



T.C.
TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI

TAGEM
TARIM GENETİK VE ENZİM ENSTİTÜSÜ

Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel M¼d¼rl¼Đ¼
Arıcılık Araştırma Enstit¼s¼ M¼d¼rl¼Đ¼



BAL ARILARINDA GENETİK ÇEŞİTLİLİK

ORDU



T.C.
TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI

TACEM
TARIMSAL ARAŞTIRMALAR VE
POLİTİKALAR GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü
Arıcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü



BAL ARILARINDA GENETİK ÇEŞİTLİLİK

ORDU



Kitaplık Adı : Bal Arılarında Genetik Çeşitlilik

Hazırlayanlar : Ziraat Yüksek Mühendis Ümit KAYABOYNU

**Baskı : OLAY OFSET - Karapınar Mah. OSB. 1163. Sk.
No:6 Altınordu/ORDU - 0452 234 12 12**

Enstitü Yayın No : AAEM/39

ÖNSÖZ

Enstitümüz Tarım ve Orman Bakanlığı Stratejik Plan, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) Tarımsal Araştırma Master Planı ile Tarımsal Araştırma Yönetimi Yönergesi kapsamında sektörle ilgili ulusal ve uluslararası temel öncelikler doğrultusunda Ar-Ge ve İnovasyon çalışmalarını sürdürmektedir.

Arıcılık dünya da olduğu gibi Türkiye’de de ekonomik ve sürdürülebilirlik açısından önemli bir yere sahiptir. Genel anlamda arıcılık; arıyı, bitkisel kaynakları birlikte harmanlayarak bal, polen, perga (arı ekmeği), propolis, arı sütü gibi ürünlerin ve ana arı, oğul arı gibi canlı materyal üretilmesini sağlayan tarımsal bir faaliyettir. Çiçeklerin tozlaşması (polinasyon) için arılara, arıların da yaşamlarını idame ettirmek için çiçeklere ihtiyaçları bulunmaktadır. Arılar başlıca nektar ve polen toplamak amacıyla çiçekleri ziyaret ederler. Nektarı karbonhidrat kaynağı olarak, polenleri ise daha çok protein kaynağı olarak kullanılmaktadırlar. Böylece arı ürünleri üretimi gerçekleştirilirken aynı zamanda bitkisel üretimin verimliliği, devamlılığı ve dolayısıyla kalitesini artırmaktadır. Arıcılık, Apiterapi ve Apiturizm faaliyetleri ile de farklı bir bakış açısı sağlamaktadır.

Türkiye faunası, zengin florası ve arı materyalindeki genetik varyasyonu ile arıcılıkta Dünya da söz sahibi ülkelerden biridir. Türkiye bitki genetik çeşitliliği bakımından 163 familyaya ait ve 4.080’i (%32.70) endemik olmak üzere toplam 12.476 bitki türü ile Avrupada 1. sırada bulunmaktadır. Türkiye’nin on katından daha fazla yüzölçümüne sahip Avrupa kıtasının tamamında ise 12.500 civarında bitki türü bulunmakta ve bunların yalnızca 3.500’ü endemiktir. Ayrıca Dünyadaki 27 arı ırkından 5 i Türkiye de bulunmaktadır. Türkiye FAO (2020) verilerine göre 8.179.085 adet koloni varlığı dünyada ilk üç ülke arasında yer alırken 104.077 ton/yıl bal üretimi ile 2. sırada bulunmaktadır.

Dünya gıda üretiminin %90’ını sağlayan 82 bitki türü tozlaşma için polinatör böceklerle ihtiyaç duyarken bunların da %63’ü polinatör olarak bal arılarına gereksinim duymaktadır. Bal arıları böylece baldan 15 kat fazla değer üretmektedir. Ortalama 100 mg ağırlığında ve 42 günlük ömrü olan işçi bal arısı 6.10²⁴ kg kültesi olan dünyamızı neredeyse tek başına ağırlığını üzerine almış durumdadır.

Dünyanın en büyük ve geniş katılımlı Uluslararası Arıcılık Kongresi 47. APIMONDIA’nın 2017 yılından sonra ikinci defa kadim şehrimiz İstanbul’da gerçekleşmesi Türkiye’nin sektördeki önemini bir kez daha göstermektedir.

TAGEM’in kuruluşunun 30. yılında eserlerin yayınlanmasında üstün gayret gösteren araştırmacı personellerimize teşekkür ederim.

Büyük Önder Gazi Mustafa Kemal Atatürk’ün önderliğinde, 29 Ekim 1923 te Cumhuriyet ilan edilmiştir. 2023 yılının Türkiye Cumhuriyeti’nin kuruluşunun 100. yılı olması hasebiyle eserler, kahraman şehit ve gazilerimize ithaf edilmiştir.

