

KAFKAS VE ANADOLU BALARISI (*Apis mellifera* L.) IRKLARI İLE KARŞILIKLI MELEZLERİNİN MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ *

Ahmet Dodoloğlu¹

Ferat Genç²

Özet: Araştırmada Kafkas (K) ve Anadolu (A) balarısı (*Apis mellifera* L.) irkları ile karşılıklı melezlerinin (K x A, A x K) bazı morfolojik özellikleri incelenmiştir. Her gruptan 15'er koloni olmak üzere toplam 60 adet koloni kullanılmıştır. Her koloniden bir örnek alınmış ve her bir örneğe ait 4'er birey üzerinde 22 adet morfolojik karaktere ilişkin biyometrik ölçümler yapılmıştır.

Dil uzunluğu (DU), ön kanat uzunluğu (ÖKU), ön kanat genişliği (ÖKG), kübital a damar uzunluğu (a), kübital b damar uzunluğu (b), çengel sayısı (ÇS), femur uzunluğu (FU), tibia uzunluğu (TU), metatarsus genişliği (MG), arka bacak uzunluğu (ABU), Kıl uzunluğu (KU), keçe bant genişliği (Ta), parlak zemin genişliği (Tb), üçüncü tergite genişliği (T3G), dördüncü tergite genişliği (T4G), üçüncü sternit genişliği (S3G), mum aynası uzunluğu (MAU), mum aynası genişliği (MAG) ve altıncı sternit genişliği (S6G) bakımından grupların birbirinden farkı önemli iken ($P < 0.01$); metatarsus uzunluğu (MU), mum aynaları arası mesafe (MAAM) ve altıncı sternit uzunluğu (S6U) bakımından gruplar arası fark önemsiz bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Balarısı (*Apis mellifera* L.) genotipleri, morfolojik özellikler

Morphological Characteristics of Caucasian and Anatolian Honeybee (*Apis mellifera* L.) Races and Their Crossbreeds

Abstract: This study was conducted to determine some morphological characters of Caucasian (K) and Anatolian (A) honeybee (*Apis mellifera* L.) races and their reciprocal crossbreeds (K x A, A x K). A total of 60 colonies was used in the experiment; 15 colonies at each groups. A total of 22 morphological characters were measured on 4 bees in each sample got every colony.

As a result, the difference of groups in regards to the length of tongue (DU), length of forewing (ÖKU), width of forewing (ÖKG), length of cubital vein a (a), length of cubital vein b (b), number of hamuli (ÇS), length of femur (FU), length of tibia (TU), width of metatarsus (MG), length of hind leg (ABU), the length of hair (KU), width of tomentum (Ta), width of hairless stripe (Tb), width of third tergum (T3G), width of fourth tergum (T4G), width of third sternum (S3G), length of wax mirror (MAU), width of wax mirror (MAG) and width of sixth sternum (S6G) were found significant ($P < 0.01$). However, the difference of groups in regards to length of metatarsus (MU), distance between wax mirrors (MAAM) and length of sixth sternum (S6U) were insignificant.

Key Words: Honeybee (*Apis mellifera* L.) genotypes, morphological characteristics

Giriş

Balarıları (*Apis mellifera* L.) yeryüzünde çok değişik ekolojik koşullara uyum göstermiş olup; morfolojik, fizyolojik ve davranış özellikleri bakımından geniş bir varyasyon göstererek birbirinden farklı ırklar ve her ırk içerisinde değişik ekotipler ortaya çıkmıştır (1).

Ülkemizde bazı izole bölgeler hariç, arı popülasyonlarında görülen varyasyon nedeniyle belirgin bir arı ırkından söz etmek oldukça güçtür. Türkiye'de arı popülasyonlarının tanımlanmasına yönelik ilk çalışmalar Buttel-Reepen tarafından Ege ve Marmara Bölgesi arıları üzerinde yapılmış ve bu arıların Kıbrıs arısı (*Apis mellifera cypria*), Suriye arısı (*Apis mellifera syriaca*) ve Yunan arısının (*Apis mellifera cecropia*) melezlerinden meydana geldiği ileri sürülmüştür (2).

Anadolu arısının (*Apis mellifera antoliaca*) bir ırk olduğu tanımlaması yapılmış (3); Anadolu'dan toplanan arı örnekleri üzerinde yaptığı incelemeler sonucunda Bodenheimer (1942) ile benzer sonuçlar elde etmiştir (4).

Ülkemizde gün geçtikçe yaygınlaşan göçer arıcılık Anadolu arı popülasyonundaki genetik varyasyonu

büyük ölçüde değiştirmektedir. Türkiye'deki hakim genotipin, ulaşım imkanlarının çok zor olduğu bölgelerin orjinal arıları dışında, bütün bölgesel ırkların karışımından meydana geldiği belirtilmektedir (5).

Türkiye'de son yıllarda mevcut balarısı popülasyonlarının çeşitli morfolojik, fizyolojik ve davranış özellikleri itibarıyla tanımlanmasına yönelik çalışmalar yapılmaktadır (5-13). Fakat arı ıslahına temel oluşturması gereken bu tip çalışmalar programlı bir ıslah çalışması çerçevesinde yürütülememekte dolayısıyla da bu yönde yapılan araştırmalar popülasyonların tanımlanmasından öteye gidememektedirler. Yapılan çalışmalarda saptanan orijinal genotipler göçer arıcılığın etkisiyle zamanla kaybedilmektedirler.

