

ORTA ANADOLU, KARADENİZ GEÇİT VE ARDAHAN İZOLE BÖLGELERİ BALARISI EKOTİPLERİNİN MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Mete KARACOĞLU

G.O.Ü. Ziraat Fakültesi Zooteknik Bölümü, Yrd. Doç. Dr. - TOKAT

Çetin FIRATLI

A.Ü. Ziraat Fakültesi Zooteknik Bölümü, Prof. Dr. - TOKAT

ÖZET

İklim çeşitliliği ve topoğrafik yapısı sonucu oluşan kapalı bölgeler nedeniyle Anadolu'da; morfolojik ve fizyolojik özellikler bakımından farklı bal arısı genotipleri-ekotipler-ortaya çıkmıştır. Bu araştırmada A.m. anatolica olarak bildirilen Orta Anadolu, A.m. caucasica içinde lokal tip olduğu söylenen Ardahan ve gezginci arıcılığın yoğun olduğu Karadeniz Geçit Bölge arılarının biyometrik ölçüm yöntemiyle tergit genişliği ve rengi, keçe bant genişliği ve indeksi, kıl uzunluğu, kübital indeks, kanat koyutları ve indeksi, çengel sayısı, bacak uzunluğu, tarsal indeks ve dil uzunluğu gibi morfolojik karakterlerine ait değerler saptanmıştır. Çalışma sonucu, morfolojik özellikler bakımından Orta Anadolu arılarının Çevre arılardan farklı değerler gösterdiği bölgede yapılacak çalışmalar ile standart tiplerin elde edilebileceği, Karadeniz Geçit Bölge arılarını aynı özellikler bakımından tanımlanmanın güç olduğu ve Ardahan İzole Bölgesi arılarının, Anadolu'da var olan populasyonlar içinde en çok bir örneklik gösteren arılar olduğu, bu bölgeden elde edilen birçok değerlerin A.m. caucasica için bildirilen sınırlar içinde kaldığı görülmüştür.

ANAHTAR KELİMELER: A.m. anatolica, A.m. caucasica, morfolojik özellikler

THE MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF HONEYBEES,

**Apis mellifera OF THE CENTRAL ANATOLIA, BLACK-SEA PASSAGE AND
ARDAHAN ISOLATED REGIONS**

ABSTRACT

Many morphologically and physiologically different forms of honeybee - ecotypes - have evolved in the closed regions of Anatolia which differ from each other on climate and topography. This research concerned itself with such morphological characteristics as the

width and color of tergite, width and index of tomentum, hair length, cubital index, wing dimensions and index, number of hamuli, length of hind leg, tarsal index and the length of proboscis, to identify the honeybee forms found in Central Anatolia, Ardahan and Black-Sea Passage Regions. The results show that the Anatolian bees differ morphologically from neighbouring bee populations like Cypria, Syriaca which are claimed to be the ancestors. Therefore, it seems possible to isolate a standart race indigenous to Anatolia. Honeybees of the passage region are not to be considered a race as they do not show uniformity, whereas Ardahan bees are homogenous and almost all measurements are found to be within the limits for *A.m. caucasica* which is internationally acknowledged as the standart race.

KEY WORDS: *A.m. anatolica*, *A.m. caucasica*, morphological characteristics.

1. GİRİŞ

Yeryüzündeki varlığı insanloğlundan daha eski olan bal arıları, *Apis mellifera* L., birey gruplarının farklı yaşamsal görevleri üstlendikleri bir sosyal düzene dayalı olarak oluştu-rukları koloni halinde yaşamaları ile, değişik ekolojilere uyum sağlamış ve günümüzde kutup daireleri dışında yerküre üzerinde tüm kara parçalarında yayılma göstermiştir. Bu tabiat, iklim koşulları ve bitki örtüsü çeşitliliğinin doğal sonucu olarak, dünya üzerinde her biri farklı yapısal, fizyolojik ve davranışsal özelliklere sahip arı alttürleri meydana gelmiştir. Bunun da ötesinde, bir ırk bölgesi içerisinde doğal engellerle oluşan kapalı yerlerdeki ekotipler arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır. Arı popülasyonunda görülen geniş genetik varyasyon nedeni ile bal arısı, ıslahçılar için değerli bir ham materyal niteliğindedir (1).