Şeref CİNBİRTOĞLU

Enstitü Müdürü

İÇİNDEKİLER

1.1 Balarısının Sistemattikteki Yeri	1
1.2 Balarısının (<i>Apis mellifera L.</i>) Dünyadaki Dağılımı	1
1.3 Balarısının (<i>Apis mellifera L.</i>) Türkiyedeki Dağılımı	6
2. Anadolu Arısı	11
3. Kafkas Arısı	11
4. Trakya Arısı	12
5. KAYNAKLAR	13

1.1 Balarısının Sistematikteki Yeri

Balarısı alttürleri buldukları bölgeye doğal seleksiyon yoluyla uyum sağlamışlardır. Bu sebeple coğrafi ırk kavramı kullanılmaktadır. Bir coğrafi ırk içinde belirli bir ekolojik şarta uyum sağlamış olan gruplara da ekotip denilmektedir (Ruttner, 1988).

Çizelge 1.1. Balarılarının Taksonomik Sınıflandırılması

ALEM	ANİMALIA	HAYVANLAR
Alem	Kingtom	Hayvanlar Alemi
Şube	Arthropoda	Eklem bacaklılar
Sınıf	Insecta	Böcekler
Takım	Hymenoptera	Zar Kanatlılar
Alt Takım	Suborder	
Bölüm	Aculeata	İğneliler
Süper Familya	Apoidea	Arılar
Familya	Apidae	
Cins	<i>Apis</i>	Bal arıları
Tür	<i>Apis mellifera</i>	Batı bal arısı
Tür altı	<i>Apis mellifera anotolica</i>	

Kaynak: Güler, 2006

1.2 Balarısının (*Apis mellifera* L.) Dünya'daki Dağılımı

Apis mellifera'nın ortaya çıkışına yönelik üç hipotez geliştirilmiştir;

Ruttner (1988)'e göre balarılarının Hazar Denizi'nin güneyinde ortaya çıkmış ve Anadolu üzerinden yayılım gösterdiğini belirtmiş, Wilson ve Brown (1953), balarılarının Afrika'da ortaya çıkmış ve Ortadoğu üzerinden yayılım gösterdiğini belirtmiş, Rothenbuhler ve Kerr (1968), ise balarılarını Asya'nın güneydoğusu ve Hindistan'da ortaya çıktığını ve buradan yayılım gösterdiğini belirtmişlerdir. Günümüzde tanımlanmış 27 *Apis mellifera* ırkı (alt türü) bulunmaktadır. Bu ırkların oluşumuna birbirinden farklı coğrafik farklılıklar ve buralarda oluşan izole bölgeler ve bununla birlikte iklim farklılıklarının neden olduğu ifade edilmiştir (Smith, 2002).

Farklı izole bölgelere yerleşen balarısı popülasyonları, doğal seleksiyon, genetik sürüklenme ve mutasyon etkisiyle morfolojik özellikler bakımından farklılaşmışlardır. Farklı izole bölgelere yerleşen popülasyonlarda meydana gelen farklılıklar birbirlerinden bağımsız olarak yayılmış ve yeni ırkların oluşumuna neden olmuştur. İklimin uygun koşullara kavuşmasından sonra Eski yaşam alanlarına tekrar geri dönmüşler ve birbirleriyle gen alışverişinde bulunmuşlardır (Ruttner, 1988; Smith, 1991).

Balarısı alttürleri, morfolojik özellikler dikkate alınarak yapılan sınıflandırmada A (Africa), C (Carnica) ve M (Mellifera) ve olmak üzere üç ana soy içerisinde ifade edilmiştir (Ruttner ve ark., 1978).

Bu yapı içerisinde Kuzey Afrika, Batı Avrupa ve mellifera soyu (M), Orta ve Güney Afrika alttürleri Afrika soyu (A) ve Doğu Avrupa'dan İtalya arasında kalan bölge A. m. Ligustica ve A. m. Carnica, A. m. caucasica (C) soyu içerisinde değerlendirilmiştir. Bunun yanında Orta Doğu alttürleri Oryantal soyu (O) içerisinde değerlendirilmiştir (Ruttner, 1988, Kauhausen-Keller ve ark., 1997).

Yine Ruttner (1988) ve Kauhausen-Keller ve ark., (1997) tarafından yapılan çalışmalarda Yemen arısının A soyu içerisinde sınıflandırılırken (A. m. yemenitica), (Y) soyu olarak belirtilen beşinci bir genetik soy içerisinde değerlendirilmiştir (Franck ve ark., 2001).

