Turk J Vet Anim Sci
25 (2001) 473-481
© TÜBİTAK

Artvin Borçka Camili (Macahel) Yöresi Bal Arısı (*Apis mellifera* L.)'nın Morfolojik Özellikleri

Ahmet GÜLER
Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Samsun - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 24.01.2000

Özet: Bu çalışmada Artvin İli Borçka İlçesi Camili yöresinde yetiştiriciliği yapılan bal arısı (*Apis mellifera* L.) morfolojik yapısı belirlenmek ve tanımlanmak amacıyla incelenmiştir. Üç arılıktan oğul döneminde toplam 24 işçi arı örneği alınmış ve her örnekte 20 arıda olmak üzere 29 morfolojik karakterin biyometrik ölçümleri yapılmıştır. Değerlendirmede bu yöredeki arılıklarda mevcut arıların femur uzunluğu, 3. ve 4. tergit genişliği, mumsalgı yüzeyi uzunluğu, kanat genişliği, arka bacak uzunluğu ve vücut büyüklüğünde önemli varyasyon belirlenmiştir. Yöre arısı birörnek renk, uzun kanat, uzun dil, orta uzunlukta kıl örtüsü ve düşük tomentum indeks karakterlerine sahiptir. Bu arı genotipi uzun bir sürede adapte olduğu bu coğrafik bölgenin ekolojik özelliklerine uygun morfolojik yapı kazanmış Kafkas arı ırkının coğrafik bir tipidir.

Anahtar Sözcükler: Borçka, Camili yöresi, Balarısı (*Apis mellifera* L.), Morfolojik karakterler

Morphological Characters of the Honeybee (*Apis mellifera* L.) of the Artvin Borçka-Camili (Macahel) Region

Abstract: This study was conducted in order to determine the morphological characters of the honeybee (*Apis mellifera* L.) and to identify the genotype grown in the Camili area of the northeastern Anatolian region. A total of 24 experimental samples were collected from 3 apiaries in different locations. From each sample, 20 workers were examined and 29 morphological characters were measured biometrically. There were significant differences between the apiaries with respect to: the length of the femur, width of tergite 3, width of tergite 4, length of the wax plate of sternite 3 (longitudinal), width of the forewing, length of the hind leg and overall body size (T_3+T_4). This genotype was found to have uniform colour, a long wing and tongue, medium-length hair on tergite 5, short legs and a low tomentum index. On the basis of these results, it was concluded that this genotype is an ecotype of *Apis mellifera* caucasica G. owing to the ecological features of the geographical region in which this genotype occurs.

Key Words: Borçka-Camili, Honeybee (*Apis mellifera* L.), Morphology, Biometrical

Giriş

Bal arılarında biyometrik yöntemler esas alınarak yapılan taksonomik sınıflandırma sonucu dünyanın farklı coğrafik bölgelerinde 24 bal arısı (*Apis mellifera* L.) ırkı tanımlanmıştır (1). Bu ırklardan bazıları sahip oldukları ekonomik karakterler sebebiyle hep aranan genotipler olmuşlardır. Karniol (*A. m. carnica*), İtalyan (*A. m. ligustica*), Batı Avrupa (*A. m. mellifera* L.) ve Kafkas (*A. m. caucasica*) ırkları bunlardan önemli olanlarıdır. Bu önemli arı ırklarından Kafkas arısı, Çeçenistan, Abhasya, Gürcistan, Dağıstan, Ermenistan, Azerbaycan ve Türkiye'nin Kuzeydoğu Anadolu Bölgelerinde dağılım göstermektedir (1, 2, 3). Diğer ırklarda olduğu gibi bu arı ırkı da adını binlerce yıldan günümüze kadar geçen süreç içerisinde adapte olup yetiştiği Kafkasya bölgesinden almaktadır. Bu genotip ilk olarak Kuzey Kafkasya'nın Mozdok bölgesinden alınan örnekler üzerinde *Apis remipes* olarak, yine Kafkaslardan Almanya'ya götürülen örneklerde zoolog Pollman tarafından ilk olarak Kafkas adını almıştır. Ancak bu adla uzun bir süre tanınmamıştır. 1919 yılında ilk Taksonomik sınıflandırılması Gorbachev tarafından *Apis mellifera caucasica* Gorbatschev olarak yapılmış ve daha sonra hep bu adla değerlendirilmiştir (1). Kafkaslar Bölgesindeki populasyonunun morfolojik, fizyolojik ve davranışsal karakterleri detaylarıyla ortaya konmuştur. Araştırmalarda bu bölgeler arasında bu genotipin morfolojik özelliklerinde önemli varyasyon belirlenmiştir (4, 5, 6, 7, 8). Türkiye kısmında dağılım gösteren populasyonun morfolojik özellikleri (2, 3, 9, 10,