Bu çalışmada Türkiye'nin Kuzey Doğu Anadolu ve kısmen Doğu Anadolu Bölgesi'nde yetiştirilen Kafkas ırkı ile Orta Anadolu'da yetiştirilen ve birçok ekotipi olduğu belirtilen Anadolu ırkı arıların saf ve karşılıklı melezlerinin oluşturduğu kolonilerin bazı morfolojik özellikleri incelenmiştir. Böylece söz konusu genotiplerin morfolojik olarak tanımlanması ve bu genotiplerle yapılacak çalışmalara temel oluşturulması hedeflenmiştir.

* Bu araştırma TÜBİTAK tarafından desteklenen VHAG – 1331nolu projenin bir bölümüdür

¹ Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Erzurum.

² Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Erzurum.

Materyal ve Metot

Araştırmada Tokat'ın Yozgat'a yakın sınır bölgelerinden satın alınan 40 adet Anadolu (*Apis mellifera anatoliaca*) ve Ardahan yöresinden temin edilen 20 adet Kafkas (*Apis mellifera caucasica*) ırkı koloni kullanılmıştır. Deneme K, A, K x A ve A x K genotiplerine ait 15'er koloni olmak üzere toplam 60 koloni ile yürütülmüş ve koloniler 1998 yılı yaz döneminde Doolittle yöntemi ile kontrollü olarak yetiştirilip yapay tohumlama uygulanan aynı yaşlı ana arılar ile oluşturulmuştur.

Bütün gruplarda her bir deneme kolonisinin açık yavrulu petekleri üzerinden 50-60 adet işçi arıdan oluşan arı örnekleri alınmıştır (5, 10, 13). Her bir örnekten seçilen 4'er işçi arıda DU, ÖKU, ÖKG, a, b, ÇS, FU, TU, MU, MG, ABU, KU, Ta, Tb, T3G, T4G, S3G, MAU, MAG, MAAM, S6U ve S6G olarak tanımlanan ve diskriminant analizine dahil edilen 22 morfolojik karaktere ilişkin ölçümler yapılmıştır (5, 10, 12, 13, 14).

Elde edilen veriler varyans analizi ile irdelenmiş ve yapılan varyans analizinde gruplar arasında farklılık gösteren ortalamalara ise LSD çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (13, 15).

Bulgular

Dil Uzunluğu

Dil uzunluğu bakımından K grubu ilk sırayı alırken, K x A grubu ikinci, A x K grubu üçüncü ve A grubu ise son sırada yer almıştır. Grupların ortalama dil uzunlukları yukarıdaki sıraya göre 6.96 ± 0.01 mm, 6.70 ± 0.01 mm, 6.63 ± 0.01 mm ve 6.56 ± 0.01 mm olarak ölçülmüştür. DU bakımından genotipin etkisi önemli çıkmış ($P < 0.01$) ve yapılan çoklu karşılaştırma testinde, bütün grup ortalamalarının önemli derecede birbirinden farklı ($P < 0.01$) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Kafkas ve Anadolu ırkı ile karşılıklı melezlerinde ölçülen morfolojik karakterlere ait tanımlayıcı değerler.

