoz birimlerinin yanında maltoheksosları oluşturur. Oluşan bu maltoheksoslar bala geçer. Bu durumda balda oligosakkaritlerin tespiti bu balın tağşişli olduğunu gösterir. Dikkat çeken diğer bir husus ise bu bal örneğinde maltozun aşırı yüksek çıkmasıdır. Nişasta bazlı şekerlerin α -amilaz ile hidrolizi sırasında maltozda oluşur. Tebliğde en yüksek maltoz oranı %4 ile sınırlandırılmış olup, bu yönüyle de bal örneği tebliğ kriterlerini sağlamamaktadır. Arıya verilen nişasta bazlı şurup analiz edildiğinde oligosakkaritlerin miktarlarının bal örneği ile karşılaştırıldığında en az iki katı kadar fazla olduğu tespit edildi.

Sadece pancar şekeri hiçbir hidroliz yapmadan arıya verildiğinde elde edilen balın diastaz sayısı ve prolin miktarları tebliğ kriterlerini karşılamamaktadır. Buna ilaveten tespit edilen sakkaroz miktarı tebliğde müsaade edilen 5g/100g oranın çok üstünde olduğu belirlendi.

Ezcümle, teknolojiye ilerlemelerle kolay analitik metotların kemometri gibi istatistik araçlarla kullanılmasıyla tağşişler belirlenebilmektedir. Tabi ki, teknolojinin gelişmesiyle ucuz ve pratik tağşiş belirleme yöntemlerin geliştirilmesi balın güvenliğini ve kalitesini sağlamak için bal ticareti yapan şirketler tarafından sıklıkla kullanılabilir. Kalite kontrol bölümü de bu metotları kullanarak sahte balların piyasaya girmesini önlemek için düzenli olarak bal numuneleri üzerinde geniş çaplı denetimler yapmak için bu metotları kullanabilir. Türkiye Arı Yetiştiricileri ve Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü Doğal Ürünler Araştırma Grubu tarafından yapılan TAGEM destekli projede yeni tağşiş belirleme çalışmalarına yer verilmiş olup, bu metotların validasyonu yapıldıktan sonra Tarım ve Orman Bakanlığı'mıza bağlı ilgili enstitülerde/gıda kontrol laboratuvarlarında proje yürütücülerinin

desteğiyle validasyonların yapılması planlanmaktadır. Akabinde, gıda kontrol laboratuvarlarımız tarafından bu metotlar uygulanabilecektir.

Teknolojinin gelişmesine paralel olarak bilim insanlarınca geliştirilen yöntemlerle balda yapılan her türlü tağışış ortaya çıkarılabilmektedir. Avrupa'ya yapılan ihracatlarda balda tağışış olup olmadığını belirlemek için yapılan tüm analiz yöntemleri, ülkemizdeki bazı laboratuvarlarda da yapılabilmektedir. Ülkemizin emektar üreticisinin yüksek kaliteyle ürettiği ballarda, tağışış yapan emek hırsızlarının yaptığı her türlü yanlış son teknolojik yöntemlerle ortaya çıkarılabilmektedir. Emek hırsızlarına karşı topyekün mücadele edilmesi durumunda ülkemizin ballarında tağışışten söz edilemeyecek ve uluslararası durumda yüksek katma değerli bal pazarlamak mümkün hale gelebilecektir. Yeter ki istensin... Bu bağlamda arıcılarımız ve tüketicilerimizin içi rahat olsun.

Teşekkür

Arıcılığın ve arı ürünlerinin ülkemizde ve Muğla'mızda gelişmesinde katkılarından ve hizmetlerinden dolayı MAYBİR ve TAB kurumlarına ve özel olarak TAB başkanı sayın Ziya Şahin'e teşekkür ederiz.

4. Kaynaklar

Bednar, M., Titera, D., 2010. Non-Authentic Enzymes in Honey. International Symposium on the Authenticity and Quality of Bee Products and the 2nd World Symposium on Honey Dew Honey Chania, Crete, 7-10th April 2010. J ApiProduct and ApiMedical Sci, 2 (3): 102-128.

Morales, V., Corzo, N., Sanz, M.L., 2008. HPAEC-PAD oligosaccharide analysis to detect adulterations of honey with sugar strupe. Food Chem, 107: 922-928.

Se, K.W. Wahab, R. A. Yaacob, S. N. Y., Ghoshal, S. K., 2019. Detection techniques for adulterants in honey: Challenges and recent trends, J Food Compost. Anal., 80:16-32.

Z brodsk , B., Vorlov , L., 2014. Adulteration of honey and available methods for detection— a review. Acta Vet Brno, 83: 85-102.



KASTAMONU'DA ARICILIK VE ARI ÜRÜNLERİ ÇALIŞTAYI



Kastamonu Üniversitesi Bilgehan Bilgili Merkez Kütüphanesi Konferans Salon, 3 Kasım 2021

Arı Ürünleri ve Biyoaktif Etkileri

Doç. Dr. Aslı ÖZKÖK

Hacettepe Üniversitesi, Arı ve Arı Ürünleri Uygulama ve Araştırma Merkezi (HARÜM), Ankara / Türkiye

aozkok@hacettepe.edu.tr

Özet

Bal arıları tarafından üretilen arı ürünlerinin, insanlığa faydalı birçok biyoaktif özellikleri bulunmaktadır. Bal, polen, arı ekmeği (perga) ve propolis bal arısının doğadan topladığı bitkisel kaynaklara, kendi bünyesinden salgılar katarak oluşturduğu ürünlerdir. Diğer dört ürün, arı sütü, arı zehri, balmumu ve apilarnil ise bal arısının kendi bünyesinden salgıladığı veya kendisinin direkt ürün olarak kullanıldığı ürünlerdir. Bu ürünlerde antibakteriyel, antifungal, antiviral, immünomodülatör, antitumoral, yorgunluk giderici, antioksidatif gibi birçok biyoaktif özellikler görülmektedir. Günümüzde, bilim insanları tarafından arı ürünlerinin diğer birçok biyoaktif özellikleri de araştırılmaya devam etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Arı Ürünleri, Bal Arıları, Biyoaktif

1. Giriş

Bal arıları tarafından üretilen arı ürünleri, son yıllarda özellikle Covid-19 salgınında, doğal olarak bağışıklık sistemini güçlendirmeleri nedeniyle oldukça popüler hale gelmiştir. Arı ürünlerinden bal, polen, arı ekmeği (perga) ve propolis bal arısının doğadan topladığı bitkisel kaynaklara, kendi bünyesinden salgılar katarak oluşturduğu ürünlerdir. Diğer dört ürün, arı sütü, arı zehri, balmumu ve apilarnil ise bal arısının kendi bünyesinden salgıladığı veya kendisinin direkt ürün olarak kullanıldığı ürünlerdir [1]. Bu ürünlerde antibakteriyel, antifungal, antiviral, immünomodülatör, antitumoral, yorgunluk giderici, antioksidatif gibi birçok biyoaktif özellikler görülmektedir. Günümüzde, bilim insanları tarafından arı ürünlerinin, diğer birçok biyoaktif özellikleri de araştırılmaya devam etmektedir.

Bal binlerce yıldır konsantre şeker kaynağı olarak kullanılmıştır. Geleneksel ilaç olarak kullanıldığına dair birçok hikaye bugün de bilinmektedir. Bu tıbbi yararların az bir kısmı bilimsel olarak doğrulanabilmiş ve çoğu zamanda baldaki yüksek şeker oranına bağlanmıştır [2]. Bal fiziksel ve zihinsel performansı artırır ve yorgunluğa karşı direnç sağlar. Bu nedenle hem sağlık, hem de herhangi bir hastalığa karşı kullanılır. Kemiklerin fiksasyonunda, anemi ve anoreksiyanın tedavisinde kullanılmaktadır [2]. Balın yiyecek emilimini geliştirdiği, kabızlık,

onikiparmak bağırsağı ülseri, karaciğer rahatsızlıkları gibi kronik ve enfekte sindirim problemleri için yararlı olduğu belirtilmiştir. Salem (1981) [3], Haffejee and Moosa (1985) [4] çeşitli gastrointestinal hastalıklarda bal ile tedavide başarılı olduğunu rapor etmişlerdir.

Ilıman iklimler ve iklimin dalgalanmalar gösterdiği yerlerde balın soğuk algınlığı ve ağız, boğaz ve bronşiyal tahrişlerde ve enfeksiyonlarda tedavi edici özellikte olduğu bilinmektedir. Bunun, balın antibakteriyel etkisinin yanı sıra fruktozun sakinleştirici ve gevşetici etkisi sayesinde olduğu bilinmektedir [2].

Bal kozmetik kremlerde nemlendirici ve besleyici özelliği ile kullanılmaktadır. Aynı zamanda farmasötik uygulamalarda, açık ve ağrıyan yaralara, ülserlere, varisli ülserlere ve yanıklara direkt olarak uygulanmaktadır. Bal enfeksiyonlara karşı etkilidir, doku yenilenmesini uyarır ve yara izi kalmasını azaltır [5-7]. Yanığa hemen uygulanırsa kabarmasını azaltır ve yeni dokunun yenilenmesini hızlandırır [2].

Klinik vakalar ve geleneksel iddialar balın eğer göze direkt uygulanırsa, göz kataraktlığını, konjunktiviteyi ve korneanın çeşitli acılarını azalttığını ve tedavi ettiğini söylemektedir [2]. Balın böbrek fonksiyonlarını normal hale getirdiği, ateşi azalttığı ve uykusuzluğa iyi geldiği bildirilmektedir. Ayrıca alkol ile olan zehirlenmeleri iyileştirdiği ve karaciğeri koruduğu kanıtlanmıştır [2].

Bal eski çağlarda, iltihap ve yaralara merhem amaçlı, ilaç olarak kullanılıyordu. Günümüzde ise balın medikal kullanımı halk arasında kısıtlı kalmıştır. Öte yandan süt, hastalık taşıyabildiğinden, balın da birtakım hastalıkları taşıdığı düşünülmüştür. Sonraları bala birkaç genel patolojik bakteri enjekte edilerek, bu fikir sınanmıştır ve bütün bakterilerin birkaç saat en fazla birkaç gün içerisinde öldüğü görülmüştür [8]. Balların antibakteriyel özellikleri ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Balın antibakteriyel aktivitesi yüksek şeker konsantrasyonu ve asitliği ile alikalıdır (pH oranı 3.5-5.0).

Arıların topladığı polen, insanların tüketiminde protein kaynağı olarak düşünülmektedir [9-11]. Bu polenlerin insan tüketimi için kullanımı, polen tuzak yöntemlerinin gelişimine bağlı olarak gelişmiştir [12]. Yapılan araştırmalar, polenin proteince zengin, yağ oranı düşük, mineral ve vitaminlerce zengin olduğunu göstermektedir [13].

Araştırmacılar arı polenin, bağışıklık sistemini güçlendirdiğini, X ışınlarına karşı dirençli kıldığını, antibakteriyel ve antiviral özelliklere sahip olduğunu, özellikle ciddi hastalıklara neden olan *Escherichia coli* ve *Proteus* mikroorganizmalarına karşı belirli bir antibiyotik özelliğinin varlığını saptamışlardır [14]. Fareler üzerinde yapılan bir çalışmada polenin, karaciğer hastalıklarına karşı iyileştirici bir etkiye sahip olduğu bildirilmiştir [15]. Fareler üzerinde yapılan bir başka çalışmada polenle beslenmenin gebelik döneminde vücut ağırlığında artış sağladığı, toplam protein ve albüminde yükselmenin olduğu ve polenle beslenmeyenlere göre fetüste ölüm oranının daha düşük olduğu belirlenmiştir [16].

Polen, ayrıca vücudu gençleştirip, organları ve bezleri uyararak, yaşama direncini yükseltir ve yaşam süresini uzatır. Polenin sürekli olarak alınabilir olması, göze çarpar bir enerji artışına neden olur. Polen, dünya atletleri arasında favori bir besin maddesi olarak tüketilmektedir. Bu durum performans kalitesini yükseltmesi ve sürdürmesi ile ilgilidir. Ayrıca polen alerjisi olan çocukların tedavisinde ve prostat hastalarında da kullanılmaktadır [17,18].

Arı ekmeği ya da diğerk adıyla perga, fermente (mayalanmış) bir kovan ürünüdür. Bal arıları, kendi yavrularını beslemek için doğadan topladıkları poleni petek gözlerine depolarlar ve bal ile sindirim enzimleri ekleyip zenginleştirerek bu ürünü oluştururlar [19-22].

Arı ekmeği antimikrobiyal, antioksidan hepatoprotektif, immün module edici ve anti-direnç aktivitesi, adaptojenik özelliklere sahiptir. Bir insan vücudunun koruyucu güçlerini uyarır, metabolizmayı normalleştirir, karaciğer, sinir ve endokrin sistem işlevleri üzerinde pozitif bir etkiye sahiptir ve dokuların yenilenmesini, insan vücudunun fiziksel ve zihinsel kalıcılığını geliştirir [23].

Arı yapışkanı olarak da adlandırılan propolis; bal arıları tarafından ağaç tomurcukları, özsu, reçine, müsilaj, lateks ve diğerk bitki kaynaklarından toplanan doğal bir üründür [24]. Arıların patojenik mikroorganizmalara karşı en önemli kimyasal silahı olması nedeniyle, propolis eski çağlardan beri insanlar tarafından ilaç olarak kullanılmaktadır. Propolis, yaralarda, boğaz ağrılarında, mide ve ülser gibi benzeri rahatsızlıklarda en sık kullanılan bir arı ürünüdür [25].

Antibakteriyel ve antifungal özellikleri propolisin en çok araştırılan ve en popüler olan özellikleridir. Propolis özellikle gram-pozitif bakterilere karşı etkilidir ve bu aktivitenin içeriğindeki flavonoidler, aromatik asit ve esterlerine bağlı olduğu rapor edilmiştir [26].

Laboratuvar testleri, çeşitli propolis ekstraktlarının geniş spektrumda antibakteriyel aktivite gösterdikleri ve bazı antibiyotiklerle sinerjik etki gösterdikleri kanıtlamıştır. Çok sayıda araştırmacı propolisin *Enterococcus* spp., *Escherichia coli* ve *Staphylococcus aureus* 'a karşı antibakteriyel etkisini kanıtlamışlardır. Raporlar gram-pozitif bakterilere etkin aktivite göstermesi ve gram-negatiflere sınırlı etki göstermesi durumuna dikkat çekmektedir [27].

Arı sütü, genç işçi arıların mandibular ve hipofaranjial bezlerinden salgılanan, hafif keskin koku ve tatta [29,30], sarımtırak renkli asidik bir materyaldir [30].

Arı sütünün biyolojik aktiviteleri arasında farmakolojik, vazodilatif, hipotansif aktivite sayılabilmektedir. Az da olsa immünomodülatör, insülin benzeri aktivite göstermiştir [31,32]. İn vivo çalışmalar, *Epidermophyton floccosum*, *Microsporum canis* ve *Microsporum gypseum* ' a karşı antimikrobiyal aktivitesini göstermiştir [34]. 10-Hidroksi-2-Deokanoik asit arı sütünün antimikrobiyal aktivitesi için en iyi bilinen bileşenidir [31,32].