Anadolu: arkeolojik bulgulara göre arının ve arıcılığın bulunduğu en eski kara parçala-rından biridir ve iklimi, bitki örtüsü ve topoğrafik yapısı ile çok zengin bir arı gen kaynağıdır (2). Bu çeşitlilik, ülkemizi çevreleyen Kafkasya, İran., Suriye, Balkanlar gibi arı bölge-lerinin etkisi ile daha da zenginleşmektedir. Ticari arıcılığın gereği olarak Türkiye'de yoğun yapılan bölgelerarası gezginci arıcılık ise, günümüzde genetik karışımın en etkili yoludur.

Coğrafi bal arısı alttürlerinin tanımlanması çalışmaları 20. yüzyılın başlarında başlamış, 1970'li yıllarda yoğunlaşmıştır. Bu çalışmalarda çevreye göre etkili miktarlarda değişmeyen 40'tan fazla morfolojik karakter kullanılmıştır (3). Çok değişkenli analiz yöntemleri ile ya-pılan sınıflandırmaya göre dünya üzerinde 24 *A.mellifera* L. alttürü bulunmaktadır. Bun-lardan yalnız *caucasica* (Kafkas), *carnica* (Karniyol), *mellifera* (Esmer) ve *ligustica* (İtal-yan) ırkları ticari arıcılığa uygun "ekonomik ırklar" olarak tanımlanmıştır. Kıta Avrupa'sının özgün ırkları olan ve kontrollü yetiştirilen alttürlerinin birbirlerinden ayrılma-sında işçi arılarda 4, erkek arılarda ise 3 karakter ölçümü yeterli olmaktadır (4).

Türkiye arı popülasyonları, hem çevresindeki arılar ile hem de bölgelerarası arı dolaşı-mı sonucu birbirleri ile karışmış durumdadır. Nitekim; Anadolu arıları üzerinde yapılan ilk çalışmaya göre, ova Kafkası olarak da tanımlanan *A.m. remipes* doğudan başlayarak Orta Anadolunun içlerine kadar yayılmaktadır (5). Kuzeydoğu Anadolu, Kafkasyanın uzantısı olarak, *A. m. Caucasica* bölgesidir. Güneyde Suriye ve Kıbrıs, Trakya'da da Balkan arıları etkilidir. Anadolu'nun arı ırklarının harman olduğu bir bölge olduğu, fakat Orta Anadolu'da bölgeye özgü arı bulunduğu, bunun *A.m. anatolica* olduğu Adam (2) tarafından ileri sü-rülmüştür. Anadolu arısının ilk kez bir ırk olarak *A.m. anatolica* adıyla sınıflandırılması

taksonomist Maa (6) tarafından yapılmıştır.

Ruttner (7), Anadolu'da özgün bir ırkın bulunmadığını, karışık bir populasyon bulunduğunu ve standart özellikler göstermediği savıyla anatoliaca adının Anadolu'dan esinlenerek verildiğini ileri sürmektedir.

Kontrolü yetiştiriciliğin olmadığı, damızlık ana arı üretiminin ve kullanımının bulunmadığı, yurtiçinde tanımlama ve sınıflandırma yönünden hiçbir çalışmanın yapılmadığı Türkiye arılarının tartışılması ve dikkate alınmaması doğaldır. Oysa; kısa dayanıklılığı, kısa bir çiçeklenme döneminde hızlı üreme yeteneği ile yüksek performans göstermesi gibi özellikleri nedeni ile kullanıldıkları ıslah çalışmalarında Türkiye'den götürülmüş ana arılardan çok olumlu sonuçlar alınmıştır (8). Bir ırk olup olmadığı tartışmaları ise, yabancı araştırmacıların titizlenmeden ulaşımı çok kolay yörelerden topladıkları karışık arı örneklerinde yaptıkları morfometrik araştırmadan kaynaklanmaktadır. Yoğun etkileşimin söz konusu olduğu Anadolu'da, arının biyolojisinin doğal sonucudur ki, genetik karışım kaçınılmazdır.