Özellik	Kafkas n=60	Anadolu n=60	Kafkas X Anadolu n=60	Anadolu X Kafkas N=60
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$
DU	$6.96 \pm 0.01A$	$6.56 \pm 0.01 B$	$6.70 \pm 0.01 C$	$6.63 \pm 0.01 D$
ÖKU	$9.30 \pm 0.01A$	$8.97 \pm 0.02C$	$9.12 \pm 0.02B$	$9.06 \pm 0.02D$
ÖKG	$3.17 \pm 0.01B$	$3.23 \pm 0.01A$	$3.19 \pm 0.01B$	$3.19 \pm 0.01B$
A	$0.51 \pm 0.00B$	$0.54 \pm 0.00A$	$0.52 \pm 0.00B$	$0.52 \pm 0.01B$
B	$0.23 \pm 0.00C$	$0.27 \pm 0.00A$	$0.24 \pm 0.00BC$	$0.25 \pm 0.01B$
ÇS	$23.05 \pm 0.12A$	$20.62 \pm 0.14C$	$21.80 \pm 0.22B$	$21.30 \pm 0.17B$
FU	$2.85 \pm 0.01A$	$2.68 \pm 0.01D$	$2.72 \pm 0.01C$	$2.77 \pm 0.01B$
TU	$3.24 \pm 0.01A$	$3.15 \pm 0.01C$	$3.17 \pm 0.01BC$	$3.20 \pm 0.01B$
MU	2.19 ± 0.01	2.17 ± 0.01	2.18 ± 0.01	2.20 ± 0.01
MG	$1.15 \pm 0.01A$	$1.12 \pm 0.01B$	$1.16 \pm 0.01A$	$1.15 \pm 0.01AB$
ABU	$8.28 \pm 0.01A$	$7.10 \pm 0.01D$	$8.10 \pm 0.02C$	$8.16 \pm 0.02B$
KU	$0.33 \pm 0.01A$	$0.26 \pm 0.01C$	$0.30 \pm 0.01B$	$0.29 \pm 0.01B$
Ta	$0.83 \pm 0.01AB$	$0.86 \pm 0.01A$	$0.83 \pm 0.01AB$	$0.81 \pm 0.01B$
Tb	$0.52 \pm 0.01A$	$0.47 \pm 0.01B$	$0.52 \pm 0.01A$	$0.48 \pm 0.01B$
T3G	$2.32 \pm 0.01A$	$2.17 \pm 0.01C$	$2.23 \pm 0.01B$	$2.23 \pm 0.01B$
T4G	$2.20 \pm 0.00A$	$2.07 \pm 0.01C$	$2.13 \pm 0.01B$	$2.12 \pm 0.01B$
S3G	$2.63 \pm 0.01A$	$2.60 \pm 0.01B$	$2.63 \pm 0.01A$	$2.63 \pm 0.01A$
MAU	$1.61 \pm 0.01A$	$1.58 \pm 0.01B$	$1.61 \pm 0.01A$	$1.60 \pm 0.01AB$
MAG	$2.46 \pm 0.01A$	$2.43 \pm 0.01B$	$2.46 \pm 0.01A$	$2.44 \pm 0.01AB$
MAAM	0.23 ± 0.01	0.22 ± 0.01	0.23 ± 0.01	0.23 ± 0.01
S6U	2.56 ± 0.01	2.55 ± 0.01	2.54 ± 0.01	2.56 ± 0.01
S6G	$3.34 \pm 0.01A$	$3.19 \pm 0.01C$	$3.24 \pm 0.01B$	$3.27 \pm 0.01B$

A,B,C,D: Farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($P < 0.01$), LSD.

Ön Kanat Boyutları

Varyans analizi sonucunda ÖKU, ÖKG, a ve b bakımından genotip gruplarının birbirinden farklı önemli bulunmuştur ($P<0.01$).

K, K x A, A x K ve A grupları için ölçülen ortalama ÖKU değerleri sırasıyla 9.30 ± 0.01 mm, 9.12 ± 0.02 mm, 9.06 ± 0.02 mm ve 8.97 ± 0.02 mm; ortalama ÖKG değerleri sırasıyla 3.17 ± 0.01 mm, 3.19 ± 0.01 mm, 3.19 ± 0.01 mm ve 3.23 ± 0.01 mm; ortalama a değerleri sırasıyla 0.51 ± 0.00 mm, 0.52 ± 0.00 mm, 0.52 ± 0.01 mm ve 0.54 ± 0.00 mm; ortalama b değerleri sırasıyla 0.23 ± 0.00 mm, 0.24 ± 0.00 mm, 0.25 ± 0.01 ve 0.27 ± 0.00 mm (Çizelge 1).

Grup ortalamalarına uygulanan çoklu karşılaştırma testinde, ÖKU bakımından bütün grup ortalamaları birbirinden farklı iken ($P<0.01$), ÖKG bakımından A grubuna ait ortalamaların diğer gruplarınkinden farklı önemli ($P<0.01$) çıkmıştır. Kübital a damar uzunluğu açısından K, K x A ve A x K genotiplerine ait ortalamalar arasındaki fark önemsiz; fakat A genotipinin ortalaması diğer gruplara göre önemli ölçüde ($P<0.01$) yüksek bulunmuştur. Kübital b damar uzunluğuna ait ortalamalardan K ile K x A genotipleri ve K x A ile A x K birbirlerinden farksız çıkmış; fakat A genotipi diğerlerinden daha yüksek bulunmuştur ($P<0.01$).

Çengel Sayısı

Yapılan varyans analizi sonucunda genotip grupları çengel sayısı itibarıyla farklı bulunmuştur ($P<0.01$). Çengel sayısı bakımından K grubu 23.05 ± 0.12 adet ile birinci sırada, K x A grubu 21.80 ± 0.22 adet ile ikinci sırada, A x K grubu 21.30 ± 0.17 adet ile üçüncü sırada ve A grubu ise 20.62 ± 0.14 adet ile son sırada yer almıştır (Çizelge 1).

K x A ve A x K gruplarına ait ortalamalar birbirinden farksız çıkarken; bu iki ortalamaların diğer gruplarınkinden farkının önemli olduğu saptanmıştır ($P<0.01$). Ayrıca K ve A grup ortalamalarının birbirinden farklı da önemli bulunmuştur ($P<0.01$).

Arka Bacak Boyutları

Arka bacak boyutlarına uygulanan varyans analizinde FU, TU, MG ve ABU değerleri genotiplere göre $P<0.05$ önem düzeyinde farklılık göstermiş; fakat MU bakımından genotipler arasındaki fark önemsiz çıkmıştır.