Çizelge 1.2. Farklı Bölgelere Adapte Olmuş Farklı Balarısı Irkları

Irkların Adapte Olduğu Bölgeler	Irkların İsimleri
Ortadoğu (Kuzeydoğu Akdeniz): O	<i>A. mellifera adamii</i> Ruttner, 1975
	<i>A. mellifera pomonella</i> Sheppard ve Meixner, 2003
	<i>A. mellifera cypria</i> Pollman, 1879
	<i>A. mellifera syriaca</i> Buttler-Reepen, 1907
	<i>A. mellifera meda</i> Skorikov, 1929
	<i>A. mellifera caucasica</i> Gorbachev, 1916a
	<i>A. mellifera armeniacaca</i> Skorikov, 1929
Afrika (Tropical): A	<i>A. mellifera anatoliaca</i> Maa, 1953*
	<i>A. mellifera lamarkii</i> Cockerell, 1906b
	<i>A. mellifera yemenitica</i> Ruttner, 1975
	<i>A. mellifera litorea</i> Smith, 1961
	<i>A. mellifera adonsonii</i> Latreille, 1804
	<i>A. mellifera scutellata</i> Lepeletier, 1835
	<i>A. mellifera monticola</i> Smith, 1961
	<i>A. mellifera capensis</i> Escholtz, 1821
<i>A. mellifera unicolor</i> Latreille, 1804	
Avrupa (Orta ve Doğu): C	<i>A. mellifera macedonica</i> Ruttner, 1988
	<i>A. mellifera ligustica</i> Spinola, 1806
	<i>A. mellifera carnica</i> Pollman, 1879
	<i>A. mellifera cecropia</i> Kiesewetter, 1860
	<i>A. mellifera sicula</i> Montagna, 1911
	<i>A. mellifera ruttneri</i> Sheppard ve ark., 1997
	<i>A. mellifera mellifera</i> Linnaeus, 1758
Avrupa (Batı ve Kuzey) Afrika (Kuzey): M	<i>A. mellifera iberica</i> Goetze, 1964
	<i>A. mellifera major</i> Ruttner, 1978
	<i>A. mellifera sahariensis</i> Baldensperger, 1924
	<i>A. mellifera intermisa</i> Buttler-Reepen, 1906

Kaynak: Kekeçoğlu, 2007; Ruttner, 1992

Kekeçoğlu (2007)'nin bildirdiğine göre yapılan araştırmalarda 25 *Apis mellifera* ırkı olduğu bildirilirken daha sonra yapılan araştırmalarda *A. m. ruttneri* (Sheppard ve ark., 1997) ve *A. m. pomonella* (Sheppard ve Meixner, 2003)'nin tanımlanması ile ırk sayısı 27'ye çıkmıştır.

Çizelge 1.3. Batı Balarısı (*Apis mellifera* L.) Alttürlerinin Coğrafi Dağılımı ile Morfometri, mtDNA ve SNPs Verileri Bakımından Yer Aldıkları Genetik Soylar

Batı Balarısı Alttürlerinin Coğrafi dağılımı (Ruttner, 1988)	Morfometri (Ruttner 1988, Kauhausen-Keller ve ark., 1997)	MtDNA (Franck ve ark, 2000a, 2000b, 2001)	SNPs (Whitfield ve ark. 2006)
I. Yakın Doğu (<i>Near East</i>)			
1. <i>A. m. anatoliaca</i> Maa (1953)	O	C	O
2. <i>A. m. adami</i> Ruttner (1975)	O	-	-
3. <i>A. m. cypria</i> Pollmann (1879)	O	C	-
4. <i>A. m. syriaca</i> Buttel-Reepen (1906)	O	O	O
5. <i>A. m. meda</i> Skorikov (1929)	O	C	-
6. <i>A. m. caucasica</i> Gorbachev (1916)	O	C	O
7. <i>A. m. armeniaca</i> Skorikov (1929) O C -	O	C	-
II. Tropik Afrika (<i>Tropical Africa</i>)			
8. <i>A. m. lamarckii</i> Cockerell (1906)	A	A-O	A
9. <i>A. m. yemenitica</i> Ruttner (1975)	A	Y	-
10. <i>A. m. litorea</i> Smith (1961)	A	A	A
11. <i>A. m. scutellata</i> Lapeletier (1836)	A	A	A
12. <i>A. m. adansonii</i> Latreille (1804)	A	A	-
13. <i>A. m. monticola</i> Smith (1961)	A	A	-
14. <i>A. m. capensis</i> Escholtz (1821)	A	A	A
15. <i>A. m. unicolor</i> Latreille (1804)	A	-	A
III. Akdeniz (<i>Mediterranean</i>)			
1. Batı Akdeniz (<i>West Mediterranean</i>)			
a) Kuzey Afrika (<i>North Africa</i>)			
16. <i>A. m. sahariensis</i> Baldensperger (1924)	A	-	-
17. <i>A. m. intermissa</i> Buttel-Reepen (1906)	M	-	A
b) Batı Akdeniz ve Kuzey Avrupa (<i>West Mediterranean and North Europe</i>)			
18. <i>A. m. iberica</i> Goetze (1964)	M	M	M
19. <i>A. m. mellifera</i> Linnaeus (1758)	M	M	M
2. Orta Akdeniz ve Güneydoğu Avrupa (<i>Central Mediterranean and South East Europe</i>)			
20. <i>A. m. sicula</i> Montagano (1911)	C	A-C	A
21. <i>A. m. ligustica</i> Spinola (1806)	C	C	C
22. <i>A. m. cecropia</i> Kiesenwetter (1860)	C	C	-
23. <i>A. m. macedonica</i> Ruttner (1987)	C	C	-
24. <i>A. m. carnica</i> Pollmann (1879)	C	C	C