Doğal sınırlarla oluşmuş farklı ekolojik "cep"lere sahip Anadolu yarımadasında ve gezginci arıcılığın hala ulaşmadığı yüksek bölgelerde, çok eski zamanlardan bu yana varlığını sürdüren aralıkların bulunduğu bilinmektedir. Anadolu'nun gen kaynaklarını saptamak amacıyla planlanan bir dizi çalışmanın ilki olarak yürütülen bu araştırmada öncelikli amaç, morfolojik ölçüm tekniklerini uygulama yeteneği kazanırken, birbirinden farklı iki bölge ile coğrafik özellikler bakımından bunların arasında yer alan bölgenin bal arılarının yapısal özellikleri ile karşılaştırmaktır. Bu ve diğer tarama nitelikli çalışmalar, ileride kaçınılmaz görülen ıslah programlarında kullanılacak materyalin kaynaklarının bilinmesine ışık tutacaktır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Araştırma materyali: Orta Anadolu'da (OA) 4. Kafkasyanın uzantısı olarak Kafkas ırkı bölgesi kabul edilerek Bakanlar Kurulu kararı ile arı girişine kapatılmış Ardahan İzole Bölgesinde (AİB) 5 ve bu iki coğrafya arasında özellikler gösteren Karadeniz Geçit Bölgesinde (KG) 5 olmak üzere toplam 14 arılıktan toplanmıştır. Örneklerin toplandığı merkezlerin seçiminde aralıkların yerleşik olmalarına, aralıktaki koloni sayısının 20'den az olmamasına ve belirli ölçüde çevreye kapalı olmasına özen gösterilmiştir.

Her aralıkta 5'er koloniden alınan henüz kovan dışı görev yapmamış 20 günlükten daha küçük yaşlı 40-50 adet işçi arı örneği ölçümlerin tamamlanmasına kadar; 70 kısım %95'lik alkol, 5 kısım formalin ve 25 kısım su ile hazırlanmış koruyucu içerisinde buzdolabında saklanmıştır (9).

2.2. Yöntem

Her kovandan 30 bireyde; tergit genişliği, keçe bant genişliği, parlak zemin genişliği, tergit rengi, kıl uzunluğu, kanat uzunluk ve genişliği, bacak uzunluğu, metatarsus genişliği, çengel sayısı ve dil uzunluğu olmak üzere 11 morfolojik ölçüm ile keçe bant, kübital, tarsal ve kanat indeksleri hesaplamaları yapılmıştır (3, 10, 11, 12, 13). Arı preparatlarında yapılan ölçümlerde 0.01 mm duyarlı stereomikroskop kullanılmıştır.

Araştırmada 3 bölge, 14 aralık ve 70 koloniden alınan arı örneklerinde 14 ayırıcı karak-

Orta Anadolu, Karadeniz Geçit ve Ardahan İzole Bölgeleri Balansı Ekotiplerinin Morfolojik Özellikleri

tere ait toplam 29400 veri ile tanımlayıcı değerler saptanmış ve uygun varyans analizi modeli ile karşılaştırmalar yapılmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Hem Orta Anadolu grubunda hem de Karadeniz Geçit Bölgesinde birer işletmenin Ardahan kökenli damızlıklardan yetiştirilen ana arılar ile oluşturduklarından bu işletmelere ait veriler bölge ortalamalarına dahil edilmemişler, ancak bunlar Ardahan İzole Bölgesi ve diğer bölgelerdeki merkezler ile ayrı ayrı karşılaştırılmışlardır.

Çalışmada ölçülen morfolojik karakterlere ait tanımlayıcı değerler bölge ortalamaları olarak Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Bölgelere Göre Bazı Morfolojik Karakterlere İlişkin Tanımlayıcı Değerler.