Araştırmada K, K x A, A x K ve A grupları için ölçülen ortalama femur uzunluğunun sırasıyla 2.85 ± 0.01 mm, 2.72 ± 0.01 mm, 2.77 ± 0.01 mm ve 2.68 ± 0.01 mm; ortalama tibia uzunluğunun sırasıyla 3.24 ± 0.01 mm, 3.17 ± 0.01 mm, 3.20 ± 0.01 mm ve 3.15 ± 0.01 mm; ortalama metatarsus uzunluğunun sırasıyla 2.19 ± 0.01 mm, 2.18 ± 0.01

mm, 2.20 ± 0.01 mm ve 2.17 ± 0.01 mm; ortalama metatarsus genişliğinin sırasıyla 1.15 ± 0.01 mm, 1.16 ± 0.01 mm, 1.15 ± 0.01 mm ve 1.12 ± 0.01 mm; ortalama arka bacak uzunluğunun sırasıyla 8.28 ± 0.01 mm, 8.10 ± 0.02 mm, 8.16 ± 0.02 mm ve 7.10 ± 0.01 mm olduğu bulunmuştur (Çizelge 1).

FU ile ABU'na ilişkin ortalamalara uygulanan LSD çoklu karşılaştırma testinde genotip gruplarının birbirinden farkının önemli olduğu saptanmıştır ($P<0.01$). Ayrıca A, A x K ve K gruplarına ait ortalama TU değerleri birbirinden farklı bulunmuştur ($P<0.01$). Diğer taraftan K, K x A ve A x K genotiplerinin ortalama MG değerleri eşdeğer büyüklükte; fakat A grubunun ortalama MG değeri K ve K x A gruplarına ait ortalamalardan önemli ölçüde ($P<0.01$) daha düşük çıkmıştır.

Kıl Uzunluğu, Keçe Bant ve Parlak Zemin Genişlikleri

Söz konusu özellikler için elde edilen verilere uygulanan varyans analizinde genotip grupları birbirinden farklı çıkmıştır ($P<0.01$). Farklı genotipler için yapılan ölçümlere göre K, K x A, A x K ve A gruplarının ortalama KU değerleri sırasıyla 0.33 ± 0.01 mm, 0.30 ± 0.01 mm, 0.29 ± 0.01 mm ve 0.26 ± 0.01 mm; ortalama Ta değerleri sırasıyla 0.83 ± 0.01 mm, 0.83 ± 0.01 mm, 0.81 ± 0.01 mm ve 0.86 ± 0.01 mm; ortalama Tb değerleri sırasıyla 0.52 ± 0.01 mm, 0.52 ± 0.01 mm, 0.48 ± 0.01 mm ve 0.47 ± 0.01 mm olmuştur (Çizelge 1).

Grup ortalamaları LSD çoklu karşılaştırma testi ile irdelenmiş ve KU bakımından melez genotiplerin birbirinden farklı önemsiz çıkmıştır. Ayrıca saf genotiplerin birbirinden ve melez genotiplerden farklı oldukları saptanmıştır ($P<0.01$). Tb bakımından grup ortalamaları benzer değişim göstermişlerdir. Bir başka ifade ile bu özellik için K ile K x A genotiplerinin kendi aralarında ve A x K ile A genotipleri de kendi aralarında eşdeğer oldukları; fakat K ve K x A genotiplerinin diğerlerinden önemli ölçüde farklılık gösterdikleri tespit edilmiştir ($P<0.01$).

Üçüncü Sternit Genişliği, Mum Aynası Uzunluk ve Genişliği ile Mum Aynaları Arası Mesafe

Elde edilen değerlere uygulanan varyans analizi sonucunda gruplar arasındaki farkın S3G, MAU ve MAG açısından önemli ($P<0.01$) ve MAAM bakımından ise önemsiz olduğu belirlenmiştir.

Bu çalışmada K, K x A, A x K ve A gruplarında ortalama S3G değerleri sırasıyla 2.63 ± 0.01 mm, 2.63 ± 0.01 mm, 2.63 ± 0.01 mm ve 2.60 ± 0.01 mm; ortalama MAU değerleri sırasıyla 1.61 ± 0.01 mm, 1.61 ± 0.01 mm, 1.60 ± 0.01 mm ve 1.58 ± 0.01 mm, ortalama MAG değerleri sırasıyla 2.46 ± 0.01

mm, 2.46 ± 0.01 mm, 2.44 ± 0.01 mm ve 2.43 ± 0.01 mm ve ortalama MAAM değerleri sırasıyla 0.23 ± 0.01 mm, 0.23 ± 0.01 mm, 0.23 ± 0.01 mm ve 0.22 ± 0.01 mm olarak belirlenmiştir (Çizelge 1).

Grup ortalamalarına uygulanan LSD çoklu karşılaştırma testinde S3G bakımından K, K x A ve A x K gruplarına ait ortalamaların birbirinden farkı önemsiz; fakat bu üç genotip ortalamalarının A genotipinkinden önemli ölçüde ($P < 0.01$) daha yüksek olduğu saptanmıştır. Genotiplerin MAU ve MAG ortalamalarına uygulanan karşılaştırma testinde bu iki karakter bakımından K, K x A ve A x K genotipleri kendi aralarında ve A x K ile A genotipleri de kendi aralarında eşdeğer büyüklükte bulunmuştur.