Şekil 1.1. Morfometrik Karakterler Kullanılarak Batı Balarısı (*Apis mellifera* L.) Genetik Soylarının Coğrafi Dağılımı Özdil, 2007; (Garnery ve ark., 1992).

Özdil, (2007)'in bildirdiğine göre, yapılan çalışmalarda Orta Afrika ve Güney Afrika alttürleri A soyu içerisinde, Kuzey Avrupa ve Batı Akdeniz alttürleri (*A. m. mellifera* ve *A. m. iberica*) M soyu içerisinde, Doğu Avrupa ve İtalya arasında kalan bölgedeki alttürler C soyu içerisinde (Ruttner ve ark., 1978) ve Yakın Doğu alttürleri O soyu içerisinde yer aldığı ifade edilmiştir (Ruttner, 1988, Kauhausen-Keller ve ark., 1997).

Moleküler yöntemlerle yapılan çalışmalar sonucu, Ruttner (1988) ve Kauhausen-Keller ve ark., (1997) tarafından O genetik soyu içerisinde olduğu ifade edilen *A. m. anatoliaca*, *meda*, *cypria*, *caucasica*, *adami* ve *armeniaca*'yı içine alan balarısı alttürlerinin C genetik soyu içerisinde

değerlendirilebileceği, Suriye (A. m. syriaca) arısının ise yine O genetik soyu içerisinde yer alabileceği ifade edilmektedir (Arias ve Sheppard., 1996, Franck ve ark., 2000, Palmer ve ark., 2000).

Franck ve ark, (2001), tarafından yapılan çalışmada Etiyopya'dan alınan A. m. yemenitica örneklerinin Y (yemenitica) olarak ifade edilen yeni bir Yemen genetik soyu içerisinde değerlendirilebileceği ifade edilmektedir. Whitfield ve ark., (2006), SNPs markörlerinden faydalanılarak Ruttner (1988) ve Kauhausen-Keller ve ark., (1997) tarafından bildirilen 4 ana sınıflandırmayla benzer sonuçlar ifade etmişler ancak Ruttner (1988), tarafından M genetik soyu içerisinde olduğu belirtilen A. m. intermissa'nın A genetik soyu içerisinde ifade edilebileceği bildirilmiştir.

Apis mellifera macedonica, Ryttner, 1988 tarafından tanımlanmıştır. Makedonya ve Kuzey Yunanistan'da dağılım göstermiştir.

Apis mellifera carnica; bu arı türü Pollmann tarafından 1879 da tanımlanmıştır. Slovenyanın Carniola bölgesinde, Kuzey Balkanlar, Doğu Alpler' de yayılmıştır. Aşırı nazikliği ile popülerdir. Karniol arıları koyu renkli olup koloniler kışı geçirincede küçük popülasyonlar halinde bir araya toplanır. Soğuk iklimlere uygun arılardır.

Apis melifera ligustica; bu alt tür spinola tarafından 1806' da İtalyan arısı olarak tanımlanmıştır. Kuzey Amerika, Güney Amerika en yaygın yayılım alanıdır. Ticari olarak tüm dünyada kullanılmaktadır. Oldukça nazik ve pek oğul verme niteliğinde olmayıp önemli miktarda bal üretir. Koloniler kışa dayanır. Açık renkte olup bazıları altın sarısı renktedir.

Apis mellifera cecropia ; Bu alt tür Kiesenwetter tarafından 1860 yilonda tanımlanmıştır. Güney Yunanistanda yaygındır.

Apis mellifera ruttneri; Bu alt tür Arias, Grechve Meixner tarafından 1997 yılında tanımlanmıştır. Malta adası ırkıdır.

Apis mellifera sicula; Bu alt tür Montagano tarafından 1911 yılında tanımlanmıştır. İtalya'nın batı Sicilya' nın Ustica adası ve Trapani ili arısıdır.