Farmakolojik olarak kan damarlarını genişletici ve kan basıncını düşürücü [34,35], yangı giderici [36], tümör önleyici [37], yorgunluk giderici [38], antialerjik [39], antioksidatif [40], antibakteriyel [41] ve bağışıklık sistemini uyarıcı gibi birçok etkiye sahiptir.

Arı zehri, arıların abdominal boşluğunda bulunan bir bezden salgılanan biyo-toksin veya api-toksindir [42].

Prostat, göğüs, akciğer, mesane gibi kanserin çeşitli tiplerine arı zehrinin etkisi ile ilgili çalışmalar, arı zehrinin apoptosis, nekrosis indukleme, sitotoksikite ve kanser hücrelerinin proliferasyonu gibi etkiler gösterdiğini kanıtlamıştır [43]. Arı zehrinin ana bileşeni olan mellitinin biyolojik aktivitelerinin antiviral, antibakteriyel, antifungal, antiparazitik ve antitumor olarak belirtilmiştir [44,45].

Balmumu, 12-18 günlük genç işçi arılar tarafından, abdomenlerinde bulunan mum bezlerinden salgılanan kompleks bir üründür. Bal mumunun kullanımı Eski Mısır'a dayanmaktadır ve kayıtlarda yanıkların, ağrıların tedavisinde kullanılan merhemlerin temel bileşeni olarak belirtilmektedir. Hipokrat bademcik iltihaplarında balmumunun kullanımını önermiştir. Eski Roma'da ise çoğu doktorlar yanıkları ve kesiklerin tedavisinde kullanmışlardır [46].

İşlenmemiş balmumu bazı bakterilere ve *Candida albicans*'a karşı antimikrobiyal etki göstermektedir. Gram-pozitif bakterilerden özellikle *S. aureus*, *Streptococcus epidermidis*, *Streptococcus pyogenes*, gram negatif bakterilerden *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* etkili olduğu gözlenmiştir [47].

Apilarnil erkek arı larvalarının öğütülmesi ve filtrasyonu sonucu elde edilir. Apilarnilin asıl bileşenleri aminoasitlerdir. Protein içeriği bakımından kırmızı etten sonra 2. sırada gelmektedir. Apilarnilin içeriğinde bulunan D vitamini balık yağından yaklaşık olarak 10 kat daha yüksektir. Antioksidant özelliği yüksektir [48,49].

Arı larvalarının ana bileşeni aminoasitlerdir ve bu aminoasitler insan ve hayvan organizmaları tarafından sentezlenemedikleri için ürüne diğer gıda maddeleri arasında ayrıcalıklı bir konum kazandırmaktadır. Aminoasit miktarının fazla olması kas yapısının ağırlığının artmasını sağlar. Bu yüzden sporculara önerilebilir. Ayrıca apilarnil kozmetik, gıda ve tıp alanlarında kullanılmaktadır [48,49].

Sonuç olarak arı ürünlerinin insan sağlığı üzerinde ne kadar yararlı olduğu ve giderek yayılan dünyamızda, insanlık için umut verici doğal ürünler olduğu görülmektedir. Bu nedenle, arı ürünleri ile tedavi yöntemi olan apiterapiye olan ilgi de her geçen gün artmaktadır.

2. Kaynaklar

1. Schmidt, J. O. 1996. Bee Products Chemical Composition and Application, Bee Products Properties Applications and Apiterapy, 15-25.
2. Krell, R. 1996. Value-Added Products from Beekeeping, Fao Agricultural Services Bulletin No. 124, <https://www.fao.org/3/w0076e/w0076e00.htm>Erişim tarihi: Ekim.2021.
3. Salem, S.N. 1981. Honey regimen in gastrointestinal disorders. Bull. Islamic Med. 1: 358-362.
4. Haffejee, I. E. and Moosa, A. 1985. Honey in the treatment of infantile gastroenteritis. Brit. Med. J. 290: 1866-1867.
5. Hutton, D. J. 1966. Treatment of pressure sores. Nursing Times, 18: 1533-1534.
6. Armon, P. J. 1980. The use of honey in the treatment of infected wounds. Tropical Doctor, 10: 91.
7. Dumronglert, E. 1983. A follow-up study of chronic wound healing dressing with pure natural honey. J. Nat. Res. Council, Thailand, 15: 39-66.
8. White, J.W. and Doner, L.W. 1980. Beekeeping in The United States agriculture handbook number 335, <http://www.beesource.com/pov/usda/beekpUSA82.htm>

9. Bonvehi, S.J. and Jorda, E.R. 1997. Nutrient Composition and Microbiological Quality of Honeybee-Collected Pollen in Spain, *J. Agric. Food Chem.* 45: 725-732.
10. Block, G., Sinha, R. and Gridley, G. 1994. Collection of Dietary-Supplement Data and Implication for Analysis. *American J. Clin. Nut.* 59: 32-39.
11. Schmidt, J. O. and Schmidt, P. J. 1984. Pollen Digestability and Its Potential Nutritional Value. *Glean. Bee Cult.*, 112: 320-322.
12. Chambers, S. R. 1982. Management, Harvesting and Processing of Honeybee Collected Pollen in Western Australia, *Am. Bee J.* 121: 97-102.
13. Schmidt, J.O. 1996. Bee Products Chemical Composition and Application, *Bee Products Properties Applications and Apiterapy*, 15-25 p.
14. Bogdanov, S. and Gallmann, P. 2008. Authenticity of Honey Other Bee Products State of The Art, Agroscope Liebefeld-Posieux, Swiss Federal Research Station for Animal Production and Dairy Products (ALP), Switzerland, 1-12.
15. Habib, F. K., Ross, M., Lewenstein, A. Zhang, X. and Jatou, J.C. 1995. Identification of prostate inhibitory substance in a pollen Extract, *Prostate* 26: 133-139.
16. Xie, Y. B. and Li, W. 1994. Effect of Bee Pollen on Maternal Nutrition and Fetal Growth. *Hua-Hsi. I.Ko. Ta. Hsueh.Pao.*25: 434-437.
17. Campos, M. G. Cunha, A. and Markham, K. R. 1996. Bee Pollen-Composition, Properties, and Applications, *Bee Products, Properties, Applications, and Apiterapy*, 93-100p.
18. Şahinler, N. 2000. Arı Ürünleri ve İnsan Sağlığı Açısından Önemi, *MKÜ Ziraat Fakültesi Dergisi.*5: 139-148.
19. Barene, I. Daberte, I. and Siksna, S. 2015. Investigation of Bee Bread and Development of Its Dosage Forms. *Medicinos Teorija It Practika*, 21: 16-22.
20. Markiewicz-Żukowska, R., Naliwajko, S. K. Bartosiuk, E., Moskwa, J., Isidorov, V., Soroczyńska, J. and Borawska, M. 2013. Chemical Composition and Antioxidant Activity of Bee Bread, and Its Influence on the Glioblastoma Cell Line (U87MG). *J. Apic. Sci.*, 57: 147-157.
21. Zuluaga, C. M. Serrato, J. M. and Quicazan M.C. 2015. Chemical, Nutritional and Bioactive Characterization of Colombian Bee-Bread. *Chemical Engineering Transactions*, 43: 175-180.
22. Ivanisova, E., Kacaniova, M., Francakova, H., Petrova, J., Hutkova, J., Brovarskyi, V., Velychko, S., Adamchuk, L., Schubertova, Z. and Musilova, J. 2015. Bee Bread- Perspective Source of Bioactive Compounds for Future, *Potravinarstvo Sci. J Food Ind.* 9: 592-598.
23. Bogdanov, S. 2015. Pollen: Production, Nutrition and Health: A Review. *Bee Product Sciences*, 10: 1-35.
24. Sforcin, J. M. 2016. Biological properties and therapeutic applications of propolis, *Phytother. Res. PTR*, 30: 894-905.
25. Wollenber E., Hausen, B. M. and Greenaway, W. 1990. Phenolic constituents and sensitizing properties of propolis, poplar balsam and balsam of Peru. *Bull Groupe Polyphenols*, 15: 112-20.
26. Marcucci, M. C., Ferreres, F., Garcia Viguera, C., Bankova, V. S., De Castro S.L., Dantas, A. P., Valente, P. H. and Paulino N. 2001. Phenolic compounds from Brazilian propolis with pharmacological activities, *J Ethnopharmacol*, 105-112.

27. Park, Y. K., Hitoshi Ashida, I., Nishiumi, S., Yoshida, K., Dausch, A., Sato, H. H. and Pastore, G. M. 2005. Suppressive Effects of Ethanolic Extracts from Propolis and Its Main Botanical Origin on Dioxin Toxicity, *J. Agric. Food Chem.* 10306-10309.
28. Liu, J. R. Yang, Y. C., Shi, L. S. and Peng, C. C. 2008. Antioxidant properties of royal jelly associated with larval age and time of harvest, *J. Agric. Food Chem.* 56: 11447-52.
29. Melliou, E. and Chiou, I. 2014. *Natural Products Chemistry*, Chapter 8 Edited by A. Rahman, Elsevier.
30. Knecht, D. and Kaatz, H. H. 1990. Patterns of larval food production by hypopharyngeal glands in adult worker honey bees, *Apidologie*, 21: 457-468.
31. Melliou, E. 2005. Study of chemical constituents and Bioactivities of selected samples from Honeys, propolis and Royal Jelly and honey producing Greek plants, Athens. PhD thesis.
32. Melliou, E. and Chinou, I. 2005. Chemistry and Bioactivity of Royal Jelly from Greece, *J. Agric. Food Chem.* 53: 8987-8992.
33. Nassis, C. D. Z., Rodrigues, A. R., Homem DeMello, F. R. D. L., Paschoal, F. M., Santa Lu'cia, A. M. Cassettari, A., Peralini, C., Paschoal, L. H. C. 1998. *Anais. Brasil. Dermatol.* 73 (1998) 167-170.
34. Matsui, T., Yukiyoishi, A., Doi, S., Sugimoto, H., Yamada, H. and Matsumoto, K. 2002. Gastrointestinal enzyme production of bioactive peptides from royal jelly protein and their antihypertensive ability in SHR. *J Nutr Biochem*, 13: 80-86.
35. Shimoda, M., Nakajin, S., Oikawa, T., Sato, K., Kamogawa, A. and Akiyama, Y. 1978. Biochemical studies on vasodilative factor in royal jelly. *Yakugaku Zasshi* 98: 139-145.
36. Fujii, A., Kobayashi, S., Kuboyama, N., Furukawa, Y., Kaneko, Y. and Ishihama, S. 1990. Augmentation of wound healing by royal jelly in streptozotocin-diabetic rats. *Jpn J Pharmacol* 53: 331-337.
37. Tamura, T., Fujii, A. and Kumoyama, N. 1987. Antitumor effect of royal jelly. *Folia Pharmacol*, 89: 73-80.
38. Kamakura, M., Mitani, N., Fukuda, T. and Fukushima, M. 2001. Antifatigue effect of fresh royal jelly in mice. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)* 47: 394-401.
39. Kataoka, M., Arai, N., Taniguchi, Y., Kohno, K. and Iwaki, K. 2001. Analysis of antiallergic function of royal jelly. *Natural Med.* 55: 174-180.
40. Nagai, T. Sakai, M. Inoue, R. and Suzuki, N. 2001. Antioxidative activities of some commercially honeys, royal jelly, and propolis. *Food Chem.* 75: 237-240.
41. Yatsunami, K. and Echigo, T. 1985. Antibacterial action of royal jelly, *Bull. Fac. Agr.* 25: 13-22.
42. Son, D. J., Lee, J. W., Lee, Y. H. Song, H. S. Lee, C. K. and Hong J. T. 2007. Therapeutic application of anti-arthritis, pain releasing, and anti cancer effects of bee venom and its constituent compounds, *Pharmacol. Ther.* 115: 246-270.
43. Heinen, T. E. and Da Veiga, A. B. 2011. Arthropod venoms and cancer, *Toxicon* 57: 497-511.
44. Shi, W., Li, C., Zong, X., Han, D. and Chen, Y. 2016. Antimicrobial peptide mellitin against *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*, the bacterial leaf blight pathogen in rice, *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 100: 5059-5067.

45. Adade, C. M. Oliveria, I. R. Pais, J. A. and Souto-Padron, T. 2013. Mellitin peptide kills *Trypanosoma cruzi* parasites by inducing different cell death pathways, *Toxicon* 69: 227-239.
46. Fratini, F., Cilia, G., Truchi, B. and Felicioli, A. 2016. Beeswax: A minireview of its antimicrobial activity and its application in medicine, *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 9: 839-843.
47. Ghanem, N. 2011. Study on the antimicrobial activity of honey products and some Saudi Folkloric substances, *Res J Biotech*, 6: 38-43.
48. Barnutiu, L. I., Marghitaş, L. A., Dezmirean, D., Bobiş, O. Mihai, C. and Pavel, C. 2013. Physico-Chemical Composition of Apilarnil (Bee Drone Larvae), *Lucrări Ştiinţifice-Seria Zootehnie*, 59: 199-202.
49. Özkök, A. 2016. Arı Ürünleri Arı Ekmeği ve Apilarnil, *Eğlenceli Bilim, Atılım Üniversitesi Popüler Bilim Dergisi*, 19: 3-6.



KASTAMONU'DA ARICILIK VE ARI ÜRÜNLERİ



Kastamonu Üniversitesi Bilgehan Bilgili Merkez Kütüphanesi Konferans Salon, 3 Kasım 2021

Kovandan Sofraya Arı Ürünleri: Kalite, Mevzuat, Markalaşma

Doç. Dr. Müge HENDEK ERTOP

Kastamonu Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Kastamonu/ Türkiye

mugeertop@kastamonu.edu.tr

Özet

Başta bal olmak üzere propolis, polen, arı sütü, arı ekmeği gibi arı ürünleri, mikro düzeyde kırsal kalkınmanın, makro düzeyde ülke ekonomisinin anahtar ürünleri arasında yer almaktadır. Besinsel ve fonksiyonel nitelikleri ile kıymetli arı ürünlerinde, diğer gıdalarımızda da kabul görmüş “*kalite kontrol edilmez üretilir*” ilkesiyle yola çıkıldığında hammaddeden tüketiciye kadar kalitenin sürdürülebilirliği ön plana çıkmaktadır. Günümüzde yalnızca 1.5 milyon ton bal ve 66 bin ton bal mumu üretiminin olduğu bu büyük pazarda ülkemizin ayırt edici nitelikleri belirlenmiş coğrafi işaretli ve markalaşma sürecini tamamlamış bal ve bal dışı arı ürünleriyle yer alması bir zorunluluk haline gelmiştir. Bu zorunluluğun yerine getirilmesi arı üreticilerinin kırsalda daha fazla kazanmasını, ülkemizin de ekonomik olarak bu pazarda daha fazla ihracat payına sahip olmasını sağlayacaktır. Diğer taraftan bal ve arı ürünleri konusunda kalite limitlerimizi içeren yasal mevzuatlarımızın uluslararası mevzuatlarla uyumu, henüz tamamlanmamış olan yasal mevzuat süreçlerinin ivedilikle tamamlanması, mevzuatların uygulama ve bilinirliğinin arıcılar ve arı ürünleri üreticileri bazında yerleştirme sürecinin tamamlanması bir gerekliliktir.