Altıncı Sternit Uzunluk ve Genişliği

Yapılan varyans analizinde S6U açısından $P < 0.05$ ve S6G açısından ise $P < 0.01$ düzeyinde gruplar arasındaki fark önemli bulunmuştur. K, K x A, A x K ve A grup ortalamaları sırasıyla S6U bakımından 2.56 ± 0.01 mm, 2.54 ± 0.01 mm, 2.56 ± 0.01 mm ve 2.55 ± 0.01 mm; S6G bakımından 3.34 ± 0.01 mm, 3.24 ± 0.01 mm, 3.27 ± 0.01 mm ve 3.19 ± 0.01 mm olarak belirlenmiştir (Çizelge 1).

Grup ortalamaları LSD çoklu karşılaştırma testi ile irdelenmiş ve genotiplere ait S6U ortalamalarının birbirinden farkı önemsiz çıkmıştır. Diğer taraftan S6G bakımından K x A ve A x K genotiplerine ait ortalamalar arasındaki fark önemsiz; fakat K ve A genotiplerine ait ortalamaların birbirinden farkı ile bunların diğer iki genotip ortalamalarından farkı önemli ($P < 0.01$) çıkmıştır.

Tartışma

Dil Uzunluğu

Ortalama dil uzunluğu değerleri Kafkas ve Anadolu genotipleri için sırasıyla 6.932 ± 0.019 mm ve 6.564 ± 0.020 mm (16); Fethiye grubu için 6.6645 ± 0.016 mm, Bitlis grubu için 6.6445 ± 0.0122 mm, TKV grubu için 6.6950 ± 0.0146 mm, Ege grubu için 6.6540 ± 0.0119 mm ve Ankara grubu için 6.6725 ± 0.10109 mm (5) olarak bildirilmiş olup, bu çalışmada K ve A için bulunan değerlerin literatür bildirilişleriyle benzerlik içerisinde olduğu görülmektedir.

Denemede K ve A grubu için ölçülen ortalama dil uzunluğu değerleri; Akdeniz Bölgesi'nde Kafkas grubu için 6.657 ± 0.015 mm ve Anadolu grubu için 6.489 ± 0.015 mm (11) ve GAP Bölgesi'nde Kafkas arısı için 6.4953 ± 0.024 mm (10); olarak ölçülen değerlerden daha yüksek bulunmuştur.

Araştırma sonuçları ve literatür bildirilişleri birlikte değerlendirildiğinde Anadolu yarımadasında bulunan balarısı ırklarının dil uzunluğu bakımından

oldukça geniş bir varyasyon gösterdikleri görülmektedir.

Ön Kanat Boyutları

Denemede bütün gruplar için elde edilen ön kanat uzunluğu değerleri, Kafkas ve Orta Anadolu genotipleri ile yapılan bir melezleme çalışmasında (12) Kırşehir grubu için 8.9240 ± 0.0113 mm, Beypazarı-1 grubu için 8.9157 ± 0.0111 mm, Kafkas grubu için 9.2466 ± 0.0104 mm, Beypazarı-2 grubu için 8.9183 ± 0.0100 mm, Çankırı grubu için 8.9086 ± 0.0095 mm ve Eskişehir grubu için 8.9577 ± 0.0104 mm olarak bulunan değerlerle uyumaktadır.

Bu çalışmada kullanılan genotipler için bulunan ön kanat uzunluğu değerleri, Anadolu ve Kafkas genotipleri için sırasıyla 9.127 ± 0.017 mm ve 9.306 ± 0.011 mm (11); Fethiye, Bitlis, TKV, Ege ve Ankara grubu arılar için sırasıyla 9.0835 ± 0.1449 mm, 9.1300 ± 0.0141 mm, 9.1840 ± 0.0159 mm, 9.1630 ± 0.0129 mm ve 9.1435 ± 0.0149 mm (5) ve Erzurum koşullarında yapılan bir araştırmada (7) Kafkas arısı için 9.078 ± 0.032 mm ve Anadolu arısı için 8.996 ± 0.024 mm olarak bildirilen değerlerle genel bir uyum göstermektedir.

Kafkas ve Anadolu balarısı ile karşılıklı melezleri için bu çalışmada ölçülen ortalama ön kanat genişliği değerlerine karşılık; aynı özellik için Fethiye grubunda 3.1315 ± 0.0073 mm, Bitlis grubunda 3.1365 ± 0.0059 mm, TKV grubunda 3.1775 ± 0.0083 mm, Ege grubunda 3.1195 ± 0.0067 mm ve Ankara grubunda 3.1605 ± 0.0072 mm (5); GAP Bölgesi'nde Kafkas arısı için 3.1266 ± 0.0149 mm (10); Kafkas ve Orta Anadolu genotiplerinin değişik düzeylerdeki melezleri ile yapılan bir araştırmada Kırşehir grubu için 3.0257 ± 0.0051 mm, Beypazarı-1 grubu için 3.0017 ± 0.0060 mm, Beypazarı-2 grubu için 2.9980 ± 0.0064 mm, Çankırı grubu için 3.0071 ± 0.0044 mm, Eskişehir grubu için 3.0189 ± 0.0015 mm ve Kafkas grubu için 3.1270 ± 0.0063 mm (12); Erzurum koşullarında Kafkas ve Anadolu genotiplerinde sırasıyla 3.102 ± 0.016 mm ve 3.072 ± 0.0153 mm (16) ve Akdeniz Bölgesi'nde Kafkas ve Anadolu grupları için sırasıyla 3.226 ± 0.007 mm ve 3.142 ± 0.034 mm (11) değerleri bildirilmiştir.