Apis mellifera mellifera; BU alt tür Linaeus tarafından 1758 de tanımlanmıştır. Kuzey avrupanın koyu renkli arısı olup Alman arısı diye de bilinir. Modern zamanlarda evcilleştirilip Kuzey Amerikaya götürülmüştür. Küçük koyu renkli niteliktedir. Bu arı ırkının saldırganlığı nadiren de olsa sözkonusudur.

Apis mellifera iberiensis (Apis mellifera iberica); bu alt tür 1999 yılında Engel tarafından sınıflandırılmıştır. İber yarımadası ırkıdır.

Apis mellifera major; bu alt tür Ruttner tarafından 1978' de tanımlanmıştır. Kuzey Batı Fas' da Rif dağlarında yaşar. Bu arı ırkı *Apis mellifera intermissa*'nın kahverengi varyetesi olabilir. Ancak bazı anatomik farklılıklar gösterir.

Apis mellifera sahariensis; Kuzey batı Afrika ve Fas çöllerinde yaşar. Baldensperger' in 1932 de tanımlanmıştır. Sokma eğilimi azdır.

Apis mellifera intermissa; 1906 da tanımlanmıştır. Fas' ta ve Tunus' ta bulunur. Tümüyle siyah olan bu arılar rahatsız edilmedikçe saldırmazlar.

Apis mellifera lamarckii; 1906 da tanımlanmıştır. Nil nehri vadisinde yaşar.

Apis mellifera jemenitica; 1976 da Ruttner tarafından tanımlandır. Somali, Uganda, Sudan ve Yemen'de bulunur.

Apis mellifera litorea; 1961de simith tarafından tanımlanmıştır. Doğu Afrikanın düşük yükseltilerinde yaşar.

Apis mellifera adansonii; 1804 yılında tanımlanmıştır. Nijerya ve Burnika Faso' dayaşar.

Apis mellifera scutellata; Bu alttür 1836 da afrika arısı olarak tanımlanmış olan orta ve batı afrika arısıdır. Enerjisini bal yapmaya değil koloni savunmaya ayıran bu arılar gerektiğinde kovani terk edip daha güvenli yerlere oğul verir.

Apis mellifera monticola; 1961 yılında Smith tarafından tanımlanmıştır. Doğu Afrikada Elgon Dağı ve Klimanjaro dağlarında yaşar.

Apis mellifera capensis; 1822' de tanımlanmış Güney Afrika Cape bölgesi arısıdır.

Apis mellifera unicolor; 1804 de tanımlanmıştır. Madagaskar' da bulunur.

Apis mellifera adamii; 1977 de Ruttner tarafından tanımlanmıştır. Girit adasında bulunur.

Apis mellifera pomonella; 2003 yılında tanımlanmıştır. Orta Asya Tien Shandağları endemik bal arısıdır.

Apis mellifera cypria; 1879' da tanımlanmıştır. Kıbrıs adasında bulunur. İtalyan arısına göre daha yabancı niteliği ile ünlenmiştir.

Apis mellifera syriaca; 1829' tanımlanmıştır. Yakın doğu ve israil' de bulunur.

Apis mellifera meda; 1829' da tanımlanmıştır.

Apis mellifera armeniaca; ortadoğru Kafkasya ve Ermenistan'da bulunur.

Apis mellifera caucasia; 1889' da Pollmann tarafından tanımlanmıştır. Üçlü adlandırma ise 1916 yılında Gorbachev tarafından yapılmıştır. Büyük yapılı, bazen grimsi renktedir. Kitin rengi kahverengi benekli siyahtır. Kıl rengi ise kurşuni gridir. Bu alt tür çok nazik ve orta düzeyde çalışkandır. Yavru yetiştirme ritmi yavaştır. Sakin bir ırk olup yaz ortası koloniler tam güne ulaşır. Düşük sıcaklıkta ve elverişsiz iklim koşullarında çalışabilir. Oğul verme eğilimi az fakat yağma eğilimi yüksektir. Nosema hastalığına duyarlıdır.

Apis mellifera anatolica; 1953 yılında Maa tarafından tanımlanmıştır. Anadolunun merkez bölgelerinde ve irak' ta bulunur (Soysal ve ark., 2010).

1.3 Balarısının (*Apis mellifera* L.) Türkiye'deki Dağılımı

Türkiye'nin yerli arı ırklarının özellikleri başta F.S. Bodenheimer (1942), Maa (1953), Alman arıcı F. Ruttner (1988) ve İngiliz arıcı B. Adam (1983), gibi yabancı araştırmacılar ile birçok Türk araştırmacı isimler tarafından uzun yıllar araştırılmış ve Anadolu'da birçok ırk ve bunların değişik iklim kuşaklarında oluşmuş çok sayıda ekotipinin olduğu belirlenmiştir (Güler, 2006).