Karakterler	Orta	Karadeniz	
	Anadolu n: 450	Geçit n:600	Ardahan İzole n: 750
Tergit Genişliği (mm)	4.423± 0.0063	4.445± 0.0066	4.499± 0.0060
Keçe Bant G. (mm)	0.834± 0.0045	0.839± 0.0050	0.871± 0.0046
Parlak Zemin G.(mm)	0.467± 0.0046	0.469± 0.0041	0.448± 0.0043
Keçe indeksi	1.822± 0.0269	1.830± 0.0243	1.980± 0.238
Tergit Rengi (IV. Halka)	2.758± 0.0677	2.668± 0.0661	1.237± 0.0776
Kıl Uzunluğu (mm)	0.365± 0.0029	0.396± 0.026	0.400± 0.0025
Kübital İndeks	2.256± 0.0264	2.206± 0.0208	2.059± 0.480
Kanat Genişliği (mm)	3.143± 0.0054	3.184± 0.0560	3.220± 0.0055
Kanat Uzunluğu (mm)	9.111± 0.0117	9.226± 0.0128	9.336± 0.0116
Kanat İndeksi (%)	34.389± 0.0541	34.498± 0.0585	34.488± 0.0589
Çengel Sayısı	21.620± 0.1404	21.555± 0.1414	21.674± 0.1343
Bacak Uzunluğu (mm)	8.012± 0.0099	8.076± 0.0089	8.137± 0.0089
Metatarsal İndeks (%)	56.693± 0.1526	56.810± 0.1594	56.712± 0.1543
Dil Uzunluğu (mm)	6.606± 0.0101	6.656± 0.0980	6.860± 0.0110

Tergit Özellikleri

Arılarda vücut büyüklüğü ölçütlerinden biri olan tergit genişliği bakımından OA grubu arılarının AİB arılarından farklı olduğu görülmektedir ($P<0.01$). Daha büyük değere sahip AİB arılarının cüsse olarak da OA arılarından daha iri oldukları gözlenmiştir. KG Bölgesi arılarının tergit genişliği değerinin diğer iki bölgenin ortalamaları arasında yer aldığı görülmektedir.

Tergitlerde ölçülen keçe bant genişliği, parlak zemin genişliği ve keçe indeksi değerleri de çalışılan üç bölge arılarının birbirlerinden farklı olduğunu ortaya koymaktadır. Ruttner (1)'in keçek indeksine göre yaptığı dar (f), orta (ff) ve geniş (F) keçe bant sınıflaması göz önüne alındığında ele alınan Anadolu arıları kabaca geniş (F) keçe bantlı arılar olarak tanımlanabilir.

Dördüncü tergitte 0-9 skalasına göre belirlenen renk, önemli ayırıcı ırk karakterlerinden biridir. bu özellik bakımından da Bölgeler arasında farklılıklar önemlidir ($p<0.01$). Buna göre: Orta Anadolu arılarının açık, Ardahan İzole Bölgesi arılarının koyu renkli oldukları, Karadeniz Geçit Bölgesi arılarının iki bölge arasında yer aldıkları söylenebilir.

Kıl Uzunluğu

Kıl uzunluğu arı genotiplerini sınıflamada kullanılan önemli bir karakterdir. Karşılaştırma 0.33-0.35 mm arasında değişim gösteren arının birinci ayak eklemine genişliğine göre kısa (k), eşit (m) ve uzun (L) şeklinde yapılmaktadır (1). Bir araştırmada, kıl uzunlukları A.m. syriaca'da 0.23 mm, A. m. cypria'da 0.27 mm ve A.m. carnica'da 0.29 olarak verilmektedir (4). Araştırma materyalinde her üç bölge ortalamasının bunlardan yüksek olduğu ve uzun kıllı sınıfa girdikleri saptanmıştır.

Kıl uzunluğu bakımından bölgeler arası farklılıklar önemlidir ($P<0.01$). Sıralamada AİB Arıları en büyük, OA bölgesi araları ise en küçük değere sahiptirler.

Kübital İndeks

Ön kanat kübital hücrenin "a" ve "b" damar uzunluklarının oranı olarak hesaplanan kübital indeks, kalıtım derecesinin yüksek olması nedeni ile ıslah çalışmalarında ve genetik karışımın saptanmasında güvenli kullanılmaktadır (14). Bu özellik ortalamaları karşılaştırıldığında deneme bölgeleri arı popülasyonlarının birbirlerinden farklı oldukları görülmektedir ($P<0.01$).