Kafkas grubu için 0.468 ± 0.008 mm, Anadolu grubu için 0.450 ± 0.007 mm ve Erzurum grubu için 0.463 ± 0.004 mm olarak bildirilen (16) kübital a damar uzunluğuna karşılık bu çalışmada aynı özellik için daha yüksek değerler bulunmuştur.

Deneme gruplarında elde edilen ortalama kübital b damar uzunluğu değerlerine karşılık; Erzurum koşullarında Kafkas, Anadolu ve Erzurum balarısı genotipleri ile yapılan bir araştırmada (16) ortalama sırasıyla 0.232 ± 0.007 mm, 0.220 ± 0.006 mm ve 0.212 ± 0.005 mm değerleri; başka bir melezleme çalışmasında ise (12) Kırşehir, Beypazarı-1, Beypazarı-2, Çankırı, Eskişehir ve Kafkas grupları için sırasıyla 0.2329 ± 0.0025 mm, 0.2397 ± 0.0017 mm, 0.2427 ± 0.0021 mm, 0.2343 ± 0.0017 mm, 0.2318 ± 0.0018 mm ve 0.2325 ± 0.0015 mm değerleri bildirilmiştir.

Sözü edilen özellikler için alınan sonuçlar incelendiğinde K genotipinin ÖKU ve A genotipinin ise ÖKG ile kübital a ve b damar uzunluklarının diğer genotiplerinkinden daha büyük olduğu anlaşılmaktadır.

Çengel Sayısı

Bu çalışmada farklı genotipler için elde edilen ortalama çengel sayısı değerlerinin Ardahan İzole Bölgesi'nde Ardahan Arıcılık Üretim İstasyonu grubu için 22.29 ± 0.15 adet, Hanak Gündeş Köyü grubu için 22.01 ± 0.14 adet, Çıldır Övündük Köyü grubu için 21.44 ± 0.14 adet, Posof Merkez grubu için 21.30 ± 0.13 adet, Yurtbekler Köyü grubu için 21.33 ± 0.12 adet, Ardahan İzole Bölge grubu için 21.45 ± 0.13 adet ve Tokat-Almus grubu için 20.93 ± 0.14 adet değerleri (8); Kafkas, Orta Anadolu ve Erzurum genotipleri için bildirilen sırasıyla ortalama 21.68 ± 0.226 adet, 21.94 ± 0.288 adet ve 21.60 ± 0.239 adet değerleri (13); Ardahan İzole Bölge, Karadeniz ve Orta Anadolu balarısı grupları için bulunan sırasıyla ortalama 21.674 ± 0.1343 adet, 21.555 ± 0.1414 adet ve 21.620 ± 0.1404 adet (7) değerleri ile çok fazla bir sapma göstermedikleri anlaşılmaktadır.

Arka Bacak Boyutları

Araştırmada farklı genotipler için ölçülen ortalama FU değerlerine karşılık; aynı özellik bakımından Kafkas grubu için 2.7133 ± 0.0032 mm (12); Kafkas, Anadolu ve Erzurum genotipleri için sırasıyla 2.602 ± 0.033 mm, 2.644 ± 0.040 mm ve 2.660 ± 0.031 mm (16); Anadolu ve Kafkas genotipleri için sırasıyla 2.756 ± 0.006 mm ve 2.830 ± 0.007 mm (11) değerleri bildirilmiş olup, araştırma sonuçları bazı literatür bildirilişleriyle uyumakta; fakat bazılarında sapma göstermektedir. Araştırmada kullanılan genotiplere ait FU değerlerinin literatürle olan bu ilişkisinin aynı literatürlerdeki TU, MU, MG, ve ABU bulguları için de geçerli olduğu görülmüştür.

Kıl Uzunluğu, Keçe Bant ve Parlak Zemin Genişlikleri

Bu çalışmada K, K x A, A x K ve A genotipleri için elde edilen ortalamalara karşılık; GAP Bölgesi'nde Kafkas ırkında ortalama kıl uzunluğu ve keçe bant genişliği sırasıyla 0.3238 ± 0.0127 mm ve 0.8989 ± 0.0355 mm (10); Kafkas, Anadolu ve Erzurum balarısı grupları ile yapılan bir araştırmada (13) grupların ortalama kıl uzunluğu ve keçe bant genişliği, parlak zemin genişliği sırasıyla 0.322 ± 0.008 mm, 0.282 ± 0.007 mm, 0.296 ± 0.008 mm, sırasıyla 0.912 ± 0.011 mm, 0.848 ± 0.010 mm ve 0.880 ± 0.009 mm; 0.492 ± 0.009 , 0.486 ± 0.011 ve 0.478 ± 0.008 ; Anadolu, Kafkas, balarısı gruplarında ortalama kıl uzunluğu sırasıyla 0.276 ± 0.003 mm, 0.327 ± 0.003 mm değerlerini bulmuşlardır (11). Bu sonuçlar, ülkemiz arı popülasyonlarının yöreden yöreye farklı biyometrik özellikler gösterdikleri ve morfometrik olarak zaman içerisinde stabil kalmadıkları anlamına gelmektedir.