Anadolu'nun birbirinden farklı iklim yapısına sahip olması, bölgeler arasında önemli farklılıklar gösteren jeolojik yapısı ve üç kıta arasında doğal bir köprü olması sebebiyle birçok canlı türünün farklılaşmasında önemli bir rol oynamıştır. Balarılarını geçirdikleri farklılaşma sırasında buldukları bölgenin iklim koşullarına ve floraya uyum sağlamışlardır. İnsanlar da bu durumu ekonomik yarara dönüştürmüştür (Kence, 2006).

Türkiye'nin batısında, kuzeydoğusunda, güneydoğusunda ve Orta Anadolu'da olmak üzere 4 balarısı ırkı ve buldukları bölgelere uyum sağlayan pek çok ekotip bulunduğu bildirilmiştir. Ruttner (1988)'da belirtildiği üzere Samsun'dan Türkiye'nin kuzey doğusuna kadar olan alanda *A. m. caucasica*, Güneydoğu Anadolu bölgesinde *A. m. meda*, Türkiye-Suriye sınırı boyunca ve Hatay ili çevresinde *A. m. syriaca*, Türkiye'nin diğer bölgelerinde ise *A. m. anatoliaca* bulunmaktadır.

On morfometrik özelliğe dayanarak yapılan bir araştırmada Kırklareli arıları Avusturya'da yer alan Karniyol arıları ile aynı grup içerisinde yer almıştır. Yine aynı zamanda Edirne ve Bolu arıları da bu grup içerisinde yer almıştır. Yine bu çalışmada Ankara arıları tek basına bir grup oluştururken Artvin, Ardahan bölgesinde yer alan Kafkas arısı başka bir grup oluşturmuştur. *A. m. meda* olduğu düşünölen Nahcıvan arıları ise Ankara ile Artvin, Ardahan arılarından farklı bir grup oluşturmuştur (Kandemir ve ark., 2005).

Orta Anadolu Bölgesine ait (Beypazarı), Kuzeydoğu Anadolu Bölgesine ait (Posof), Trakya Bölgesine ait (Saray), Marmara Bölgesine (Gökçeada), Ege Bölgesine (Fethiye) ve Akdeniz Bölgesine ait (Erdemli) ve sıkca yetiştiriciliği yapılan balarısı genotiplerinin morfolojik karakterlerinden bazıları (kanat uzunluğu, kanat genişliği, cubital a ve b damar uzunlukları, cubital indeks, A4, B4, D7, E9, G12, J10, J16, K19,

N23 ve O26 kanat damar açıları, ikinci, üçüncü. ve dördüncü tergit rengi ile scutellum rengi) olmak üzere 20 karakter üzerinde çalışmalar yapılmıştır. Araştırma kanatlara ait B4, E9, J10 ve N23 damar açıları bakımından genotipler arasında farklılık belirlenemezken, diğer 16 morfolojik karakter bakımından önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Bunun sonucunda morfolojik yapı itibariyle genotiplerin ayırıcı bazı karakterlere sahip olduklarını bildirmektedirler (Güler ve Kaftanoğlu, 1999).

Ülkemizde bulunan balarısı genotipleri polimorfik olan 6 farklı enzim lokusu (Mdh, Pgm, Hk, Est, Pgi ve Mi) bakımından da araştırılmıştır. Bu araştırmalara göre 4 enzim lokusu polimorfik ((Mdh, Pgm, Hk, Est,) olduğu tespit edilmiş ve Trakya bölgesi arıları Mdh lokusu bakımından frekansı yüksek bulunmuştur (Kandemir ve ark., 1995, Kandemir ve ark., 2000, Kandemir ve ark., 2005).

mtDNA'daki çeşitliliği ortaya koymak için çalışmalar yapılmış ve balarılarını mtDNA'ları bakımından üç soy hattı (A soyu, C soyu, ve M soyu) bakımından ayırabilen kesime özgü yerlerin varlığı ve yokluğu için çalışma yapılmıştır. Bu çalışmanın sonucuna göre Türkiye'deki örneklerin doğu Akdeniz soyuna (güney ve doğu Avrupa) ait olduğu ifade edilmiştir (Smith ve ark., 1997).

Türkiye'nin 36 farklı yöresinden aldıkları örneklerle yaptıkları çalışmada mtDNA analizi sonucunda Türkiye arılarını C soy hattına ait olduğuna dair veriler elde etmişlerdir (Kandemir ve ark., 2006).