11, 12), fizyolojik ve davranış özellikleri (14, 15, 16, 17) ve mitokondrial DNA gibi genetik yapısı (18) üzerinde de çalışmalar yapılmıştır. Ancak bölgenin çok geniş ve coğrafik yapının farklılığı sebebiyle tüm bölge populasyonu yeterince bilinmemektedir. Diğer taraftan ülkemizde yoğun biçimdeki göçer arıcılık sonucu bu arı genotipinin saf olarak ancak ulaşımın olmadığı yerlerde kaldığı bilinmektedir (13). Bu yerlerden birisi de Artvin ilinin Borçka ilçesine bağlı ve kuzey-doğusunda yer alan ve doğal yapının bozulmadığı Camili yöresidir.

Doğal yapısının bozulmamış olması sebebiyle son yıllarda bu yöreye büyük ilgi duyulmaktadır. Bazı kuruluşlar tarafından bu bölgenin gelişmesi amacıyla projeler uygulanmaktadır. Bu projelerden birisi de ana arı yetiştiriciliği ile ilgilidir. Kafkas arısının dağılım gösterdiği alanın bir bölgesi olması ve saflığını muhafaza etmesi sebebiyle buradaki arıya büyük bir talep olduğu bilinmektedir. Bununla beraber bu arının morfolojik, fizyolojik ve davranış özellikleri ile ilgili çalışma mevcut değildir.

Bu çalışmada, önemli bir damızlık materyal bölgesi olan bu yöre arısını morfolojik özellikleri yönünden tanımlamak, bilinen Kafkas arı ırkı ile morfolojik karşılaştırmasını yaparak saf olup olmadığını belirlemek ve gelecekte yapılacak çalışmalara ışık tutmak amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Artvin ili Borçka ilçesi Camili (Macahel) Yöresi bal arısı işçi arıları bu çalışmanın materyalini oluşturmuştur.

Yöre, deniz seviyesinden yaklaşık 300 m yükseklikte çok zengin ormanlarla kaplı bir vadidir. Bu vadide toplam 18 köy bulunmakta olup, bunlardan 6 tanesi Türkiye'ye aittir. Diğer 12 köy Gürcistan Devletine bağlıdır. Bu köyler birbirlerine çok yakın mesafelerde olup birer mahalle şeklindedirler. Camili Artvin'e 82 ve Borçka'ya ise 52 km mesafededir.

İşçi arı örnekleri merkez Camili olmak üzere 3 ayrı köydeki arılıklarda mevcut kolonilerden oğul dönemi sayılan 1999 yılı Temmuz ayında her arılıktan 8'er olmak üzere toplam 24 adet örnek alınmıştır. Dilin dışarıda olmasını sağlamak için alınma anında örneklere kaynar su uygulanması yapılmıştır. Örnekler preparat hazırlanıncaya kadar etil alkolde muhafaza edilmişlerdir (19, 20).

Çalışmada 24 örnek ve her örnekte 20 işçi arı olmak üzere toplam 480 işçi arıda ; beşinci tergit kıl uzunluğu, dördüncü tergit keçe bant genişliği, dördüncü tergit parlak zemin genişliği, femur uzunluğu, tibia uzunluğu, tibia genişliği, metatarsus uzunluğu, metatarsus genişliği, üçüncü tergit genişliği, dördüncü tergit genişliği, üçüncü sternit genişliği, mumsalgı yüzeyi uzunluğu, mumsalgı yüzeyi genişliği, mum yüzeyleri arası mesafe, kanat

Şekil 1. Kafkas Arı Irkı (*A. m. caucasica* G.)'nın dağılım gösterdiği saha ve bazı bölgelerde belirlenen dil uzunluğu (Alpatov, 1929; Ruttner, 1988) değerleri ile bu çalışma materyalinin alındığı bölge görülmektedir.

uzunluğu, kanat genişliği, kubital a damar uzunluğu, cubital b damar uzunluğu, ikinci, üçüncü ve dördüncü tergum ile scutellum rengi, ve her örnekte 25 toplam 600 işçi arıda dil uzunluğu olmak üzere toplam 22 karaktere ait biyometrik ölçümleri Ruttner ve ark. (19)'nin bildirişlerine uygun olarak yapılmıştır.