Üçüncü Sternit Genişliği, Mum Aynası Uzunluk ve Genişliği ile Mum Aynaları Arası Mesafe

Bu çalışmada farklı gruplar için elde edilen ortalama üçüncü sternit genişliği değerlerine karşılık; Ege Bölgesi arı popülasyonlarında ortalama 2.381 mm (17); GAP Bölgesi'nde yapılan bir çalışmada Kafkas grubu için 2.688 ± 0.031 mm (10); Kafkas ve Anadolu grupları için sırasıyla 2.951 ± 0.006 mm ve 2.857 ± 0.008 mm (11); Erzurum koşullarında Kafkas, Anadolu ve Erzurum genotipleri için sırasıyla 2.498 ± 0.015 mm, 2.520 ± 0.018 mm ve 2.508 ± 0.014 mm (18) değerleri bildirilmiştir.

Deneme grupları için belirlenen ortalama mum aynası uzunluğu değerleri; Ege Bölgesi arı popülasyonlarında ortalama 1.402 mm (9); Anadolu grubu için 1.457 ± 0.006 mm, Kafkas grubu için 1.483 ± 0.006 mm, Muğla grubu için 1.450 ± 0.006 mm, Gökçeada grubu için 1.420 ± 0.006 mm, Trakya grubu için 1.434 ± 0.006 mm ve Alata grubu için 1.436 ± 0.007 mm (11); Kafkas grubu için 1.506 ± 0.012 mm, Anadolu grubu için 1.530 ± 0.013 mm ve Erzurum grubu için 1.518 ± 0.014 mm (18) olarak bildirilen değerlerden daha yüksek bulunmuştur.

Ege Bölgesi arı popülasyonlarında ortalama 2.381 mm (9); Kafkas, Anadolu ve Erzurum balarısı grupları ile yapılan bir çalışmada sırasıyla 2.234 ± 0.013 mm, 2.202 ± 0.016 mm ve 2.223 ± 0.013 mm (18) olarak bildirilen mum aynası genişliği değerleri bu çalışmada muamele gruplarında ölçülen mum aynası genişliği değerlerinden daha küçüktür.

Araştırmada K, K x A, A x K ve A grupları için ölçümü yapılan ortalama mum aynaları arası mesafe değerleri; Kafkas, Anadolu ve Erzurum

genotipleri için sırasıyla 0.220 ± 0.006 mm, 0.222 ± 0.006 mm ve 0.238 ± 0.004 mm (18) olarak bildirilen değerlerle uygunluk gösterirken; Ege Bölgesi arıları için ortalama 0.311 mm (9); Akdeniz Bölgesi'nde Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata grupları için sırasıyla 0.281 ± 0.004 mm, 0.307 ± 0.004 mm, 0.298 ± 0.007 mm, 0.345 ± 0.007 mm, 0.284 ± 0.007 mm ve 0.232 ± 0.004 mm (11) olarak belirtilen değerlerden daha düşük bulunmuştur.

Altıncı Sternit Uzunluk ve Genişliği

Bu çalışmada gruplar için elde edilen altıncı sternit uzunluğu değerlerine karşılık; aynı özellik için Ege Bölgesi arı popülasyonlarında ortalama 2.511 mm (9); GAP Bölgesi'nde Kafkas arısı için 2.671 ± 0.045 mm (10); Kafkas ve Anadolu genotipleri ile yapılan bir çalışmada sırasıyla 2.603 ± 0.008 mm ve 2.538 ± 0.011 mm (11); Erzurum koşullarında Kafkas ve Anadolu genotiplerinde ise 2.588 ± 0.013 mm ve 2.580 ± 0.014 mm (18) değerleri ölçülmüştür.

Ege Bölgesi arılarında ortalama 3.079 mm olarak ölçülen altıncı sternit genişliği (9); ile Kafkas arısı için 3.139 ± 0.034 mm (10); Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata gruplarında sırasıyla 3.172 ± 0.011 mm, 3.307 ± 0.007 mm, 3.244 ± 0.012 mm, 3.223 ± 0.014 mm, 3.160 ± 0.012 mm ve 3.203 ± 0.013 mm (11) olarak bildirilen değerlere karşılık bu çalışmada aynı özellik için daha yüksek değerler elde edilmiştir.

Sonuç

Araştırma bulguları literatür bildirişleri ile birlikte değerlendirildiğinde Anadolu'daki balarısı (*Apis mellifera* L.) genotiplerinin incelenen özellikler itibarıyla oldukça geniş bir varyasyon gösterdikleri ve stabil olmadıkları anlaşılmaktadır. Ancak bilinçli ve planlı yürütülecek melezleme çalışmaları ile mevcut genotiplerin istenmeyen özelliklerinin iyileştirilmesinin mümkün olduğu gözükmektedir.