Anahtar Kelimeler: *Bal, Propolis, Arı Ürünleri Mevzuatı, Coğrafi İşaret, Markalaşma, Gıda Güvenliği*

1.Giriş

Dünyada yaklaşık 65 milyon arı kovanı bulunmakta ve ortalama 1.5 milyon ton bal üretilmektedir. Balla birlikte propolis, polen, arı sütü gibi diğer ürünlerini de içeren globalpazarın 2027 yılına kadar yaklaşık 13 milyar dolara ulaşması beklenmektedir. Türkiye bal üretiminde dünyada ikinci, kovan varlığı açısından da üçüncü sırada olmasına rağmen, diğer arı ürünlerinin başında gelen propolis pazarında %97 ile pazarın büyük oranına sahip olan Çin ve Brezilya'dan sonra geri kalan %3'lük payı, diğer birkaç ülke ile birlikte paylaşmaktadır. Polen, arı sütü, arı ekmeği veya bunların karışımları gibi diğer arı ürünleri ise ülkemizde arıcılar açısından gelir getirici, tüketiciler açısından da fonksiyonel ve besleyici nitelikleriyle yalnızca son birkaç yıldır önem kazanmış ürünlerdir. Büyüme eğiliminde olan bu büyük pazarda ülkelerin coğrafi tescilli ürünleri, firmaların ise markalarıyla yer edinmesi gerekecektir. Diğer taraftan coğrafi işaret veya ticari markanın temelini oluşturan en önemli unsur ürünlerin ayırt edici niteliklerinin pazardaki diğer ürünlerinden net olarak ayrılmış olması ve ürünlerin kalite standardizasyonunun sağlanmış olmasıdır. Özellikle global pazarda benzerlerden farkın ayırt edici niteliklerle ve belirli bir tescil ismiyle tüketiciye sunulması arı ürünlerinde marka sadakatini temelini oluşturacaktır. Ulusal ve uluslararası pazarda orijinal ürünün sürdürülebilirliğinin diğer bir teminatı ise yasal mevzuatlardır. Her ne kadar coğrafi işaret

tesciliyle öne sürülen objektif ayırt edici nitelikler ürün kalitesinin çerçevesini belirlese de ürün kalitesine dair yasal mevzuat varlığı taklit ve tağşişlerin önüne geçerek orijinal ürünün korunmasını sağlayacaktır. Ülkemizde 2010 yılında yayınlanmış Türk Gıda Kodeksi Kanunu Bal Tebliği 2020 yılında revize edilerek yürürlüğe konulmuştur. Türk Gıda Kodeksi Arı Ürünleri Tebliği ise 2021 yılında taslak tebliğ olarak hazırlanmış ve görüşe sunulmuştur.

2. Arıcılık ve Arı Ürünlerine Dair Yasal Mevzuat

Ülkemizde “Arıcılık Yönetmeliği” o dönemdeki ismi ile Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından hazırlanarak ve 30.10.2011 tarihli 28128 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanarak yürürlüğe girmiştir. Yönetmelik, arıcılıkla ilgili her türlü üretim, ıslah, damızlık materyali elde etme, sabit ve gezginci arıcılık konusundaki esasların belirlenmesi, arı sağlığı ve nakline ilişkin gerekli tedbirlerin alınması, alet, makine ve malzemelerin standardizasyonu, eğitim, projelendirme, ballı bitkiler tarımının geliştirilmesi, ana arı yetiştiriciliği, bal arılarında suni tohumlama konularını kapsamaktadır. Yönetmelikte geçen en önemli konulardan birisi de **gezginci arıcılıktır** ki, bu konuda yıllar itibariyle valilik genelgeleri ile o yıla ait “Sabit ve Gezginci Arıcılık Tedbirleri” illere gönderilmektedir. Arı kolonisinin konaklama yeri özellikleri, konaklama kapasitesi, “Arı Konaklama Belgesi” ile ilgili esaslar, tedbirler ve cezai hükümler bu genelgelerde yer almaktadır.

Ülkemizde bal harici arı ürünlerine dair bir mevzuat ise henüz bulunmamaktadır. 22 nisan 2021 tarihinde Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından hazırlanmış olan “Arı Ürünleri Taslak Tebliği” yayınlanarak görüşe açılmıştır (Arı Ürünleri Taslak Tebliği, 2021). Bu tebliğ kapsamında “Arı ürünü” olarak nitelendirilen propolis ürünleri, arı sütü ve arı sütü tozu, arı poleni ve kurutulmuş arı poleni, arı ekmeği (perga)’nin hazırlama, işleme, piyasaya arz, depolama gibi aşamalarda taşınması gereken özellikleri içermektedir. Taslak tebliğ, bu tebliğ kapsamındaki ürünlerin karışımlarını veya bileşen olarak kullanıldığı diğer gıda veya takviye edici gıdaları içermemektedir. Ayrıca apiterapi gibi sağlık uygulamalarında ihtiyaç duyulan ürünleri kapsamadığı belirtilmektedir. Taslak tebliğ, görüşe sunulduğu haliyle bazı eksiklikleri içermekte olup sivil toplum ve kamu kuruluşları ile üniversitelerden görüş bildirimleri gerçekleştirilmiştir. Özet olarak taslak tebliğde;

1. Arı sütü, arı sütü tozu, arı poleni, kurutulmuş arı poleni ve arı ekmeğinde katkı maddesi kullanılmayacağı, propolis ürünlerinde kullanılan “**Katkı Maddeleri**”nin, 24/02/2017 tarihli ve 29989 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Türk Gıda Kodeksi Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği’nde yer alan hükümlere uygun olması gerektiği,
2. Arı sütü, arı sütü tozu, arı poleni, kurutulmuş arı poleni ve arı ekmeğinde “**Aroma vericiler ve aroma verme özelliği taşıyan gıda bileşenleri**” kullanılmayacağı, propolis ürünlerinde, 29/12/2011 tarihli ve 28157 3. mükerrer sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Türk Gıda Kodeksi Aroma Vericiler ve Aroma Verme Özelliği Taşıyan Gıda Bileşenleri Yönetmeliği’nde yer alan hükümlerin uygulanacağı,
3. Arı ürünlerinde “**Bulaşanlar**” açısından 29/12/2011 tarihli ve 28157 3. mükerrer sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Türk Gıda Kodeksi Bulaşanlar Yönetmeliği’nde yer alan hükümler uygulanacağı,
4. Arı ürünlerinde “**Pestisitler**” açısından, 25/11/2016 tarihli ve 29899 mükerrer sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Türk Gıda Kodeksi Pestisitlerin Maksimum Kalıntı

- Limitleri Yönetmeliği'nde yer alan hükümler uygulanacağı, yönetmelikte limit bulunmaması halinde maksimum kalıntı limiti olarak 0,01 mg/kg olarak alınacağı,
5. Arı Ürünlerinde “**Veteriner İlaç Kalıntıları**” açısından, 4/5/2012 tarihli ve 28282 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Türk Gıda Kodeksi Hayvansal Gıdalarda Bulunabilecek Farmakolojik Aktif Maddelerin Sınıflandırılması ve Maksimum Kalıntı Limitleri Yönetmeliği’nde yer alan hükümler uygulanacağı,
 6. Arı ürünlerinde “**Hijyen**” açısından ise, 29/12/2011 tarihli ve 28157 3. mükerrer sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği ile 17/12/2011 tarihli ve 28145 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Gıda Hijyeni Yönetmeliği’nde yer alan hükümlerin uygulanacağına dair atıfta bulunulmuştur,
 7. Bazı arı ürünlerinin tüketiciye sunuluncaya kadarki süreçte muhafaza, depolama ve taşıma koşulları ile özel ambalajlama durumları verilmiştir,
 8. Arı ürünlerinin “**Etiketlenmesi**”nde 26/1/2017 tarihli ve 29960 mükerrer sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Türk Gıda Kodeksi Gıda Etiketleme ve Tüketicileri Bilgilendirme Yönetmeliği hükümlerinin uygulanacağı belirtilmekle birlikte, bunlara ek olarak;
 - a. Arı ürünlerinin etiketinde “4 yaş ve altı çocukların tüketmesi uygun değildir” ibaresinin bulunması,
 - b. Propolis ürünlerinin çözücüsünün ürün etiketinde belirtilmesi,
 - c. Propolis ürünlerinin piyasaya arz ediliş formuna göre propolis ekstraktı, propolis özütü, propolis tozu gibi uygun isimler ile adlandırılabilmesi,
 - d. Propolis ürünlerinin hazırlanmasında kullanılan propolis miktarının ambalaj miktarı üzerinden % olarak yazılması gerektiği belirtilmiştir.
 9. Tebliğ eklerinde ise,
 - a. Ek-2 Arı Sütü ve Arı Sütü Tozu Ürün Özellikleri (şeker profili, protein, yağ vb. temel bileşenleri ve diğer bileşenleri),
 - b. Ek-3 Propolis Ürün Özellikleri, kapsamında yalnızca propoliste bulunması gerekli fenolik maddeler listesi verilmiş olup, listede adı geçen bileşenlerden en az 8 tanesini 1mg/kg veya 1 mg/L düzeyinde içermesi gerektiği belirtilmiştir.
 - c. Ek-3 Arı Poleni, Kurutulmuş Arı Poleni ve Arı Ekmeği Ürün Özellikleri (şeker profili ve temel bileşenleri)
 - d. Ayrıca Ek-3’de ilave olarak etiketinde botanik kaynağı belirtilen unifloralpolenlerde bulunması gereken en az polen oranları da verilmiştir. Örneğin “Kestane poleni” olarak belirtilen unifloral bir polende en az %70 kestane poleni bulunmalıdır.

Taslak tebliğ kapsamında propolis ürünlerinin hazırlanmasında kullanılan propolisin, “Başta uluslararası standartlar olmak üzere ulusal veya uluslararası standartlarda belirlenen fizikokimyasal özelliklere uygun olması” gerektiği belirtilerek atıfta bulunulmuştur. Bu konuda ülkemizde ulusal standart olarak ocak 2003 tarihinde Türk Standartları Enstitüsü tarafından çıkartılan TS12910 Arıcılık-Arı Tutkalı (Propolis) Standardı (TSE Arı Tutkalı Standardı, 2003) bulunmaktadır. Arı Tutkalı Standardı’nda, propolisin genel özellikleri, kimyasal özellikleri, bu özelliklere dair deney metodları, ambalajlama, işaretleme, taşıma ve muhafazaya dair hükümler bulunmaktadır. Ülkemizde Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından Türk Gıda Kodeksi Kanunu’na bağlı olarak çıkartılarak ürün tebliğlerinin yayınlanmasını takiben, daha önce Türk

Standartları Enstitüsü tarafından yayınlanmış ürün standartlarının yürürlükten kalkacağı, standartlar ve tebliğler arasında çelişen limitler ve kavram karışıklığı olması durumları göz önünde bulundurulduğunda; Arı Ürünleri Tebliği'nin ekleri ile birlikte daha geniş hazırlanması gerektiği veya arı ürünlerinin ayrı tebliğlerde verilmesi gerektiği düşünülmektedir. Diğer taraftan arıcılar, arı ürünü üretenler ve işleyenler açısından bakıldığında hammadde kalite kriterleri açısından uluslararası standartların isimleri, içerikleri veya kalite limitlerinin tespiti ve belirlenmesi taslak tebliğde muğlak bir durum olarak kalmıştır. Bu konuda propolis ürünlerinin üretilmesinde hammadde olarak kullanılacak propolisin kalite niteliklerinin tebliğde belirtilmesi veya tek bir standart, tebliğ vb.'e atıfta bulunulması elzem bir durumdur.

Arı ürünlerinin başında gelen bal ile ilgili olarak ülkemizde Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından 2012 yılında yayınlanan Bal Tebliği, 22 nisan 2020 tarihinde revize edilerek tekrar yayınlanmıştır. Tebliğ kapsamında bal çeşitleri, piyasaya arz şekilleri, ürün özellikleri, bulaşanları, pestisit ve veteriner ilaç kalıntıları, hijyen, ambalajlama, etiketleme ve taşıma kuralları yer almaktadır. Ayrıca tebliğ ekinde ballara dair özellikler (nem, şeker profili, prolin, diastaz, HMF içerikleri vb.) ile botanik kaynağı belirtilen balların en az polen içerikleri (%) ne dair limitleri veren tablolar bulunmaktadır. Balların özelliklerine dair limit değerler verilirken ballar çiçek balı, salgı balı, çiçek ve salgı balı karışımı ile fırıncılık balı olarak 4 sınıfta değerlendirilmiştir. Sakkaroz, nem, maltoz, suda çözünmeyen madde, serbest asitlik HMF, naftalin limitleri “en fazla” olarak sınırlandırılmıştır. Bal kalitesi ile ilişkilendirilen prolin, diastaz sayısı ile fruktoz+glukoz miktarı gibi nitelikler ise “en az” olarak sınırlandırılmıştır. Botanik kaynağı belirtilen bal çeşitlerinde ise bulunması gerekli en az polen içerikleri (%) bal tebliğinin 2020 yılında yapılan revizyonundan önce tebliğde yer almazken, revizyon sonrası eklerde tablo halinde verilmiştir. Geven, ayçiçeği gibi normal unifloral türlerde en az %45, kestane ve okaliptüs gibi yoğun olan türlerde en az %70, az olan unifloral türlerde ise çeşide göre değişmekle birlikte %5-15 baskın polen içeriği aranacağı belirtilmiştir.

Arı ürünlerimizin uluslararası pazarda tüketiciye arzı için yalnızca ulusal mevzuatlara uygunluk değil, uluslararası mevzuatlara da uygunluğu gereklidir. Marka ve coğrafi işaret ürün tanınırlığını sağlayan unsurlarken, tüketicide marka sadakatini sağlayan en temel nokta ürün kalitesidir. Ulusal sınırların dışındaki pazarlara çıkış uluslararası mevzuatlara uygunlukla mümkündür. Arı ürünleri konusunda, Avrupa Birliği Komisyonu Bal Direktifi (2001/110/ECC, 2001) ve Uluslararası Kodeks Alimentarius Bal Standardı (CXS 12-1981, 2019) direktifleri yürürlüktedir. Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği'nde belirtilen bal kalite nitelikleri Uluslararası Kodeks ile benzer niteliktedir. Diğer taraftan Uluslararası Bal Kodeksi'nde (CXS 12-1981, 2019) ve Maksimum Kalıntı Limitleri Kodeksi'nde (CX/MRL 2-2018, 2018) baldaki kalıntılara dair herhangi bir limit net olarak belirtilmemiştir. Ancak birçok ülkede bal arılarında veteriner ilaçlarının kullanımına izin verilirken, çoğu zaman balın güvenliğini sağlamak için Maksimum Kalıntı Limitleri (MRL) oluşturulmamıştır. Sonuç olarak tüketiciler, özellikle gıda kaynaklı ve gıda kaynaklı olmayan çeşitli kimyasal kalıntı kaynaklarının kombinasyonu nedeniyle belirli bileşiklere aşırı derecede maruz kalabilmektedirler. Bal üretiminin kendine has özellikleri göz önüne alındığında, bu olası riskin değerlendirilmesi özellikle zordur. Bal, hayvansal kaynaklı homojen olmayan bir üründür ve bir bal partisinde kalıntı konsantrasyonu oldukça değişken olabilir. Bu nedenle Uluslararası Kodeks Komisyonu tarafından oluşturulan alt komisyonla

ballarda ortak MRL düzeylerinin belirlenmesi, özellikle de Colistin antibiyotiği ve Clenbuterol ilacı kullanım kalıntıları konusunda çalışma başlatılmıştır (URL, 2021).