Şekil 1.2. Türkiye'de bulunan Apis mellifera ırklarının bölgelere göre dağılımı . (Kekeçoğlu, 2007)

2. Anadolu Arısı

1953 yılında Maa tarafından *Apis mellifera anotolica* adıyla tanımlanmış ve taksonomik sınıflandırılması yapılmıştır. Türkiye'de Eskişehir' den Sivasa, Çankırı' dan Niğde ve Nevşehir'e kada olan bölgede yayılım göstermektedir. Avrupa ve Amerika' da yapılan bazı araştırmalarda kullanılan Anadolu arısı önemli bir genetik kaynaktır. Farklı bölgelerde farklı genotipleri bulunmakla birlikte fazla miktarda genetik karışıma maruz kalmıştır.

Anadolu arısı kısa bacak orta irilikte vücut, kısa kanat,düşük kubital indeks, orta bütüklükte tomentum indeks ve rengi sapsarı olarak nitelendirilmektedir. Morfolojik yönden ve özellikle renk özellikleri İtalyan arısına benzemektedir. Yüksek yaşama gücüne ve kışlama yeteneğine sahiptir. Ana arıları yüksek yumurta bırakma özelliğine sahip değildir. Yoksun yiyecek kaynaklarından fazla miktarda faydalanma yeteneğine sahiptir.

3. Kafkas Arısı

Bu ırkın anavatanı Kafkasya olarak bilinir. Türkiye' de Ardahan, Artvin, Kars illerinin önemli bir kısmında dağılım göstermektedir. Kuzeydoğu Anadolu bölgesi Kafkas ırkının anavatanıdır.

Kuzeydoğu Anadolu bölgesi popülasyonu içerisinde de birçok özellik yönünden farklılıklar mevcuttur. Örneğin; Ardahan Posof süngülü karkası ile Artvin Borçka camili karkası morfolojik, performans ve üreme özellikleri yönünden birbirlerinden farklıdır. Bu sebeple pekçok ekotipi bulunmaktadır. Bölgede özellikle Gürcistan ile bağlı olan bölgelerinden *Apis mellifera remipes* ırkı ile iç içe geçmiştir. Bölgenin düşük rakımlı kısımlarında *remipes* yüksek rakımlı bölgelerinde Kafkas ırkı bulunmaktadır (Güler, 2006).

En uzun dilli arı ırkı olup dil uzunluğu 7,2 mm ye kadar çıkar. Bu nedenle bu ırkın arıları derin tüplü bitkilerin nektarlarından daha çok faydalanır. Hırçın ve sokucu olmayıp uysal bir ırktır. Nektar

akım döneminde sabahleyin başka çiçeklere, öğleden sonra da başka çiçekleri ziyaret edebilir. Çiçeklerin nektarlarında şeker oranı %10 olunca çalışmaya başlar. Bu oran diğer ırklarda %18 civarındadır. Karpat arılarında ise bu oran %8 civarındadır (Genç ve Dodoloğlu, 2003).

■ 4. Trakya Arısı

Trakya bölgesi balkanların uzantısı olması dolayısıyla bölgedeki arılar balkanlar bölgesinde dağılım gösteren arılarla benzerlik göstermektedir. İlk başkangıçta bazı araştırıcılar bölge arısını Karniyol ırkı olarak tanımlasalar da Ruttner Trakya bölgesi arısını Anadolu arısı ılarak tanımlamıştır. Ancak daha sonra yapılan morfolojik ve performans belirleme çalışmalarında bu bölge arısının Anadolu arısından farklı olduğu belirtilmiş ve yapılan moleküler genetik çalışmalarını bölge arısının karniyol ırkı ile benzerlik taşıdığı ifade edilmiştir. Karniyol ırkı ile karşılaştırdıklarında daha kısa ve dar kanat ölçüsüne sahip olmakla birlikte daha küçük bir vücuda sahiptir (Güler, 2006)

5. KAYNAKLAR

Adam, B., 1983. In search of the best strains of bees. Dadant Sons, Hamilton Illinois.

Arias, M. C., Sheppard, W. S., 1996. Molecular phylogenetics of honey bee subspecies (*Apis mellifera* L.) inferred from mitochondrial DNA sequence. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 5 (3); 557-566.

Bodenheimer, F.S., 1942. Studies on the honeybee and beekeeping in Turkey. Merkez Ziraat Mücadela Enstitüsü, Ankara.

Franck, P., Garnery, L., Solignac, M., Cornuet, J. M., 2000. Molecular confirmation of a fourth lineage in honeybees from the near east. *Apidologie*, 31;167-180.

Franck, P., Garnery, L., Loiseau, A., Oldroyd, B.P., Hepburn, H.R., Solignac, M.,

Cornuet, J.M., 2001. Genetic diversity of the honeybee in Africa: microsatellite and mitochondrial data. *Heredity*, 86; 420-430.

Garnery, L., Cornuet, J.M., Solignac, M., 1992. Evolutionary history of the honeybee *Apis mellifera* inferred from mitochondrial DNA analysis. *Molecular Ecology*, 1; 145-154.