Kaynaklar

- Rutner, F., Biogeography and Taxonomy of Honey Bees, Springer, Verlag, Berlin, (1988). Pp: 293.
- Bodenheimer, F. S., Türkiye'de Balarısı ve Arıcılık Hakkında Etütler (Studies on the Honey Bee and Beekeeping in Turkey), Ankara Merkez Zirai Mücadele Enstitüsü, Numune Matbaası, İstanbul, (1942). Pp: 179.
- Maa, T., An Inquiry in to the Systematics of the Tribus Apidini or Honeybees (Hym.), Treubia, 21, (3): 525-640, (1953).
- Adam, B., In Search of the Best Strains Honey Bee, Northern Bee Books, West Yorkhire, U.K., (1983).
- Fıratlı, Ç., Budak, M. E., Türkiye'de Çeşitli Kurumlarda Yetiştirilen Ana Arılar İle Oluşturulan Balarısı (*Apis mellifera* L.) Kolonilerinin Fizyolojik, Morfolojik ve Davranış Farklılıklarının Araştırılması, TÜBİTAK VHAG-795 Nolu Proje Kesin Raporu, Ankara, (1992) pp: 1-117.

Doğaroğlu, M., Türkiye'de Yetiştirilen Önemli Arı İrk ve Tiplerinin Çukurova Bölgesi Koşullarında Performanslarının Karşılaştırılması (Doktora Tezi), Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootečni Ana Bilim Dalı, Adana, (1981).

Karacaoğlu, M., Orta Anadolu, Karadeniz Geçit ve Ardahan İzole Bölgeleri Arılarının Bazı Morfolojik Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma (Doktora Tezi), Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootečni Ana Bilim Dalı, Ankara, (1989).

Karacaoğlu, M.; Fıratlı, Ç., Aradahan İzole Bölge Arılarının Bazı morfolojik Özellikleri, Doğu Anadolu I. Arıcılık Semineri, 3-4 Haziran, Erzurum, (1992) pp: 1-17.

Öztürk, A. İ., Alataş, İ., Settar, A., Boduroğlu, Y., Uyguner, F. B., Bozkurt, M., Ege Bölgesi Arı Popülasyonlarında Bazı Morfolojik Özelliklerin Saptanması, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Menemen- İzmir, (1992) pp: 1-50.

Kaftanoğlu, O., Kumova, U. ve Bek, Y., GAP Bölgesi'nde Çeşitli Balarısı (*Apis mellifera* L.) İrklarının Performanslarının Saptanması ve Bölgedeki Mevcut Arı İrklarının Islahı Olanakları, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi GAP Yayınları No: 74, Adana, (1993) pp: 1-50.

Güler, A., Türkiye'deki Önemli Balarısı (*Apis mellifera* L.) İrk ve Ekotiplerinin Morfolojik Özellikleri ve Performanslarının Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar (Doktora Tezi), Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootečni Anabilim Dalı, Adana, (1995).

Gençer, H. V., Orta Anadolu Bal Arısı (*Apis mellifera* L.) Ekotiplerinin ve Bunların Çeşitli Melezlerinin Yapısal ve Davranışsal Özellikleri Üzerinde bir Araştırma, (Doktora Tezi), Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootečni Ana Bilim Dalı, Ankara, (1996).

Dülger, C., Kafkas, Orta Anadolu ve Erzurum Balarısı (*Apis mellifera* L.) Genotiplerinin Erzurum Koşullarındaki Performanslarının Belirlenmesi ve Morfolojik Özellikleri (Doktora Tezi), Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootečni Ana Bilim Dalı, Erzurum, (1997).

Ruttner, F., Tassencourt, L. and Louveaux, J., Biometrical-Statistical Analysis of Geographic Variability of *Apis mellifera* L., Apidologie, 9, (4): 363-381, (1978).

Yıldız, N. ve Bircan, H., Araştırma ve Deneme Metodları (II. Baskı), Atatürk Üniversitesi Yayın No: 697, Ziraat Fakültesi No: 305, Ders Kitapları Serisi No: 57, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisleri, Erzurum, (1994). Pp: 266.

Genç, F., Dülger, C.; Dodoloğlu, A., ve Kutluca, S., Kafkas, Anadolu ve Erzurum Balarısı (*Apis mellifera* L.) Genotiplerinin Bazı Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi (1. Dil uzunluğu ve scutellum rengi ile ön kanat ve arka bacak boyutları), Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 28, (4): 543-555, (1997a).

Öztürk, A. İ., 1990, Morphometric Analysis of Some Turkish Honeybees (*Apis mellifera* L.) (Master of Philosophy), Univ. of Wales College of Cardiff, U.K., (1990).

Genç, F., Dülger, C., Dodoloğlu, A., ve Kutluca, S., Kafkas, Anadolu ve Erzurum Balarısı (*Apis mellifera* L.) Genotiplerinin Bazı Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi (2. Kıl uzunluğu, keçe bant ve parlak zemin genişlikleri ile tergit, sternit ve mum salgı yüzeyi boyutları), Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Erzurum, 28, (5): 683-697, (1997b).