3. Arı Ürünlerinde Kalite ve Gıda Güvenliği

Yasal mevzuatların belirlediği kalite kriterleri çerçevesinde üretilen ve ambalajlanan arı ürünlerini tüketiciye sunmak temel kriterdir. Arı ürünlerinin doğal vesağlıklı yapısının muhafaza edilebilmesi, ancak güvenli ve kaliteli üretim ile mümkün olabilmektedir. Arı ürünlerikovandan alınıp tüketiciye ulaşana kadar gıda güvenliğini etkileyen pek çok risk faktörünün tehdidialtındadır. Tüketiciye sunulan arı ürünlerinin temelini gıda sektörünün her alanında olduğu gibi kaliteli hammadde oluşturmaktadır. “Kalite kontrol edilmez, üretilir” bakış açısıyla tüm arı ürünlerinin de temelini uygun ve sağılıklı koşullarda elde edilmiş hammadde teşkil etmektedir.

Hammadde olarak arı ürünlerinin eldesinde,

1. Üretimi, işlenmesi ve ambalajlanması aşamasında pestisit, veteriner ilaçları, ağır metaller vb. kalıntı ve bulaşanlardan uzak tutulması (özellikle arı hastalık ve zararlılarına karşı kullanılan çeşitli kimyasallar ve antibiyotikler vb.),
2. Mevzuatlarca izin verilmeyen katkı maddelerinin kullanılmaması,
3. Üretim (hasat) ve işleme sırasında gerek mevzuatlarca önerilen gerekse geleneksel/iyi arıcılık uygulamalarında kabul görmüş yöntemlerin kullanılması,
4. Bu süreçlerde önerilen depolama, taşıma koşullarının göz önünde bulundurulması (sıcaklık, süre vb.) gereklidir. Örneğin;
 - a. Ballar, paketlenme/dolum noktasından tüketiciye ulaştırılana kadar tüm aşamalarda temiz ve kuru yerlerde kokulardan arı biçimde, doğrudan güneş ışığından korunacak ve 25 °C’yi aşmayacak şekilde muhafaza edilmesi (TGK Bal Tebliği, 2020),
 - b. Arı sütünün, üretiminden son tüketiciye arz edilene kadar -18 °C’de muhafaza edilmesi, taşınması ve depolanması (TGK Arı Ürünleri Taslak Tebliğ, 2021),
 - c. Arı poleni, kurutulmuş arı poleni ve arı ekmeğinin +4 °C’de muhafaza edilmesi, taşınması ve depolanması (TGK Arı Ürünleri Taslak Tebliğ, 2021).

Tüketiciye arz edilen işlenmiş ürünlerde de;

1. Mevzuatlarca önerilen etiketleme ve ambalaj kullanımına dikkat edilmesi; Örneğin;
 - d. Arı ürünleri ambalajında “4 yaş ve altı çocukların tüketmesi uygun değildir” ifadesinin yer alması,
 - e. “Propolis ürünlerinin çözücüsü etikette belirtilmesi” zorunluluğu
2. Bal ve diğer arı ürünlerinde mevzuatlarca belirlenmiş kalite niteliklerinde uyuma dikkat edilmesi,
3. Bu uyumun teyidi amacıyla parti / sezonluk üretim bazında periyodik analizlerin yaptırılması, kayıtlarının tutulması,
4. Taklit ve tağışışe yol açacak üretim, işleme veya muhafaza hatalarından kaçınılması (ki HMF, şeker profilinde değışim gibi analiz sonuçları ile tespit edilebilmektedir)
5. Pazara sunumda tüketici sağılığı için tehlike arz etmeyecek ve vaat edilen ürün kalitesini bozmayacak ambalaj çeşit ve ambalajlama tekniklerinin kullanılması gereklidir.

Diğer taraftan bal ve arı ürünlerinde kalite standardizasyonunun sağlanması ve sürdürülebilirliğinin temini açısından sözleşmeli arıcılık faaliyetleri günümüzde tercih edilir bir yöntem olarak kabul görmüştür. Sözleşmeli tarımsal faaliyetlerin yaygınlaştığı günümüzde arıcılık faaliyetlerinde sürdürülebilir kalitede arı ürünlerinin tüketiciye arzını mümkün kılan bu sistemde;

1. Arı ürünlerinin hangi koşullarda üretileceği konusunda arıcılar ile üreticiler arasında sözleşme yapılmakta,
2. Gerekli eğitim ve ekipman desteği sağlanmakta,
3. Arılıkların yerinde kontrolü ile doğrulamalar yapılmakta,
4. Üretim sezonu sonunda numune alımı ile “Arı Ürünlerinin Kalite Takdiri” gerçekleştirilmekte,
5. Kalite takdirine göre alımlar yapılmaktadır.
6. Sözleşmeli arıcılık ile;
 - a. Üreticinin bal dışı arı ürünlerinden gelir elde etmesinin yolu açılmakta,
 - b. Kalite takdirine göre alım garantisi sağlanmakta,
 - c. Arıcıların ürünleri ücretsiz olarak analiz edilmekte, böylece kendi ürünlerinin kalitesi ve içeriği hakkında bilgi sahibi olmakta,
 - d. Üreticinin verdiği ekipman ve eğitim desteğinden faydalanmakta, iyi arıcılık uygulamaları hakkında da güncel bilgilere sahip olmaktadır.

Kaliteli üretimin de ön koşulu olan, gıda güvenliği açısından arı ürünlerinin üretimden tüketime kadar iç ve dış kaynaklı kirlenme olasılıklarını önlemek ya da azaltmak “iyi üretim uygulamaları”(GMP) gibigıda güvenliği uygulamaları ile mümkün olabilmektedir (Çukur vd., 2016).Gıda güvenliği, tüketicinin korunması, bilgilendirilmesine yönelik hijyen ve sunum kuralları ile gıda güvenliğinin teminine yönelik işleyiş ve denetimlere yönelik düzenlemeleri içermektedir. Ayrıca, gıdanın işlenmesi ve piyasaya sürülmesiyle ilgili, özellikle hayvansal gıdalar için daha sıkı olan hijyen kurallarını da içermektedir (T.C. Avrupa Birliği Bakanlığı, 2015).Gıdagüvenliği, gıdalarda olabilecek kimyasal, fiziksel, biyolojik kaynaklı ve her türlü zararların ortadan kaldırılması için alınması gerekli tedbirler bütünü ifade etmektedir (Gıda Güvenliği ve Kalitesinin Denetimi ve Kontrolüne Dair Yönetmelik, 2007). Bu kapsamda gıda güvenliğini sağlamaya yönelik uygulamalar arasında;

- 1) İyi Tarım Uygulamaları (Good Agricultural Practice-GAP),
- 2) İyi Laboratuvar Uygulamaları (Good Laboratory Practice-GLP)
- 3) İyi Hijyen Uygulamaları (Good Hygienic Practice-GHP),
- 4) İyi Üretim Uygulamaları (Good Manufacturing Practice-GMP),
- 5) Tehlike Analizi ve Kritik Kontrol Noktaları (Hazard Analysis and Critical Control Points-HACCP) yer almaktadır.

Ayrıca Kalite Yönetim Sistemleri arasında;

- 1) ISO-9000 Kalite Yönetim Sistemi (Quality Management Systems),
- 2) ISO-14000 Çevre Yönetim Sistemi (Environmental Management Systems),
- 3) ISO-22000 Gıda Güvenliği Yönetim Sistemi (Food Safety Management Systems),
- 4) FSSC-22000 Gıda Güvenliği Sistemi (Food Safety Systems) sayılabilir.

Bu süreçlerin işletilebilmesi için arı ürünleri üreten firmaların markalaşma ve kurulum süreçlerini tamamlamış olmaları bir gerekliliktir. Diğer taraftan ülkemizde her arıcılık faaliyeti yapan üreticinin bir işletmesinin olmadığı veya küçük ölçekli üretim yaptığı göz önünde bulundurulursa bu tür mevzuata dayalı gıda güvenliği sistemleri kurması mümkün görünmemektedir. Ancak birlikler veya kooperatifler vasıtasıyla, ya da bireysel olarak iyi tarım uygulamaları kapsamında **İyi Arıcılık Uygulamaları** yapması veya **Organik Arıcılık Faaliyetlerinde** bulunması mümkündür.

1.1. Arı Ürünlerinde Coğrafi İşaret Tescili ve Markalaşma

Ülkemizin arı ürünleri sektörünün küresel pazarda hak ettiği yere gelebilmesi, yöresel ürünlerimizin de ulusal pazarda hak ettiği değeri kazanabilmesi ancak markalaşma ve coğrafi işaret tescilleri ile mümkündür. Coğrafi işaret tescili ile ürünün benzerlerinden ayırt edici nitelikleri ortaya konulur ve koruma altına alınır. Ulusal ve uluslar arası pazarın e-ticaret veya sosyal medyanın günümüzde kazandığı popülerlik ile birlikte global tek pazara dönüşmesi, üstelik de engelsiz olarak tüketiciye ilk elden ulaşımın mümkün olması nedeniyle her türlü gıda ürününde taklit ve tağşiş mümkündür. Bu da haksız rekabeti, orijinal ürününün değer kaybını beraberinde getirmektedir. Coğrafi işaret ismi ile tüketiciye ulaşan ürünün orijinal kalite niteliklerine sahip olmaması;

1. Tüketicide nezdinde ürüne dair sanal kalite ve beğeni kriterlerinin oluşmasına,
2. Bilinen kalite algısının altında olması durumunda tüketici nezdinde ürün isminin / markasının / tescilinin itibarsızlaşmasına,
3. Pazarda orijinal ürüne dair yanlış ve haksız fiyat bandının oluşmasına,
4. Orijinal ürün üreticisinin maddi mağduriyetine neden olacaktır.

Diğer gıda ürünlerinde olduğu gibi arı ürünlerinde de coğrafi işaret tescili yöre adı ile birlikte anılmaktadır. İl, ilçe, kasaba/köy ismi veya coğrafi lokasyon çoğunlukla tercih edilmektedir. Bunlara Siirt Pervari balı, Kars balı örnek olarak verilebilir. Arı ürünlerinde coğrafi tescil adında yöre isminin yanı sıra ürünün orijin veya menşei de belirtilmektedir. Kastamonu kestane balı, Muğla çam balı, Marmaris çiçek balı ve Ardahan çiçek balı bu tescillere örnek olarak verilebilir. Bu nedenle tüketicide öncelikle adı ile algı oluşturan coğrafi tescil isimleri bölge tanıtımına, kültürel turizme ve kırsal kalkınmada katkıda bulunmaktadır.

Ülkemizde yaklaşık 8 milyon arı kovanı bulunmaktadır. Ege, Karadeniz, Erzurum-Kars platosu ile Doğu Anadolu bölgelerinde arıcılık faaliyetleri yapılmaktadır. Bal kaynağı bitki florasındaki değişim, sekonder bitki polen kaynaklarındaki farklılıklar, nektar akım dönemi, lokasyon, iklim, üretim teknikleri, arı ırklarındaki farklılıklar gibi faktörler başta bal olmak üzere arı ürünlerinin karakterizasyonunu etkilemektedir. Objektif analizlerle ortaya konulan ve parmak izi niteliği taşıyan bu kriterler sayesinde arı ürünlerinin ayırt edici nitelikleri belirlenebilmektedir. Coğrafi işaret tescilinde ayırt edici nitelikler, ürünün duyuusal, fiziksel veya kimyasal nitelikleri olabileceği gibi, hammadde, işlem basamakları veya parametreleri, sunumu veya tüketimine dair farklılıkları da olabilir. Bu açıdan bakıldığında bal başta olmak üzere arı ürünlerindeki farklılıklar geniş bir coğrafyaya sahip ülkemizde bitki örtüsü ve ekolojik koşullara bağlı olarak orijin farklılığını beraberinde getirmektedir. Bu da arı ürünlerinde parmak

izi olarak adlandırılabilir niteliklerin coğrafi işaretin temelini oluşturduğu anlamına gelmektedir.

Ülkemizde 17 adet coğrafi işaret tescili almış bal bulunmakta olup, 18 bal ise tescil onay sürecindedir. Tescil süreci devam edenlerden 5 adet bal tescili uzman görüşü için bakanlıkta, 9 adedi eksiklik bildirimini vb. nedenle değerlendirme sürecinde, 4 adedi ilan/itiraz sürecindedir. Geçmiş yıllarda yapılan 5 adet coğrafi işaret bal tescil başvuru dosyası ise çeşitli nedenlerle kaldırılmıştır.