Genç, F., Dodoloğlu, A., 2003. Arıcılığın Temel Esasları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi . Ders Kitabı. Erzurum.

Güler, A., 2006. Bal arısı. Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı.

Güler, A., Kaftanoğlu, O., 1999. Türkiye'deki önemli balarısı (*Apis mellifera* L.) ırk ve ekotiplerinin morfolojik özellikleri I. Tr. J. Of Veterinary and Animal Sciences, 23 (ek sayı 3) :565-570.

Kandemir, İ., Kence, A., 1995. Allozyme variability in a central anatolian honeybee (*Apis mellifera* L.) population. *Apidologie*. 26: 503-510.

Kandemir, İ., Kence, M., Kence, A., 2000. Genetic and morphometric variation in honeybee (*Apis mellifera* L.) populations in Turkey. *Apidologie*, 31; 343-356.

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

Kandemir, İ., Kence, M., Sheppard, W.S., Kence, A., 2006. Mitochondrial DNA variation in honey bee (*Apis mellifera* L.) populations from Turkey. *Journal of Apicultural Research and Bee World* 45(1): 33-38.

Kauhausen-Keller, D., Ruttner, F., Keller, R., 1997. Morphometric studies on the microtaxonomy of the species (*Apis mellifera* L.). *Apidologie*, 28; 295-307.

Kekeçoğlu, M., 2007. Türkiye bal arılarının mtDNA ve bazı morfolojik özellikler bakımından karşılaştırılmasına yönelik bir araştırma Namık Kemal Üniv. Fen Bil. Enst. Doktora Tezi.

Kence, A., 2006. Türkiye balarılarında genetik çeşitlilik ve korunmasının önemi. *Uludağ Arıcılık Dergisi* 6:25-32.

Maa, T.C., 1953. An inquiry into the systematics of the Tribus Apidini or honeybees (Hymenoptera). *Treubia* 21: 525-640.

Özdil, F., 2007. Mitokondriyel DNA PCR-RFLP (Retriksiyon Parça UzunlukPolimorfizmi) Markerleri Kullanılarak Türkiye'nin Farklı Yörelere Ait BalArılarının Tanımlanması, Namık Ankara Üniv. Fen Bil. Enst. Doktora Tezi.

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

Ruttner, F., Tassencourt., L., Louveaux, J., 1978. Biometrical statistical analysis of the geographic variability of *Apis mellifera* L. *Apidologie*, 9(4); 363-381.

Ruttner, F., 1988. Biogeography and taxonomy of honeybees. Springer-Verlag, 193 p., Berlin.

Ruttner, F., 1992. Naturgeschichte der honigbienen, Ehrenwirth Verlag, München, Germany.

Sheppard, W. S., Arias, M. C., Grech, A., Meixner, M. D., 1997. *Apis mellifera ruttneri*, a new honeybee subspecies from Malta. *Apidologie* 28:287-293.

Sheppard, W. S., Meixner, M. D., 2003. *Apis mellifera pomonella*, a new honey bee subspecies from Central Asia. *Apidologie* 34:367-375.

Smith, D. R., 1991. Mitochondrial DNA and honey bee biogeography in: Smith, D. R. (ed)

Diversity in the genus *Apis* Boulder, CO Westview, pp. 131-176.

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

Smith, D. R., 2002. Genetic diversity in Turkish Honey bees. *Apicultural Research, Review. Uludag Bee Journal*, August.

Soysal, M.İ., Konak, F., Kekeçoğlu, M., 2010. Arılar ve Bal arısının Taksonomisi. *Arıcılık . . Araştırma Dergisi* yıl:2 sayı:3 sayfa: 4-8

Wilson, E. O., Brown, W. L., 1953. The subspecies concept and its taxonomic *Syst.Zool.* 2: 97-111.

Whitfield, C. W., Behura, S. K., Berlocher, S. H., Clark, A. G., Johnston, S., Heppard, W. S., Smith, D. R., Suarez, A. V., Weaver, D., Tsutsui, N. D., 2006. Thrice out of Africa: Ancient and recent expansions of the honey bee, *Apis mellifera*. *Science*, 314; 642-645.



TARIMIN GELECEĞİ
GELECEĞİN TARIMI

İŞİMİZ ARAŞTIRMA

GÜCÜMÜZ İNOVASYON

TAGEM
AR-GE & İNOVASYON



Arıcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

Ordu - Ulubey Karayolu 12 km Dedeli Yerleşkesi (Pk:10) Altınordu / ORDU

Telefon: 0 452 256 23 41 - Faks: 0 452 256 24 71

Web: www.arastirma.tarimorman.gov.tr/aricilik

e-posta: orduaricilik@tarimorman.gov.tr



Tüm Hakları Saklıdır ©2022