Kübital indeks ortalamaları OA grubunda en yüksek, AİB grubunda ise en düşüktür. KG bölgesi arıları bu karakter bakımından da orta bir değer göstermektedir. Burada önemli bir bulgu AİB ortalamasının (2.09), bazı araştırmacıların A.m. caucasica için bildirdikleri sırasıyla 1.87, 1.78 ve 1.97 değerleri ile uyuşmadığının belirlenmesidir (15, 16, 17). Yine OA grubunda hesaplanan 2.26 değeri de, Ruttner (4)'in Suriye arısı için bildirdiği değerden farklıdır.

Kanat Özellikleri

Ön kanatlardan yalnız birinde yapılan genişlik ve uzunluk ölçülerine uygulanan varyans analizi sonuçlarına göre bölgelerdeki arı popülasyonları farklıdır. Bu karakter bakımından Orta Anadolu ve Ardahan İzole Bölgeleri arı popülasyonları kendi içlerinde bir örneklik gösterirken Karadeniz Geçit Bölgesinde geniş bir varyasyon saptanmıştır.

Orta Anadolu, Karadeniz Geçit ve Ardahan İzole Bölgeleri Balarısı Ekotiplerinin Morfolojik Özellikleri

Kanat uzunluğunun kalıtım derecesinin yüksek olduğu (18), bal verimi ile de pozitif korelasyon gösterdiği (19) bildirilmektedir. OA bölgesi arılarının kanat uzunluklarının, Ruttner (4) tarafından *A.m. syriaca* ve *A.m. cypria* için bildirilen, sırasıyla 8.48, 8.87 mm değerlerinden daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Kanat genişliğinin uzunluğuna oranı olan kanat indeksi ortalamaları bakımından bölgeler arasında fark bulunmamaktadır. Orta Anadolu arılarına ait ortalama Bodenheimer (5) tarafından, Ankara çevresinde üç ayrı popülasyon içinde bulunan değerler (%34.29, %34.09 ve %34.48) arasında yer almaktadır. AİB popülasyonları kanat indeksi ortalaması ise *Bornus* vd. (16). *Brodachov* ve *Brodachova* (17) tarafından Kafkas ırkı için bildirilen %34.08 ve %34.24 değerleri ile benzerlik göstermektedir.

Çengel Sayısı

Orta Anadolu, Karadeniz Geçit ve Ardahan İzole Bölgeleri arı popülasyonları çengel sayıları bakımından benzer bulunmuşlardır. OA için bulunan ortalama çengel sayısı Bodenheimer (5)'in Ankara çevresi arıları için bildirdiği 21.33 ± 0.453 , 20.65 ± 0.573 ve 20.58 ± 0.501 , AİB için belirlenen çengel sayısı da aynı araştırmacının Kafkas arılarında saptadığı 21.79 ve *Bornus* vd. (18)'in bildirdiği 21.4 ile yakınlık göstermektedir.

Bacak Uzunluğu

Sağ arka bacağın femur, tibia ve metatarsus uzunlukları toplamı olarak saptanan bacak uzunluğu, bölge ortalamaları bakımından birbirlerinden farklıdır ($P < 0.01$). Bölgeçi merkezlerde farklı değerler bulunmakla birlikte deneme gruplarında OA arıları kısa, KG arıları orta ve AİB arıları uzun bacaklı olarak saptanmıştır. Bodenheimer (5), Kars yöresi arılarında bacak uzunluğunu 8.37 ± 0.031 mm olarak bildirmektedir.

Metatarsus İndeksi

Bu ölçüt Mızıs (20)'a göre, kübital indeks değeri ile yüksek korelasyon göstermektedir. Metatarsus indeksi bakımından bölgeler arasındaki farklılıklar önemli değildir. Bölge için merkezlerde de varyasyon oldukça küçüktür ve bu özellik bakımından bölgesel popülasyonlar bir örneklik göstermektedirler.