Tablo 1. Türk Patent Marka Kurumu'nda Başvuru Süreci Devam Eden ve Tescillenen Coğrafi İşaretli Ballar

Coğrafi Tescil Adı	Koruma Tarihi	Tescil Tarihi	Durum	Başvuran
Bingöl Balı	16.12.2020		Uzman kuruluştadır	Bingöl Üniversitesi Rektörlüğü
Zara Balı	27.11.2020		Uzman kuruluştadır	Zara Ziraat Odası /Sivas
Ağrı Geven Balı	9.11.2020		Uzman kuruluştadır	Ağrı İli Arı Yetiştiricileri Birliği
Muş Balı	12.02.2020		Uzman kuruluştadır	Muş İli Bal Üreticileri Birliği Muş İli Arı Yetiştiricileri Birliği
Şemdinli Balı	21.08.2019		Uzman kuruluştadır	Hakkari İli Arı Yetiştiricileri Birliği
Salıpazarı Kestane Balı	30.07.2021		Değerlendirme	Samsun Büyükşehir Belediyesi
Erzurum Balı	9.04.2021		Değerlendirme (Eksiklik bildirimini)	Erzurum Ticaret Borsası
Elazığ Geven Balı	15.02.2021		Değerlendirme (Eksiklik bildirimini)	Elazığ İli Arı Yetiştiricileri Birliği
Hemşin Karakovan Balı	16.11.2020		Değerlendirme (Eksiklik bildirimini)	Hemşin Yaşam Derneği/Rize
Şenkaya Çiçek Balı	31.08.2020		Değerlendirme (Eksiklik bildirimini)	Şenkaya Belediye Başkanlığı / Erzurum
	23.06.2020		Değerlendirme	

Yalova Kestane- Ihlamur Ormanı Balı			(Eksiklik bildirimi)	Yalova İli Arı Yetiştiricileri Birliği
Van Balı	11.02.2020		Değerlendirme (Eksiklik bildirimi)	Van İli Arı Yetiştiricileri Birliği
Bolu Balı	31.01.2020		Değerlendirme (Eksiklik bildirimi)	Bolu İli Arı Yetiştiricileri Birliği
Yente Balı	10.10.2019		Değerlendirme (Eksiklik bildirimi)	Çaykara Kaymakamlığı/Trabzon
Kocaali Çam Dağı Kestane Balı	29.06.2020		İlan/İtiraz	Kocaali Belediyesi
Ankara Balı	18.10.2019		İlan/İtiraz	Ankara Ticaret Odası
Ayder Balı	2.09.2019		İlan	Sınırlı Sorumlu Ayder Kaplıca Ve Aşağı Şimşirli Tarımsal Kalkınma Kooperatifi
Kastamonu Kestane Balı	20.12.2018		İlan/İtiraz	Kastamonu İli Arı Yetiştiricileri Birliği
Hatila Balı	31.12.2020	17.09.2021	Tescillendi	Sınırlı Sorumlu Taşlıca Köyü Tarımsal Kalkınma Kooperatifi / Artvin
Şile Balı	30.12.2020	3.09.2021	Tescillendi	Tarım Kalkınma Kooperatifi/ İstanbul
Bartın Kestane Balı	18.09.2020		Karar	Bartın İli Arı Yetiştiricileri Birliği
Sinop Kestane Balı	6.03.2020	13.01.2021	Tescillendi	Sinop Üniversitesi
Kırklareli Meşe Balı	10.12.2019	12.02.2021	Tescillendi	Tarım Ve Orman Bakanlığı Kırklareli İl Tarım Ve Orman Müdürlüğü
Anzer Balı	2.12.2019	16.02.2021	Tescillendi	Rize İl Tarım Ve Orman Müdürlüğü

Bayburt Balı	10.10.2019	20.07.2020	Tescillendi	Bayburt Üniversitesi
Dikmen Çiçek Balı/ Dikmen Kekik Balı	7.06.2019	21.12.2020	Tescillendi	S.S.Yeniköy-Dikmen Balkoop Tarımsal Kalkınma Kooperatifi
Babadağ Kekik Balı	13.03.2019	23.12.2020	Tescillendi	Denizli İli Arı Yetiştiricileri Birliği
Refahiye Balı	21.12.2018	18.09.2019	Tescillendi	Refahiye Ziraat Odası
Özvatan Çiçek Balı	18.09.2018	16.11.2020	Tescillendi	Özvatan Kaymakamlığı, Kayseri
Düzce Kestane Balı	11.12.2017	6.09.2021	Tescillendi	Düzce İl Tarım ve Orman Müdürlüğü
Marmaris Çam Balı	13.01.2017	6.11.2019	Tescillendi	Marmaris Ticaret Odası
Kars Balı	23.12.2016	10.08.2018	Tescillendi	Kars İli Arı Yetiştiricileri Birliği
Ardahan Çiçek Balı	2.08.2013	1.06.2017	Tescillendi	Ardahan İli Arı Yetiştiricileri Birliği
Muğla Çam Balı	24.09.2007	15.08.2018	Tescillendi	Muğla İli Arı Yetiştiricileri Birliği
Pervari Balı	27.05.2003	19.08.2004	Tescillendi	Pervari Bal Üreticileri Birliği/ Siirt
Manyas Meşe Balı	30.09.2020		MÜDDET (Başvuru işleminden kaldırılmıştır.)	Bülent Kilercioglu
Faraşın Balı	7.01.2020		MÜDDET (Başvuru işleminden kaldırılmıştır.)	Şırnak Ticaret ve Sanayi Odası
Mutki Balı	25.09.2019		MÜDDET (Başvuru işleminden kaldırılmıştır.)	Mutki İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü
Antep Zahter Balı / Gaziantep Zahter Balı	5.02.2019		MÜDDET (Başvuru işleminden kaldırılmıştır.)	Gaziantep Ticaret Borsası

İmranlı Kızıldağ Kekik Balı	26.12.2017	MÜDDET (Başvuru işlemden kaldırılmıştır.)	İmranlı Kaymakamlığı/ Sivas
-----------------------------------	------------	--	--------------------------------

Demirköy meşe balı, Gülnar çavşır balı, Bilecik balı, Ernez çam balı, İspir balı, Ordu kestane balı, Of kestane balı gibi bal menşeyini ve yöre ismini taşıyan bal tescil başvuruları olmuş ancak eksik evrak, itiraz, eksiklik bildiriminin zamanında cevaplanmaması gibi durumlardan dolayı dosyalar kapatılmıştır.

Ülkemizde diğer arı ürünlerinden “Yalova Kestane-Ihlamur Ormanı Propolisi” için Yalova İli Arı Yetiştiricileri Birliği tarafından 23.06.2020’da coğrafi işaret başvurusunda bulunulmuş ancak eksiklik bildiriminin tamamlanmamasıyla dosya ret edilmiştir. Türk Patent Marka Kurumu arama veri tabanında "arı ekmeği", "polen", "arı sütü" için ise coğrafi işaret tescili veya başvurusuna rastlanmamıştır.

Tablo2. 2021 Yılı İkinci Altı Aylık Dönemde Türk Patent Marka Kurumu’na Yapılan “Bal” Konulu Marka Başvuruları Ve Tescillenen Markalar

Marka Tescil Adı	Koruma Tarihi	Tescil Tarihi	Durum	Başvuran
Hoduçur Etemettin Bal	5.02.2021	4.08.2021	Tescillendi	Şahsi Başvuru
Aslan Bal	2.02.2021	5.09.2021	Tescillendi	Vekil aracılığıyla şahsi başvuru
Akbal Arıcılık	2.02.2021	13.08.2021	Tescillendi	Vekil aracılığıyla AK-BAL ARICILIK Ltd.Şti.
Bal İstanbul	22.01.2021	14.09.2021	Tescillendi	Vekil aracılığıyla şahsi başvuru
Ömeroğlu Çatak Balevi	27.01.2021	16.09.2021	Tescillendi	Vekil aracılığıyla şahsi başvuru
İğdır Bal Evi	25.01.2021	3.10.2021	Tescillendi	Şahsi Başvuru
Doruk Bal Evi	4.10.2021	-	Yeni başvuru	-
Iraz Bal Evi	28.09.2021	-	Yeni başvuru	-
Balzara	20.09.2021	-	Yeni başvuru	-
Hannibal	13.09.2021	-	Yeni başvuru	-
Samsun Bal Birlik	9.09.2021	-	Yeni başvuru	-
Abe Ankara Bal Evi	9.09.2021	-	Yeni başvuru	-

LÜTUF Bitkisel Bal Karışımı	31.08.2021	-	Yeni başvuru	-
Baldanbal	27.08.2021	-	Yeni başvuru	-
P&B Polen Bal	23.08.2021	-	Yeni başvuru	-
Özügül Bal	20.08.2021	-	Yeni başvuru	Vekil aracılığıyla şahsi başvuru
Ht Nektarözü Bal Evi	10.08.2021	-	Yeni başvuru	-
R&R&C Natural's Honey Plus Herbal Products	9.08.2021	-	Yeni başvuru	-
Bal Nehri	26.07.2021	-	Yeni başvuru	-
Altınparmak Bal Doğadan	21.07.2021	-	Yeni başvuru	-
Kars Büyük Zavotlar Organik Bal Ve Süt Ürünleri	12.07.2021	-	Yeni başvuru	Vekil aracılığıyla şahsi başvuru
Lantana Bal Yöresel Gıda Ürünleri	9.07.2021	-	Yeni başvuru	-
Özlübalkelkit 'Bal Dostluğu '	9.07.2021	-	Yeni başvuru	-
Salih Tavukçu İkizdere Bal Dünyası	5.07.2021	-	Yeni başvuru	-
Memoğlu/Orsor Bal Since 1969	1.07.2021	-	Yeni başvuru	Vekil aracılığıyla şahsi başvuru

Verilerden görüldüğü üzere yalnızca 2021 yılı içerisinde “bal” kelimesini içeren yaklaşık 19 marka başvurusunda bulunulmuştur. İlk altı aylık dönemde başvuran 6 adet başvuru da tescillenmiştir. Başvuru ve tescil süreleri göz önüne alındığında marka tescil süreci yaklaşık olarak 4-9 ay arasında sürmektedir. Başvurular şahsi olarak yapılabileceği gibi vekil kuruluş aracılığıyla da yapılabilmektedir. Marka başvurularında alınacak marka tescilinin hangi ürün gruplarında kullanılacağını Türk Patent Marka Kurumu’na bildirilmesi gereklidir. Alınacak marka arı ürünlerinde kullanılacaksa “Bal, arı sütü, propolis” için Kod: 30 veya bu markanın diğer gıda ürünleri için de kullanılması söz konusuysa arı ürünleri ve diğer gıdaların da ticaretini kapsayan ve daha geniş bir kod olan 35’in kullanımı tercih edilmektedir. 2021 yılı içerisinde “Arıcılık” kelimesini içeren ve çoğunluğu işletme/firma markası olarak anılan yaklaşık 35 marka tescil başvurusu yapılmıştır.

Arı ürünleri konusuna dair marka başvurularında çoğunlukla “Bal”, “Arı”, “Arıcılık”, “Bal Evi” gibi kelimeler tercih edilirken, “Honey”, “Api” gibi Türkçe olmayan kelimeler de kullanılmıştır.

4. Sonuçlar ve Tartışma

Ülkemiz arı kolonisi varlığı ve bal üretimi bakımından dünyada çok önemli bir yere, konum ve iklim yapısı sebebiyle de oldukça büyük bir potansiyele sahiptir. Üstelik bitkiçeşitliliği bakımından da çok zengindir. Dünyanın bal kaynağı ballı bitkiler florasının dörtte üçüne sahip olan ülkemizde, 12 bin bitki türünden 4 bine yakını endemik türdür. Ayrıca, Türkiye diğerülkelerde bulunmayan arı genetik çeşitliliğine sahiptir. Bu potansiyeline rağmen koloni başına bal verim ile global pazarda ticari hakimiyet açısından henüz arzu edilir noktada değildir. Bal ve diğer arı ürünleri pazarında söz sahibi olan ülkelerin ürünleri coğrafi tescilli, uluslararası tüketiciler nezdinde bile markalaşma sürecini tamamlamış ve sürdürülebilir kalitesini temin etmiş ürünlerdir. Yöresel arı ürünleri çeşitliliğimizin ayırt edici niteliklerinin belirlenmesi, coğrafi tescil ile benzerlerinden farklı kılınması ve korunması, marka tescili ile de ticari pazarda tüketici ile buluşturularak bilinirliğinin sağlanması elzemdir. Bu koşullar sağlandığında yöresel arı ürünlerimiz birer kırsal kalınma aracı haline gelebilecek, üreticisine ulusal ve uluslararası pazarda iyi bir gelir kaynağı olabilecektir. Tüketicilerde marka sadakati yerleşmiş coğrafi tescilli ürünlerin ortalama %40 daha fazla fiyat ödenerek satın alınabildiği göz önünde bulundurulursa ülkemizin arı ürünlerindeki bu potansiyelinin mutlaka değerlendirilmesi gerektiği düşünülmektedir. Diğer taraftan bal harici diğer arı ürünleriyle ilgili yasal mevzuatın henüz çıkmamış olması öncelikle ulusal pazarda ürün standardizasyonunun temin edilememesi, güvenilir ve insan sağlığına uygun ürünlerin tüketiciye arzının sağlanamaması, haksız rekabetin önlenememesi gibi durumları da beraberinde getirmektedir. Arı ürünlerinin heterojen yapısı ve çeşitliliği elbette ki her bir ürün için uzmanlaşma ve ayrı kalite standartları gerektirmektedir. Kovanın bir sezon boyunca çevresel ve teknik olarak maruz kaldığı koşullar da göz önüne alındığında her bir kovandan elde edilecek ürünlerin bile değişken olması gayet doğaldır. Bu koşullar altında arı ürünlerinde sürdürülebilir kalitenin sağlanması, İyi tarım uygulamaları kapsamında iyi arıcılık uygulamaları, organik arıcılık yöntemleri gibi standardizasyona yön verici disiplinlerin uygulanması ile mümkün olacaktır.

5. Kaynaklar

Arıcılık yönetmeliği, Resmî Gazete Tarihi: 30.11.2011 Resmî Gazete Sayısı: 28128, <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=15529&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5>

Avrupa Birliği Komisyonu Bal Direktifi. 2001. (2001/110/ECC). Council Directive 2001/110/EC of 20 December 2001 Relating to Honey, European Community Council, Bruxelles, [Online] Available: (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:02001L0110-20140623&from=EN>).

CX/MRL 2-2018, 2018. Kodeks Alimentarius Maksimum Kalıntı Limitleri. [Online] Standard for honey -2019, Available: <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/maximum-residue-limits/en/>

CXS 12-1981, 2019. Kodeks Alimentarius Bal Standardı. [Online] Standard for honey -2019, Available: <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/list-standards/en/>

Çukur, F., Yücel, B., Demirbaş, N. 2016. AB ve Türkiye'de Arıcılık Faaliyetine Yönelik Gıda Güvenliği Uygulamaları: Sorunlar ve Öneriler, Tarım Ekonomisi Dergisi, 22 (2): 87-95.

Gıda Güvenliği ve Kalitesinin Denetimi ve Kontrolüne Dair Yönetmelik. 2007. T.C. Resmi Gazete, Sayı: 26725. Tarih: 9 Aralık, Ankara.

T.C. Avrupa Birliği Bakanlığı., 2015. Avrupa Birliği Sürecinde 12 No'lu Gıda Güvenliği, Veterinerlik ve Bitki Sağlığı Politikası Faslı, Ankara,s.67.

TSE Arıcılık-Arı Tutkalı (Propolis) Standardı, 2003, Türk Standartları Enstitüsü Standart No: TS12910, Ankara, Türkiye.

Türk Gıda Kodeksi Arı Ürünleri Taslak Tebliği. 2021. [Online] Available: <https://www.tarimorman.gov.tr/Duyuru/1346/Mevzuat-Taslagi-Turk-Gida-Kodeksi-Ari-Urunleri-Teblici> [10.10.2021]

Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği, 2020. Tebliğ No: 2020/7 [Online] Available:<https://www.mevzuat.gov.tr/File/GeneratePdf?mevzuatNo=34459&mevzuatTur=Teblici&mevzuatTertip=5>

URL, 2021. Available: https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FMeetings%252FCX-730-23%252Fscoring_side_event-examples.pdf



KASTAMONU'DA ARICILIK VE ARI ÜRÜNLERİ ÇALIŞTAYI



Kastamonu Üniversitesi Bilgehan Bilgili Merkez Kütüphanesi Konferans Salon, 3 Kasım 2021

Apiterapi'de Sağlıklı Ürünlerin Üretilmesi

Prof. Dr. Cevat NİSBET

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Samsun / Türkiye

cnisbet@omu.edu.tr

Özet

Dün olduğu gibi bugün de tüm kültürlerde hastalıklardan korunmak veya tedavi amacıyla destekleyici ve tamamlayıcı tedavi yöntemleri kullanılmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) araştırmalarına göre, dünya popülasyonunun dörtte üçü geleneksel tıp yöntemlerini kullanmaktadır. Destekleyici tedavi alanının genişlemesinin bilim insanları arasında tartışmaların yoğunlaşmasına sebep olduğu gözlenmektedir. Bir grup, kullanılan tanımlamaların net olmadığını, uygulanan biyolojik materyallerin güvenliği ve komplikasyonları hakkında sistemik analizlerin yapılmadığını, alternatif tedavinin yan etkileri konusunda istatistiksel verilerin bulunmadığını, hastaya doğru olmayan ümitler verildiğini ve çaresizliğinin istismar edildiğine vurgu yapılarak karşı çıkmaktadır. Bir grup ise modern tıbbın bugüne kadar bütüncül tedavi yaklaşımından ve nedenin ortadan kaldırılması amacından uzaklaşarak daha çok semptomların tedavi edilmeye çalışıldığını, kullanılan ilaçların hastadan ziyade ekonomik kaygı ile yapıldığını iddia ederek tamamlayıcı tıba destek çıkmaktadır. Ülkemizde ise yakın zamanda yürürlüğe giren “Geleneksel ve Tamamlayıcı Tıp Uygulamaları Yönetmeliği” ile resmi olarak kabul edilmiş bir alan haline gelmiştir. Arı ürünlerinin kullanımına dayalı apiterapi ise geleneksel tıbbın bir parçasıdır. Bu nedenle üretimini ve kullanımını belirli mevzuata dayandırma zorunluluğu vardır, fakat Türkiye’de üretilen apiterapi ürünlerinin kimyasal içeriği tam anlamıyla açıklığa kavuşmuş değildir. Özellikle beslenme ve sağlık amacıyla tüketilen bu ürünlerin yapısında bilinmeyen bileşenlerin bulunması, gıda güvenliği ve halk sağlığı açısından risk teşkil etmektedir. Bu nedenle ülkemizde apiterapi uygulamaları için sağlıklı arı ürünlerinin üretilmesi ve denetlenmesi son derece önemlidir.

Anahtar Kelimeler: *Geleneksel Tıp, Alternatif Tedavi, Apiterapi, Arı Ürünleri*

1. Giriş

Doğal ürünlerin kullanılması hastalıkların tedavisi ve önlenmesinde tarihsel bir geçmişe sahip olup, tüm kültürlerde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu ürünlerin sağlık alanında kullanımına farklı ülkelerde doğal tıp, entegratif tıp, folklorik tıp, destekleyici tıp, halk hekimliği ve benzeri isimler verilmektedir. Fakat günümüz bilim dünyasında yaygın olan kullanımı daha çok “geleneksel ve tamamlayıcı tıp” şeklindedir. Özellikle pek çok ülkede olduğu gibi Türkiye’de de “alternatif tıp” terimi sık kullanılsa da başta WHO olmak üzere uluslararası kuruluşlar ve bilim camiası tarafından yapılan tartışmalar

sonucu **tıbbın değil tedavinin alternatifi olabileceği** vurgusu ile bu kavram terk edilmeye başlanmıştır. Çünkü;

Alternatif tıp; Tıbbi tedavilerin yerine geçen, bilimsel olarak kabul edilmeyen her türlü sağlık bakım sistemi olarak tanımlanmaktadır.

Tamamlayıcı tıp ise; Tıbbi tedavi ile birlikte, tıbbi tedaviye ek olarak uygulanan tedavi ve bakım sistemidir (Taneli ve Akış, 2017).

Dünya Sağlık Örgütü'ne göre geleneksel ve tamamlayıcı tıp, fiziksel ve ruhsal hastalıklardan korunmada veya tedavide kullanılan, farklı kültürlerle özgül teori, inanç ve tecrübelerle dayalı izahı yapılabilen veya yapılamayan beceri ve uygulamalar bütünüdür (WHO, 2000). Tüm kültürlerde dünya nüfusunun büyük bir bölümü hastalıklardan korunmak veya tedavi amacıyla destekleyici tedaviden yararlanmaktadır. Özellikle çok sonradan ortaya çıkan ilaçların yan etkilerine karşı, daha sağlıklı, uzun ve kaliteli yaşamak amacıyla doğal ürünler kullanılması bütün dünyada hız kazanmakta ve önemli bir sektör haline gelmektedir. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) hasta olan insan popülasyonunun yaklaşık %80'nin bitki ve diğer doğal ürünleri kullandığını tahmin etmektedir (Schippmann ve ark., 2006). Ülkemizde ise yakın zamanda (27.10.2014) yürürlüğe giren "Geleneksel ve Tamamlayıcı Tıp Uygulamaları Yönetmeliği" ile resmi olarak kabul edilmiş bir alan haline gelmiştir. Buna göre akupunktur, apiterapi, fitoterapi, hipnoz, sülük uygulaması, homeopati, kayropratik, kupa uygulaması, larva uygulaması, mezoterapi, proloterapi (proliferatif), osteopati, ozon uygulaması, refleksoloji ve müzik terapi, geleneksel ve tamamlayıcı tıp uygulamaları olarak ilk defa bu yönetmelikte tanımlanmıştır. Diğer yandan yapılan araştırmalar ülkemizde geleneksel ve tamamlayıcı tıp uygulamaları genel kullanım oranının %60.5 olduğunu göstermektedir. Buna karşın geleneksel ve tamamlayıcı tıp uygulayıcılarının %79.5'lük kısmının sağlık çalışanı olmadığı tespit edilmiştir (TÜBA, 2017). Bu durumda kullanılan biyolojik ürünün güvenilirliği hakkında bilgi eksikliğinin olması, toksisiteye varacak derecede sorunlara neden olabilmektedir (Taneli ve Akış, 2017). Geline nokta bu ürünlerin ehil olmayan kişiler tarafından, uygun olmayan şartlarda ve bilimsel yöntemlerin hesaba katılmadan üretilmesi ve gerekli denetim mekanizmalarından geçirilmeden insanların kullanımına sunulması önemli bir sorun teşkil etmektedir (Tütüncü, 2017). Fakat tüm bu tartışmalara rağmen tıbbın da tedavide yetersiz kaldığı pek çok hastalık olduğunu bilmekteyiz. Özellikle çok sonradan ortaya çıkan ilaçların yan etkilerinin varlığı, tedavinin pahalı olması, tıbbın çözüm bulamadığı durumlarda yaşanan çaresizlik, doğal ürünlerin zararsız olduğu inancı, doğal kaynaklı ilaçların kimyasal ilaçlara tercihi, daha sağlıklı, uzun ve kaliteli yaşamak gibi nedenler doğal ürünlerin kullanılması konusunda tüm dünyada ilgi görmekte ve bu nedenle önemli bir sektör haline gelmiş bulunmaktadır (Mollahaliloğlu ve ark., 2015). Bu ürünler içerisinde arı ürünlerinin kullanımına dayalı (bal, polen, propolis, arı sütü, arı zehri) apiterapi geleneksel tıbbın bir parçası olarak önemli yer tutmaktadır. Apiterapi adı altında arı ürünleri uzun süredir gıda olarak kullanılmaktadır ve son yıllarda sağlık alanında destekleyici tedavide önemli araştırmalara konu olmuştur. Ülkemiz, bitki varlığı ve çeşitliliği bakımından dünyanın sayılı ülkeleri arasındadır. Ülkemiz oldukça zengin biyolojik çeşitliliğe sahip olduğu gibi, arı ürünleri açısından da oldukça iyi

bir potansiyeye sahiptir. Ülkemizin sahip olduğu bu potansiyeli değerlendirmek ve arı ürünlerinin sağlık üzerindeki etkilerini ortaya koymak, aynı zamanda arı çiftçisinin ürettikleri bal, polen, arı sütü ve propolisin niteliği ve kalitesi konusunda bilgiye sahip olması önem arz etmektedir. Apiterapi sektöründe ülkemizi güçlü hale getirecektir. Ancak, bu ürünlerin kendi içerisinde kimyasal yapısının birbirinden farklı oluşu, hatta yan etkileri olabileceği göz önüne alındığında, kullanıma sunulan bu ürünün kimyasal bileşiminin bilinmesini zorunlu hale getirmektedir (Tabatabaei ve Nisbet, 2021).

Türkiye’de arı ürünlerinin kullanımına dayalı apiterapi yöntemi ilk defa 2014 yılında ülkemizde geleneksel tıbbın bir parçası olarak kabul görmüştür. Bu nedenle üretimi ve kullanımı belirli mevzuata dayandırılmaktadır. Fakat Türkiye’de apiterapi ürün adı altında üretilen bu maddelerin kimyasal içeriği tam anlamıyla açıklığa kavuşmuş değildir (Nisbet ve ark., 2018). Özellikle beslenme ve sağlık amacıyla tüketilen bu ürünlerin yapısında bilinmeyen bileşenlerin bulunması (ilaç kalıntısı, ağır metal, toksik kimyasal) gıda güvenliği ve halk sağlığı açısından risk teşkil etmektedir. Bu nedenle ülkemizde apiterapi uygulamaları için sağlıklı arı ürünlerinin üretilmesi ve denetlenmesi son derece önemlidir.

2. Arı Ürünlerinin Üretiminde Muhtemel Riskler

2.1. Taklit ve Tağşiş Bal Üretimi: Bal, beslenmenin yanı sıra halk sağlığında (apiterapi) kullanılan önemli bir doğal üründür. Avrupa Birliği Kodeksi (2001/110/EC) mevzuatına ve Türk Gıda Kodeksi (TGK) tebliğine göre balın saf bir ürün olduğu belirtilmiş, bu nedenle herhangi bir maddenin eklenmesi veya çıkarılmasının yasalara aykırı olduğu bildirilmiştir. Buna ilaveten, balın beslenmede ve tedavide kullanımı için belirli bir standardizasyona sahip olması gerekmektedir. Arıcılık yönetmeliğinde standartlar getirilmiş olmasına rağmen, uygulamada bu standartlara uyulmamaktadır. Özellikle sahte bal olarak tabir edilen standart dışı üretim ile ilgili olarak sektör ciddi bir sorun yaşamaktadır. Bunun nedeni ise balın besleyici ve sağlıklı olma özelliklerinin ortaya konulmasına paralel olarak ürünün popüler hale gelmesidir ve bu nedenle ciddi bir talep oluşmuştur. Üretim ile talep arasındaki fark, kaliteli balın fiyatını cazip hale getirirken, sahte yollarla üretimi de arttırmıştır (Nisbet ve ark., 2018; Artık, 2016). Uluslararası Bal Komisyonu bildirisine göre dünyada üretilen balın %25-30’u sahte olarak uluslararası ticarete dolaşmaktadır. 2020 yılında dünyada üretilen bal miktarı 1,8 milyon tondur. Araştırmalar üretilen bu miktarın %90’a yakınının katkılı olduğunu göstermektedir (Fakhlai ve ark., 2020). Buna karşın satışta bu durum belirtilmemektedir. Bu yüzden üretilen bu balların ne düzeyde doğal olduğunun veya katkılı üretildiğinin tüketiciler tarafından bilinmesi olası değildir (Sobrino-Gregorio ve ark., 2018). Bu uygulamalar özellikle balın protein, vitamin, mineral, enzim ve diğer bileşenlerini değiştirerek besin değerini düşürmekte ve apiterapik özelliğinin kaybına yol açmaktadır. Diğer bir deyişle balın kalitesi ve biyokimyasal özellikleri, bitki ve nektar kaynağına bağlı olarak değişmektedir (Nisbet ve ark., 2019). Dolayısıyla tağşişli ve taklit balın ne besleyici değeri mevcuttur, ne de apiterapik özellik taşımaktadır. Ülkemizde ise maalesef bazı üreticiler, denetimsizlikten veya analiz imkanlarının yetersizliklerinden faydalanarak haksız kazanç uğruna taklit ve tağşiş yönelebilmektedir. Türkiye’de arıcılık sektörünün bu amaçlarla yıllık kullandığı şeker miktarının yaklaşık olarak 65-70 bin ton dolayında olduğu

tahmin edilmektedir. Gelineen noktada çiftçilerin emeği çalınarak büyük ekonomik kayıplara yol açılmış, halk sağlığı tehlikeye girmiş durumdadır. Sahte bal ile gerçek balın tüketiciler tarafından anlaşılması mümkün değildir. Günümüzde taklit ve tağşiş balın tespitinde, donanımlı laboratuvarlarda çeşitli bal analizleri yapılmaktadır. Fakat bu analizlerin yapılması için ileri teknoloji laboratuvarlara gereksinim duyulması, analizlerin pahalı ve pratik olmayışı nedenlerinden dolayı sorunun giderilemediği görünmektedir (Nisbet ve ark., 2018). Bu nedenle kolay uygulanabilir, yüksekgüvenilirlikli ve ekonomik analiz yöntemlerine ihtiyaç duyulmaktadır.

2.2. Arı Ürünlerinde Ağır Metal Kirlilik Riski: Yirminci yüzyılın ortalarında başlayan çevresel sorunlar, dünyanın karşı karşıya kaldığı en önemli sorunların başında gelmektedir. Çevreyi oluşturan temel unsurlardan toprak, su ve hava doğal şartlarda ekolojik bir denge içerisindeyler. Bu yüzden bu etmenlerin herhangi birinde meydana gelen kirlilik, diğerine de rahatlıkla taşınarak kontaminasyona yol açmaktadır. Ağır metaller kontaminantlar arasında en önemli payı oluşturmaktadırlar. Ağır metallerin toprak, su ve bitkiler aracılığıyla besin zincirine dahil olması, canlılarda istenmeyen etkiler oluşturmaktadır.

Arılar farklı türden çiçeklerden polenleri topladığı gibi, bu bitki bünyesinde bulunan kimyasal maddeleri de bal içeriğine aktarmaktadırlar. Bu nedenle bal arıları bitkilerde bulunan şifalı maddelerin yanı sıra, bitki bünyesinde bulunan muhtemel toksin veya kirlitici maddeleri de bala aktarırlar (Nisbet ve ark., 2010). Diğer bir deyişle bal arıları sağlıklı ve temiz bir çevrenin göstergesidir, çevrede meydana gelen kimyasal bozulmaların belirlenmesinde iyi bir biyolojik indikatördür. Pestisit, organik kirliticiler, ağır metal ve radyasyon gibi kontaminantların ortaya çıkarılmasında uygun bir analiz yöntemi olduğu bilinmektedir (Ardalı ve ark., 2009).