Dil Uzunluğu

Dil uzunluğu, arıların kimi derin tüplü çiçeklerden nektar alma yeteneklerinin bir ölçüsüdür. Dil uzunluğu ölçütüne göre yapılan kıyaslamada AİB arılarının ortalama 6.86 ± 0.011 mm ile OA (6.61 ± 0.01 mm) ve KG (6.66 ± 0.10 mm) arılarından daha uzun bir dile sahip oldukları ortaya çıkmaktadır. Bu karaktere ait değerler bölgelerdeki arı popülasyonlarının farklı olduğunu ortaya koymaktadır ($P < 0.01$). Ruttner (4)'in Suriye (6.19) ve Kıbrıs (6.39) arıları için verdiği dil uzunluğu değerleri Orta Anadolu arılarında ölçülenden önemli düzeyden küçüktür. Bodenheimer (5) tarafından Ankara çevresinde üç arı popülasyonunda saptanan dil uzunlukları da (6.45, 6.46, 6.53) bu çalışmada bulunan değerlerin altındadır. Ardahan İzole Bölgesi arılarının dil uzunlukları ise Alpatov (21) tarafından Kafkas ırkı için bildirilen 6.7-7.2 mm değerleri arasına düşmektedir. Karadeniz Geçit Bölgesi arıla-

rı diğer birçok özelliğe olduğu gibi dil uzunluğu bakımından da iki bölge arasında yer alarak geçit özelliği göstermiştir.

4. SONUÇ

Bu çalışmada ele alınan birçok karakter bakımından bölgeler arası olduğu gibi bölge içi merkezler arasında da önemli farklılıkların olduğu saptanmıştır. Kontrollü damızlık yetiştiriciliğinin uygulanmaması ve gezginci arıcılığın denetimsiz yapılması bölge hatta arılık içinde bir örnekliliği ortadan kaldırmaktadır. Ardahan İzole Bölgesi kökenli damızlık ana arılar ile oluşturulan OA ve KG Bölgelerinden birer arılıkta saptanan değerlerinde, hem buldukları hem de kaynaklandığı bölge değerlerinden farklı olmaları, nitelikli damızlık ana arı gereksinimini karşılamaya yönelik kurulmuş işletmelerde de bir genotipin korunmadığı izlenimini vermektedir.

Türkiye arı popülasyonları böylesine karışmaya açıkken bunların isabetle tanımlanmaları, daha da önemlisi aynı genotipi sürekli bulmak son derece güçtür. 1989 yılında tamamlanan bu çalışmaya kadar Anadolu arıları üzerinde kapsamlı bir araştırma yürütülmemiştir. Bilgi kaynaklarında ulaşılan kimi değerler de ya çok eski ve yöre belirtilmeksizin verilmiştir ya da Anadolu'yu çevreleyen ülkelerden toplanan örneklerle aittir ve yakınlık nedeni ile Anadolu arılarının da aynı özelliklere sahip oldukları varsayılmıştır. Oysa, incelenen orta Anadolu arılarına ait birçok morfolojik değer, bunların İran, Suriye ve Kıbrıs arılarından çok Karniyol ve Kafkas ırklarına benzerlik gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Karniyol ve Kafkas arı ırkları ise üstün özellikleri sahip olarak ticari arıcılığın tüm dünyada vazgeçilmez canlı unsurlarındandır. Ardahan İzole Bölgesi arılarının beklenen bir örnekliliği göstermemesine karşın kimi değerlerin Kafkas ırkı için belirlenen standart değerlerde olduğu bu çalışmada görülmüştür.

Anadolu'nun dünyanın önemli gen kaynaklarından biri olduğu kabul edilerek Anadolu arı ekotiplerinin saptanması ve bunlardan ülke arıcılığı için yararlanma çalışmalarına başlanması gerekir. Bir yandan gezginci arıcılık yapılırken diğer yandan korunmuş doğal "cep"ler belirlenerek koruma altına alınmalıdır. Buralardan alınacak arıların, fizyolojik ve davranış özellikleri de incelenerek, çoğaltılması, melezlenmesi ve değişik ekolojilere uygun verimli damızlıkların yetiştirilmesi Türkiye'nin dünya arıcılığındaki payını arttıracaktır.

KAYNAKLAR

- 1- RUTTNER, F., 1973, Zuchttechnik un Zuchtauslese bie der Biene. 3. Auflage Ehrenwirth. Munich.
- 2- ADAM, B., 1983. In Search of the Best Strains of Honey Bee. II. ed. Northern Bee Books. West Yorkshire. U.K.
- 3- RUTTNER, F., TASSENCOURT, L. ve LOUVEAUX, J., 1978. Biometrical-Statistical analysis of geographic variability of Apis mellifera L. Apidologie 9 (4): 363-381.
- 4- RUTTNER, F., 1986. Geographical variability and classification. Rinderer ed. Bee Genetics and Breeding. Academic Press. inc. London. pp: 23-56.
- 5- BODENHEIMER, F.S., 1942. Türkiye'de Bal Arısı ve Arıcılık Hakkında Ettüdler. Numune Makbaası. İstanbul.