Arı ürünlerinin içerdiği mineral madde konsantrasyonları, botanik kaynaklar ve bölgenin coğrafi özelliklerine bağlıdır. Baldaki tanımlanmış mineral (P, S, Ca, Mg, K, Na, Zn, Fe, Cu, Mn) ve iz elementler (Ni, Co, Mo) vücutta biyoaktiviteye sahiptir. Diğer taraftan, kurşun, cıva, kadmiyum gibi metaller canlı için son derece toksik etkiye sahiptir. Araştırmalar yoğun trafiğin ve metal işletmeciliğinin olduğu bölgelerin yakınlarında bulunan kovanlardan alınan bal örneklerinin, yüksek oranda ağır metal içerdiğini göstermektedir. Diğer bir ifadeyle, kirlı bölgelerden elde edilen ballarda Cu, Zn, Cd ve Pb seviyelerinin genellikle daha yüksek olduğu ortaya konmaktadır. Bir araştırmaya göre, Romanya'nın sanayi bölgelerindeki bitkilerden elde edilen polifloral ballarda yüksek düzeyde ağır metallerin Pb, Cd, Zn ve Cu varlığı tespit edilmiştir. Çalışmanın sonucunda Avrupa Birliği'nde pazarlanan baldaki Pb ve Cd konsantrasyonu analizinin yapılması tavsiye edilmektedir (Bartha ve ark., 2020). Aynı paralelde ülkemizde yaptığımız çalışmada ise bölgesel farklılıkların bal mineral içeriğini doğrudan etkilediği belirlenmiştir. Bu çalışmada kolonilerin arıcılık sezonunu geçirdikleri bölgenin veya lokal alanın koloni verimine, işçi arıların tarlacılık davranışlarına, koloni yaşama gücüne ve üretilen balın bazı metal element içeriğine etkisi araştırılmıştır. Aynı genetik kaynaktan gelen arı kolonileri farklı bölgelerde önemli düzeyde (P<0.001) farklı davranış ve performans göstermişlerdir. Kolonilerde bölgelerarası farklılık, bal ağır metal miktarlarına da yansımıştır (Nisbet ve ark., 2019). Bal

dışında propolis ve polen de aynı kirlilikten nasibini almaktadır. Propolisin toplanması kısmında bazen toplayıcı arılar bitki ekstresinin yanı sıra asfalt, boya gibi materyalleri de toplayarak propolisin içerisine katabilmektedir. Bu araştırmalarda propolis içerisinde demir çinko, bakır, magnezyum gibi metaller hatta kurşun gibi ağır metaller analiz edilmiştir (Banskota ve ark., 2001). Bir başka çalışmada ise kolonilerin yerleştirildiği bölgenin metal kirliliğine bağlı polenlerinde kadmiyum, kurşun ve cıva tespit edildiği rapor edilmiştir (Yang ve ark., 2013). Bu yönde yapılan tüm çalışmalar üreticilerden alınacak olan bal, propolis ve polen örneklerinde Cd, Pd, Cu gibi metal analizlerin yapılmasını öğütlemektedir.

2.3. Balda Hidroksimetil Furfural (HMF): Balın kalitesinin belirlenmesinde nektar kaynağının yanı sıra üretim ve saklanma şartları da önem arz etmektedir. Balın kalite değerlendirilmesinde kullanılan diastaz sayısı ve HMF değerinin, gerek balın işlenmesi sırasında yüksek sıcaklık uygulamaları gerekse muhafaza edildiği ortamın sıcaklığı ve muhafaza süresine bağlı olarak artışı; renkte esmerleşmeye, tat ve kokuda değişimlere, besleyici değerinde kayıplara neden olmaktadır. HMF ve onun türevleri olan 5-klorometilfurfural ile 5-sülfoksimetilfurfuralin, heksoz şekerleri başta olmak üzere ve özellikle de mısır früktozu dehidrolize edilirken katalizör olarak asit kullanıldığında veya yüksek ısı ile işleme tabi tutulduğunda meydana gelen bir bileşendir. Asit veya ısıya maruz kalan glukoz ve fruktoz, kısa zamanda üç mol su kaybederek dehidratasyona uğrayarak 5-hidroksimetil furfural (HMF) oluşturmaktadır (Ruiz-Matute ve ark., 2010). Hidroksimetilfurfural diğer canlılarda olduğu gibi arılar için de zehirleme özelliğinde olan bir şeker atığıdır. Ayrıca son yıllarda yapılan çalışmalarla pentozlardan oluşan furfural, hekzoslardan oluşan HMF'nin sitotoksik, genotoksik ve tümörijenik etkileri olduğu tespit edilmiştir. Bu yüzden yüksek konsantrasyonlarda bulunması gıda güvenliği ve halk sağlığı açısından risk teşkil etmektedir (Teixidove ark., 2006). Bu nedenle beslenme ve apiterapi zincirine sunmadan önce analizlerin muhakkak yapılması önemlidir. Aksi takdirde, sağlıklı ürün tüketme adına zehirli ve zararlı ürünlerin tüketilmesi kaçınılmaz olacaktır.

2.4. Arı Ürünlerinde Pestisit Kalıntıları: Tarım ürünlerinde kayıpları azaltmak ve verimi artırmak için uzun yıllardan beri pestisitlerin yanlış ve bilinçsizce kullanımı, tüm canlıların olduğu gibi, insan sağlığını da olumsuz yönde etkilemekte ve doğanın biyolojik dengesini bozmaktadır. Türkiye'de 2018 yılında toplam tarım ilacı kullanım miktarı, 2017 yılına göre %10,9 artarak 60.020 tona yükselmiştir. 2018 yılında toplam tarım ilacı kullanımının %38,4'ünü fungusitler, %24,6'sını herbisitler, %22,6'sını insektisitler, %4,1'ini akarisitler ve %9,6'sını diğerleri oluşturmaktadır (<https://cevreselgostergeler.csb.gov.tr/tarim-ilaci-pestisit-kullanimi-i-85834>). Erişim Tarihi:23.12.2021).

Araştırmacılar pestisitlerin neden olduğu çevresel kirliliğin bir biyo-göstergesi olarak arı ürünlerinin kullanılabileceğini belirtmektedirler (Saraiva ve ark., 2018). Toplanan 145 polen örneğinin analizi kullanılarak gerçekleştirilen bir çalışmada (%33) pestisit kalıntılarının tespiti yapılmıştır (Oliveira ve ark., 2016). Bir başka çalışmada bal arısı kolonilerinin pestisitlere maruz kalma derecesini anlamak için arıcılık sezonunda 3 yıl (2012-2014), 53 arı kovanından toplanan polende pestisit analizi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre polen örneklerinin %62'sinde en az bir pestisit, %38'inde çift pestisit ve %1'inde ise maksimum 7

pestisit örneğinetespit edilmiştir. Diğer yandan analiz edilen polenden 18 farklı pestisit tespiti yapılmıştır (Tosi ve ark., 2018). Bal arısı poleninde bulunan en yüksek pestisit konsantrasyonu Amerika Birleşik Devletleri 16.556 µg/g fosmet olmuştur (Stoner ve ark., 2013). Bu bileşik için kabul edilebilir günlük alım miktarı 5 µg/kg vücut ağırlığı olarak belirlense de, vücutta birikim yaptığı için toksik olduğu göz önünde bulundurulmalıdır (Ardalı ve ark., 2009). Bu nedenle toplanan arı poleni tamamen kirli ve kontamine bölgelerden uzak olmalıdır.

2.5. Arı Ürünlerinde İlaç Kalıntısı: Hiçbir arı ürününün kalıntı ve yabancı madde içermemesi gerekmektedir. Arı hastalıklarını önlemek amacıyla uygulanan ilaçlar, bal ve arı ürünlerinde kalıntıya neden olmaktadır. Özellikle arı yetiştiricilerinin, bu ilaçları bilinçsizce, yanlış zaman ve dozda kullanması ise besin zinciri ile gıda güvenliğine ve insan sağlığına zarar vermektedir. Bu ilaçların başında antibiyotikler gelmektedir. Dünyanın her yerinde enfeksiyon hastalıkları ile mücadelede antibakteriyel ajan kullanımı ilk basamağı oluşturmaktadır. Ancak antibakteriyel ilaçların kullanılması aynı zamanda dirençli patojenlerin de ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Uygunsuz ve gereksiz kullanımları sonucu gelişen direnç nedeniyle etkilerini önemli oranda kaybetmiş olan antibiyotikler, günümüzde bütün insan ve hayvan sağlığını tehdit edecek düzeyde çok önemli bir sorun haline gelmiştir. Yapılan araştırmalarda arıcılıkta “Amerikan Yavru Çürüklüğü” veya “Avrupa Yavru Çürüklüğü” gibi hastalıkların tedavisinde gentamisin, eritromisin, penisilin, kloramfenikol, metronidazol, tetrasiklin, streptomisin ve sülfonamidler gibi antibiyotikler kullanılmaktadır. Bu antibiyotik kalıntıları balın kalitesini düşürerek insan sağlığı üzerinde toksik, akut ve kronik etkilerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Zai ve ark., 2013). Özellikle antibiyotik direnci açısından Türkiye’nin dünyada ilk sıralarda yer alması da göz önünde bulundurulduğunda konunun ciddiyeti anlaşılmaktadır. Ülkemizde Ulusal Kalıntı İzleme Planı çerçevesinde 2018 yılında yapılan çalışmada 510 bal analizi yapılarak, 75 bal numunesinde tetrasiklin, 72 bal numunesinde ise sülfonamidlere rastlanılmıştır. Diğer bir çalışmada ise 84 bal örneğinin %58,3’ünde tetrasiklin pozitif bulunurken, sülfametazin örneklerin %100’ünde pozitif olarak tespit edilmiştir (Bağcı, 2019). Gıda maddelerinde ortaya çıkan ilaç kalıntıları ciddi bir sağlık tehdidi oluşturmaktadır. Özellikle denetimlerin yetersiz olması, arıcılar tarafından hastalıkla mücadelede veteriner ilaçlarına ilaveten kulaktanduyulan kimyasal maddelerin de kullanılması insan hayatını ciddi şekilde tehdit etmektedir.

2.6. Arı Ürünlerine Karşı Oluşan Bireysel Alerjik Reaksiyonlar: Bir gram arı poleni 400.000 ile 6,4 milyon çiçek poleni içerebilmektedir. Duyarlı kişilerde, 0,1 mg/ml polen özütlerine karşı pozitif bir cilt duyarlılığı gösterilmektedir. Bu nedenle bal polenlerinin yenilmesi, duyarlı kişilerde anafilaksi dahil, akut alerjik reaksiyonların gelişmesine yol açabilmektedir. Polene karşı alerjik reaksiyonlar oldukça şiddetli, hatta öldürücü olabilir. Bu reaksiyon, çoğunlukla duyarlı kişilerde alerjen bileşiğe ilk maruziyette ortaya çıkmamakta, ikinci kez maruz kaldıktan sonra meydana gelmektedir (Marinho ve Soto-Blanco., 2020). Güç ve ark.(2015) arı polenine bağlı alerjik eozinofilik gastropati olgu sunumu ile bu konuyu işlemiştir. Bir hafta süren karın ağrısı, kusma, göz kapaklarında ve bacaklarda ödem şikayetiyle başvuruda bulunan beş yaşındaki bir erkek hastada, hipoproteinemi ve

hipoalbuminemi tablosu saptanmıştır. Menniti-Ippolito ve ark. (2008)ise İtalya’da 5 yıllık zaman aralığında propolis içeren ürünlerle ilişkili 18 şüpheli yan etki gelişiminin rapor edildiğini belirtmişlerdir. Bunların, on altı tanesinin alerjik reaksiyonlarla (dermatolojik veya solunum semptomlarıyla), ikisinin sindirim sistemi ile ilgili olduğuna ve bazı reaksiyonların ciddi semptomlar verdiğine değinmişlerdir. Bu kayıtlar doğrultusunda, propolisin güçlü bir duyarlılaştırıcı olduğunu ve özellikle polen alerjisi olmak üzere alerjik yatkınlığı olan hastalarda kullanılmaması gerektiğini rapor etmişlerdir. Bu çalışmada ayrıca propolisin iklim, bitki örtüsü gibi etkilere bağlı olarak içeriğinin değişebileceği için alerji oluşturma kapasitesinde de farklılıklara yol açılabileceğine değinilmiştir.

2.7. Arı Ürünlerinde Bitkisel Kaynaklı Toksik Bileşenler: Çevresel faktörlere bağlı ağır metaller, pestisitler, mikotoksinler ve veteriner ilaçları gibi kirleticiler havada, toprakta, suda ve bitkilerde bulunabilirler ve bu yollarla arı ürünlerinedahil olabilmektedirler (Nisbet ve ark., 2018). Bu endüstriyel yapıların yanı sıra bitki kaynaklı bazı toksik bileşenlere rastlamakmümkündür. Örneğin erüsik asit (cis-13-dokosenoik asit), kolza ve kanola bitkisinde yüksek oranlarda bulunan ve özellikle kalp kası üzerine olumsuz etkileri olan 22 karbonlu tekli doymamış bir yağ asididir. Bazı arı polenlerinde yaklaşık %3 bulunduğu bildirilmiştir. Özellikle yağ bitkisi olan kanola (*Brassica napus*) son yıllarda ülkemizde de yetiştirilmektedir ve bunlardan elde edilen arı polenlerinde erüsik asit tespit edilmiştir. Diğer yandan bitki kaynaklı pirolizidin alkaloidleri güçlü hepatotoksik, sitotoksik, genotoksik, nörotoksik, nefrotoksik etkilere ve onkojenik aktivitelere sahiptir (Schramm ve ark., 2019). Yapılan araştırmada Avrupa’da pazarlanan bal arılarından toplanan 55 arı polen örneğinden 17’sinde 1,08 ila 16,35 µg/g arasında değişen konsantrasyonlarda pirolizidin içerdiğine rastlandığı bildirilmiştir (Kast ve ark., 2018). Echium (Engerek otu), senecio (papatya ailesinden) ve eupatorium (Su güveyi otu) türlerinin çiçeklerinden elde edilen arı polenlerinde tehlikeli seviyelerde pirolizidin alkaloidleri raporlanmıştır (Dubecke ve ark., 2011). Bal arısı tarafından taşınan polen hacmi göz önünde bulundurulduğunda pirolizidin alkaloidlerin miktarı 16,2 ile 245,25 ng arasında değişkenlik gösterebilmektedir. Diğer taraftan günde 0,1 µg/kg'a kadar pirolizidin alkaloidler insanlar için güvenli kabul edilir (Gottschalk ve ark., 2020). Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi’nin (2011) gıdalardaki pirolizidin alkaloidleri hakkında bilimsel bir görüşe göre; insanların, polen ve bitkisel diyet takviyelerindeki pirolizidin alkaloidlerine maruz kalmasının balın maruz kalmasından potansiyel olarak daha yüksek toksisiteye neden olabileceği ve insanlarda ölümler de dahil olmak üzere hastalığa yol açtığı bildirilmiştir. İnsanlarda pirolizidin alkaloit intoksikasyon raporları, toksisitelerin ağırlıklı olarak karaciğer ve akciğerleri etkilediğini göstermiştir (Saraiva ve ark., 2018).

Ülkemizde üretilen arı ürünlerinden biri olan orman gülü balı Karadeniz Bölgesi’nde arılar tarafından *Rhododendron* bitkilerinden elde edilir. Türkiye’de elde edilen *Rhododendron* bitkisinin sarı çiçekli orman gülü (*Rhododendron luteum*), mor çiçekli orman gülü (*Rhododendron ponticum*), beyaz çiçekli (*Rhododendron ungeronii*), pembe çiçekli (*Rhododendron smirnowii*), Kafkas orman gülü (*Rhododendron caucasicum*) olmak üzere 5 türü mevcuttur. Bu gruptan özellikle mor ve sarı orman gülü çiçeklerinden bal elde

edilmektedir. Bu bal içerdiği grayanotoksin nedeniyle toksisiteye neden olmaktadır, fakat yöre halkı bu balı kan şekeri düzeyini düşürdüğü, mide rahatsızlıklarına iyi geldiği, yüksek tansiyonu düzenlediği inancıyla tüketmektedir. Bunun sonucunda her sene pek çok insan zehirlenme nedeniyle hastaneye kaldırılmaktadır. Bu durum doğada saf üretildiği şekliyle elde edilen propolis, bal ve polenin oluşumu, bileşimi ve bitki kaynağı belirlenmeden, sırf doğal ürün olarak apiterapide kullanılması sonucunda bazen geri dönüşümü güç olan sağlık risklerine neden olabilmektedir.