6. **MAA, T.**, 1953 An inquiry into the systematics of the tribus Apindini or honeybees (Hym.) *Treubia* 21: 525-640
7. **RUTTNER, F.**, 1984. Races of bees. Datant and sons ed. The Hive and the Honey Bee. Dadant and sons Inc. Illinois. pp: 19-38.
- 8- **ADAM, B.**, 1987. Breeding The honey Bee. Northern Bee Books. West Yorkshire, U.K.
9. **DADE, H.A.**, 1977. Anatomy and Dissection of the Honeybee. International Research Association. London.
- 10- **ALPATOV, V.V.**, 1948. The races of honeybees and their use in agriculture. (In Russian) *Sredi Prirody* 4. 1-65. Alınmıştır. Ruttner, F. Tassencourt. L. ve Louveaux, J., 1978. Biometrical-statistical analysis of geographic variability of *Apis mellifera* L. *Apidologie* 9 (4): 323-381.
- 11- **GOETZE, G.**, 1956. Metodik der Selektion der Honigbiene auf. Longrusseligkeit. *Ins. Sociaux.* 3:346-355. Alınmıştır. Ruttner, F., 1984. Races of bees. Dadant sons ed. The Hive and the Honey Bee. Dadant and sons Inc. Illinois pp: 19-38.
- 12- **GEOTZE, G.**, 1964. Die Honigbiene in natürlicher and kunstlic-her zuchtauslese. Paul Parey. Hamburg.
- 13- **Du PRAW, E.**, 1965. The recognition and handling of Honeybee specimen in non-linnean taxonomy. *J. Apic Res* 4 (2): 71-84
- 14- **ROBERTS, W.C.**, 1961. Heterosis in the honey bee as shown by morphological haracters in inbred an hybrid bees. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 54:878-882. Alınmıştır. Cornuet, J.M., 1986, Population genetics. Rinderer ed. Bee Genetics and Breeding. Academic Press. Inc. London. pp: 235-254
- 15- **CORNUET, J.M., FRESNAYE, I. ve TASSENCOURT, L.**, 1975, Discrimination et classification de populations d'abeilles a Partir de caracteres biometriques. *Api-dologie* 16: 99-108
- 16- **BORNUS, L., GRONISZ, M., VE NOWAKOWSKI, J.**, 1976, Use of some morphological features in the honey bee taxonomy. Symposium on bee biology. Moscow, 200-203
17. **BRODACHOV, A.C., BRODACHOVA, V.T.**, 1976. Correlative variability of the external morphological characters when crossing central Russian with caucasian bees. Symposium on bee biology Moscow. 84-88
- 18- **GONÇALVES, L.S.**, 1970. Analise genetica du cruzamento entre *A. mellifera* ligustica, *A. mellifera adonsonii*. Escolha e analise genetica da caracteres morfologicosda cabeça e torax. Tese de doutoramento Fac de Medicina ed Rineirao Preto. Alınmıştır. Goncalves, L.S., 1972. Investigations of the morphological characteristic "number of hamuli" *Apis mellifica* Inhternational Symposium. Lunz am See, Austria, 70-74.
- 19- **VINOGRADOVA, V.M.**, 1976. Selection of caucasian bee. Symposium on Bee Biology. Moscow. 229-232.
- 20- **MIZIS, A.P.**, 1976. External morphological characters of the Lifhuanian honey bee and their correlative variability. Symposium on Bee Biology. Moscow. 153-157.
- 21- **ALPATOV, V.V.**, 1929. Biometrical studies on variation and the races of honey bee. *Q. Rev. Biol.* 4.1.-58. Alınmıştır. ruttner, F., 1986 Geographical variability and clasification. Rinderer ed. Bee Genetics and Breeding Academic Press. Inc. London PP: 23-56.