3. Sonuçlar ve Tartışma

3.1. Arı ürünlerinin tedavi edici etkinliği kimyasal yapısına ve biyokimyasal özelliklerine bağlıdır. Arılar, farklı tür çiçeklerden nektar ve polenleri topladığı gibi, bu bitki bünyesinde bulunan değişik kimyasal maddeleri de ürünün içeriğine aktarmaktadırlar. Dolayısıyla bu kimyasal kompozisyon da bitki türüne göre farklılık göstermektedir. Bu değişim özellikle bal, propolis ve polen aktif maddelerinin kompozisyonunu da değiştirmektedir. Yani arı ürünlerinin gösterdiği terapötik aktivite, ürünlerin farklı örnekleri için aynı düzeyde geçerli değildir. Doğal olarak tanıtılan ürünler, güvenilir bir değerlendirmeden geçmediği zaman sağlığa faydalı olması bir tarafa, zararlı da olabilecektir.

3.2. Bilimsel veriler ışığında uluslararası standartlarda arı ürünlerinde kaliteyi oluşturmak için doğal ürünleri beslenme ve apiterapide kullanmadan önce tüm kimyasal ve biyokimyasal analizlerinin yapılmış olması gerekmektedir.

3.3. Apiterapide kullanılacak olan ürünlerin, ilaç ve gıda (takviyesi) ayrımı ile güvenliğinin sağlanması bakımından ruhsatlandırma, üretim, kullanım ve denetim süreçlerinin uluslararası standartlara uygun şekilde oluşturulması ve uygulanması büyük önem taşımaktadır.

4. Kaynaklar

1. Ardalı, Y., Nisbet, C., Güler A., Yarım, GF., Cenesiz, S., 2009. Investigation of the Use of Honey Bees and Honey to Assess Pesticide Residues, 5th Black Sea Basin Conference On Analytical Chemistry, Fatsa-Ordu/ Turkey, 211- 2.
2. Bağcı, H., 2019. Muğla Bölgesinde Üretilen Ballarda Antibiyotik Kalıntılarının Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
3. Banskota, A. H., Tezuka, Y., S. Kadota, S., 2001. Recent progress in pharmacological research of propolis. *Phytotherapy Research* 15(7): 561-571.
4. Bartha, S., Taut, I., Goji, G., Andra Vlad, I., Florin Dinulică F., 2020. Heavy Metal Content in Polyfloral Honey and Potential Health Risk. A Case Study of Copşa Mică, Romania. *Int J Environ Res Public Health*. 26;17(5):1507.

5. Dübecke, A., Beckh, G., Lüllmann, C., 2011. Pyrrolizidine alkaloids in honey and bee pollen. *Food Addit. Contam. Part A Chem. Anal. Control Expo Risk Assess*, 28: 348 - 358.
6. Fakhlaei, R., Jinap Selamat, J., Khatib, A., Abdull Razis, A. F., Sukor, R., Ahmad, S., Babadi A. A., 2020. The Toxic Impact of Honey Adulteration: A Review. *Foods* 9, 1538:2-21.
7. Gottschalk, C., Kaltner, F., Zimmermann, M., et al. 2020. Spread of *Jacobaea vulgaris* and occurrence of pyrrolizidine alkaloids in regionally produced honeys from Northern Germany: inter- and intra-site variations and risk assessment for special consumer groups. *Toxins*, 12 (441): 1-19.
8. Güç, B., Asilsoy, S., Canan, O et al., 2015. Does bee pollen cause to eosinophilic gastroenteropathy. *TürkPediatriArş*, 50(3): 1-9.
9. Kast, C., Kilchenmann, V., Reinhard, H. et al., 2018. Chemical fingerprinting identifies *Echium vulgare*, *Eupatorium cannabinum* and *senecio* spp. as plant species mainly responsible for pyrrolizidine alkaloids in bee-collected pollen. *Food Addit Contam. A Chem. Anal. Control Expo Risk Assess.*, 35: 316–27.
10. Marinho, JB., and Soto-Blanco, B., 2020. Toxicological Risk Assessment of the Accidental Ingestion of a Honeybee (*Apis mellifera* L.) Present in Food. *Frontiers in Veterinary Science*. 7: 1-7.
11. Menniti-Ippolito FG, Mazzanti A, Vitalone F, et al. 2008. Surveillance of suspected adverse reactions to natural health products. The case of propolis. *Drug Saf*, 31(5):419-423.
12. Mollahaliloğlu, S., Uğurlu, F. G., Kalaycı, M. Z., Öztaş, D. 2015. The New Period in Traditional and Complementary Medicine. *Ankara Med J*. 15(2):102-105.
13. Nisbet O., Nisbet C., Yarim M., Guler A., Ozak A. (2010) Effects of Three Types of Honey on Cutaneous Wound Healing. *WOUNDS*, 22(11):275–283.
14. Nisbet, C., Güler, A., Biyik, S. 2019. Effects of different environmental conditions on the cognitive function of honeybee (*Apis mellifera* L.) and mineral content of honey. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 66: 95-101.
15. Nisbet, C., Kazak, F., Ardalı Y. 2018. Determination of Quality Criteria that Allow Differentiation Between Honey Adulterated with Sugar and Pure Honey. *Biological Trace Element Research*, 186: 288–293.
16. Oliveira, RC., Queiroz, SC., Pinto da Luz, CF., et al. 2016. Bee pollen as a bioindicator of environmental pesticide contamination. *Chemosphere*, 163:525-534.
17. Ruiz-Matute, A. I., Weiss, M., Sammatara, D., Finely, J., Sanz M. L. 2010. Carbohydrate composition of high-fructose corn syrups (HFCS) used for bee feeding: Effect on honey composition. *J. of Agricultural and Food Chemistry*, 58: 7317-7322.
18. Saraiva, L., Cumha, F., Lellis, D. et al., 2018. Composition, biological activity and toxicity of bee pollen. *Plantas Medicinales Y Aromatics*, 17(5): 426-440.
19. Schramm, S., Köhler, N., Rozhon, W. 2019. Pyrrolizidine alkaloids: biosynthesis, biological activities and occurrence in crop plants. *Molecules*. 24:E498.
20. Sobrino-Gregorio L, Batallerb R, Sotob J, et al. 2018. Composition, biological activity and toxicity of bee pollen. *Plantas Medicinales Y Aromatics*, 17(5): 426-440.

21. Stoner, KA., Eitzer, BD. 2013. Using a hazard quotient to evaluate pesticide residues detected in pollen trapped from honey bees (*Apis mellifera*) in connecticut. PLoS ONE, 8: e77550.
22. Tabatabaei, P., Nisbet C., 2021. Investigation of Phenolic Compounds and Antioxidant Capacity of Bee Pollen Collected from Different Geographical Regions in Turkey. Kocatepe Vet. J.14(3).359-365.
23. Taneri, E. P., Akış,N., 2017. Geleneksel, Alternatif ve Tamamlayıcı Tıp Yöntemleri. Türk Tabipler Birliği Yayınları.55-87.
24. Teixeira, E., Santos, F.J., Puignou, L., Galceran, M.T. 2006. Analysis of 5-hydroxymethylfurfural in foods by gas chromatography-massspectrometry. Journal of Chromatography A, 1135(1): 85-90.
25. Tosi, S., Costa, C., Vesco, U. et al., 2018. 3-year survey of Italian honey bee-collected pollen reveals widespreadcontamination by agricultural pesticides. Science of the Total Environment, 615: 208-218.
26. TÜBA, 2017. Türkiye Bilimler Akademisi Yayınları, TÜBA Raporları No:22 ISBN:978-9944-252-90-4.
27. Tütüncü, S. 2017. Geleneksel, Alternatif ve Tamamlayıcı Tıp Uygulamalarına Genel Bir Bakış. Türk Tabipler Birliği Yayınları. s. 2-11.
28. Yang, K., Wu, D., Ye, X. et al., 2013. Characterization of chemical composition of bee pollen in China. Journal of agricultural and food chemistry, 61(3):708-718.
29. World Health Organization (WHO). General Guidelinesfor Methodologies on Research and Evaluation of Traditional Medicine. Geneva WHO Books. 2000; 80.
30. Zai, IU., Rehman, K., Hussain, A., Shafqatullah, A., 2013. Detection and quantification of antibiotics residues in honey samples by chromatographic techniques. Middle-East Journal of Scientific Research, 14 (5): 683-687.

Kastamonu’da Arıcılık ve Arı Ürünleri Çalıştayı Sonuç Bildirgesi (3 Kasım 2021)

Kastamonu’da Arıcılık ve Arı Ürünleri Çalıştayı 3 Kasım 2021 tarihinde Ormancılık ve Tabiat Turizminde ihtisaslaşan Kastamonu Üniversitesi ev sahipliğinde konularından uzman akademisyenlerin, ilgili paydaşların, uygulayıcıların ve ülkemizin farklı illerinde arıcılık yapan kişilerin katılımıyla gerçekleşti.

Türkiye’nin arıcılık tarımı noktasında mevcut durum analizi Türkiye Arı Yetiştiricileri Merkez Birliği Başkanı tarafından yapıldı. Ülkemiz arıcılığının kazanımları detaylı olarak tartışıldı. Halen yaşanan problemler ve çözüm önerileri üzerinde değerlendirme yapıldı. Anadolu arı ırklarının ıslahını ivedilikle yapılmasının ihtiyaç olduğu özellikle ülkemiz coğrafyasına adapte olmuş bölgesel ve iklim farklılıklarının da dikkate alınarak, ülkemizin değeri olan ülkemiz arı genotiplerinin ivedilikle ıslah edilerek arıcılık sektörüne kazandırılması gerekliliği ifade edildi. Bu noktada halen Fethiye’de faaliyet gösteren arı ıslahı merkezinin Türkiye’nin farklı coğrafyalarında ilgili bölgeye münhasır Anadolu arı ırkı ıslah edilmesi noktasında en az 5-6 farklı bölgede merkezler kurulması ihtiyacının olduğu sonucuna varıldı. Arı ırklarının ıslahı yapılırken hem coğrafi bölge hem de diğer arı ürünlerinin üretiminde avantaj sağlayacak genotiplerin ıslah edilmesinin önemi vurgulandı.

Çalıştayda küresel iklim değişikliğinin arıcılığa etkileri de tartışıldı. Üreticilerin bu konuda yaşadığı sorunların tespiti ve acil önlem alınması için küresel iklim değişikliğinin etkisinin belirgin bir şekilde görüldüğü kritik bölgelerde yaşanan problemlere çözüm olabilecek uygulamaların sahada yapılması ve bu çalışmaların Tarım ve Orman Bakanlığı ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ile eşgüdümlü yürütülmesinin gerekliliği sonucuna varıldı.

Türkiye’nin biyoçeşitliliğinin zenginliği, endemik tür çeşitliliğinin de heyecan verici düzeyde olması ülkemizde arıcılık faaliyetlerini ve çeşitli bal türlerini üretme noktasında önemli bir avantaj sağladığı ifade edildi. Ülkemizdeki gezginci arıcılığın arı sağlığı ve gıda güvenliği açısından riskler oluşturduğu ve özellikle arıcıların ailelerinde yaşanan bölünme ve aile içi problemlerin en aza indirilmesi için sabit arıcılığın teşvik edilmesinin bu konuda ihtiyaç olduğu; bu durumda bal ormanlarının önemli fonksiyonları olacağı değerlendirildi. Sabit arıcılık için fırsat oluşturacak bal ormanlarının ülkemizde erken dönemden geç döneme kadar farklı zamanlarda çiçek açan bitki nektar kaynaklarının uzman kişiler himayesinde yetiştirilerek bal ormanı kurulmasının sürdürülebilir arıcılık tarımına önemli bir katkı sağlayacağı sonucuna varıldı.

Monofloral balların karakterizasyonunda belirleyici olarak kullanılabilecek kimyasal bileşikler, ballardaki taklit ve tağşişin tespitinde kullanılabilecek kimyasal bileşikler, arı ürünlerinin nitelikleri ve biyoaktif özellikleri, üretim aşamasından tüketiciye ulaştırılana kadar

arı ürünlerinin tabi olduğu mevzuat, kalite kriterleri ve markalaşmanın önemi ile gerek floristik, gerekse dış kaynaklı olarak arı ürünlerinde sağlık açısından risk oluşturabilecek faktörler değerlendirilerek bu konunun önemine dikkat çekildi.

Türkiye genelinde ayçiçeği, kekik, kestane, geven ve pamuk monofloral ballarının parmak izi olarak nitelendirilecek karakteristik bileşiklerinin belirlenmesine yönelik çalışmaların önemi vurgulanmış, bunları net olarak bir birinden ayıracak sonuçların elde edildiği ifade edilmiştir. Kalitenin ve standardın sağlanmasının son derece önemli olduğu ve hususun takip edilmesi gerektiği vurgulandı.

Bal ve diğer arı ürünlerinin Türk Standartları ve Gıda Kodeksi'ndeki kimyasal parametrelerinin yanı sıra balda yapılan taklit ve tağşişler ve bu hilelerin belirlenmesine yönelik test ve süreçler değerlendirilmiştir.

Arı ürünlerinin hem içeriklerinin hem de biyoaktif özelliklerinin bilimsel çalışmalarla ortaya konulmasının önemli olduğu ve arı ürünlerinin tabi olduğu mevzuata detaylı olarak gerek ülkemizde gerekse dünyada arı ürünlerine ilişkin kalite standartları ve bunun yanında arı yetiştiricilerinin ürettikleri kaliteli ürünlerin korunması ve daha yüksek katma değer elde edilmesi için markalaşmalarının önemini vurgulamıştır.

Arı ürünlerinin beslenme ve apiterapideki önemine değinmiş, özellikle üretilen ürünlerin gerek floristik kaynaklı gerekse çevresel ve arı yetiştiriciliği aşamaları bakımından barındırabileceği sağlık risklerinin tespit edilmesi, bu riskler tespit edilmeden özellikle apiterapide kullanılmaması gerektiği özellikle vurgulamıştır.

TEŞEKKÜR

Kastamonu'da Arıcılık ve Arı Ürünleri Çalıştayı'na katılan ve sunum yapan saygıdeğer akademisyenlere, iş birliği ve yardımlarından dolayı Türkiye Arı Yetiştiricileri Merkez Birliği'ne ve Kastamonu İli Arı Yetiştiricileri Birliği'ne, Kastamonu ve diğer illerdeki kurum ve kuruluşlardan gelerek destek sağlayan katılımcılara ve kıymetli öğrencilere şükranlarımızı sunarız.

ÇALIŞTAYDAN BAZI FOTOĞRAFLAR





**Kastamonu Üniversitesi
Bilgehan Bilgili Kütüphanesi
Konferans Salonu**