Mikroskopta ölçümü yapılan ve biyometrik değerlendirmede standart olarak kabul edilen bu karakterlerin toplam, alan tespiti ve birbirleriyle oranlaması ile de; tomentum indeks, cubital indeks, metatarsal indeks, arka bacak uzunluğu, vücut büyüklüğü ve corbicul alanı olmak üzere 6 adet ikinci derece değerler olarak bilinen karakter değerlendirmeye alınmıştır (1, 11, 12, 17, 21).

Değerlendirmede bu yöre arıları toplam 29 morfolojik karakter yönünden tanımlanmıştır. Örneklerin alındığı arılıklar arasında bu karakterlerce bir farklılığın olup olmadığı saptanmaya ve populasyonun genel morfolojik yapısı tanımlanmaya çalışılmıştır. Verilere tek yönlü varyans analizi uygulanmış, değişkenler arası ilişkilerin belirlenmesinde regresyon analizi ve grup ortalamaları arasındaki farklılık düzeyini belirlemede Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (22).

Bulgular

Camili (Macahel) yöresindeki 3 arılıktan alınan toplam 24 örneği temsil eden 480 işçi arının 29 morfolojik karakterine ilişkin değerler üç tablo halinde sunulmuştur. Vücutta farklı organlar üzerinden biyometrik ölçümleri alınan karakterler Tablo 1, bu arının belirlenen renk değerleri Tablo 2 ve ikinci derece değer olarak belirlenen karakterler ise Tablo 3'de sunulmuştur.

Değerlendirmenin ilk aşamasında bölge populasyonunun genel ortalama değerleri verilmiştir.

Tablo 1. Camili yöresi arılarının kıl, dil, femur, tibia, metatarsus, mum yüzeyi, kanat, cubital a ve cubital b damar uzunlukları ile tergit keçe, tergit parlak zemin, tibia, metatarsus, 3. tergit, 4. tergit, 3. sternit, mum yüzeyi ve kanat genişliklerine ilişkin ortalama, standart hata, minimum ve maksimum değerleri.

Karakter Adı	n	X±Sx	Minimum	Maksimum
Beşinci tergit kıl uzunluğu (mm)	480	0.3199±0.0033	0.2940	0.3557
4. tergit keçe bant genişliği (mm)	480	0.9736±0.0094	0.7839	1.0055
4. tergit parlak zemin genişliği (mm)	480	0.4146±0.0036	0.3763	0.4425
Dil uzunluğu (mm)	600	6.6810±0.0103	6.5679	6.7943
Femur uzunluğu (mm)	480	2.7099±0.0102	2.6431	2.7989
Tibia uzunluğu (mm)	480	3.2385±0.0090	3.1193	3.3692
Tibia genişliği (mm)	480	1.1365±0.0057	1.0878	1.1731
Metatarsus uzunluğu (mm)	480	2.0858±0.0055	2.0168	2.1153
Metatarsus genişliği (mm)	480	1.1969±0.0053	1.1554	1.2495
3. tergit genişliği (mm)	480	2.2279±0.0067	2.1903	2.3020
4. tergit genişliği (mm)	480	2.1710±0.0061	2.0962	2.2256
3. sternit genişliği (mm)	480	2.9296±0.0074	2.8636	2.9988
Mumsalgı yüzeyi uzunluğu (mm)	480	1.4482±0.0068	1.3906	1.4994
Mumsalgı yüzeyi genişliği (mm)	480	2.4069±0.0084	2.3461	2.4843
Mum yüzeyleri arası mesafe(mm)	480	0.2817±0.0052	0.2322	0.3234
Kanat uzunluğu (mm)	480	9.3801±0.0154	9.2198	9.4903
Kanat genişliği (mm)	480	3.1491±0.0089	3.0664	3.2164
Cubital a damar uzunluğu (mm)	480	0.5166±0.0030	0.4659	0.5439
Cubital b damar uzunluğu (mm)	480	0.2484±0.0021	0.2245	0.2690

Tablo 2. Camili yöresi arılarının ikinci, üçüncü, dördüncü tergit ile scutellum renklerine (skala) ilişkin ortalama, standart hata, minimum ve maksimum değerleri.

Karakter Adı	n	X±Sx	Minimum	Maksimum
İkinci tergit rengi (skala)	480	4.5210±0.0730	3.4250	5.0800
Üçüncü tergit rengi (oran)	480	4.1631±0.0754	3.4750	4.8000
Dördüncü tergit rengi (skala)	480	1.2375±0.0617	0.8000	2.0500
Scutellum rengi (skala)	480	0.0250±0.0127	0.0000	0.2250

Bu aşamada 3 ayrı arılıktan alınan örneklere ilişkin farklı organlar üzerinden biyometrik ölçümleri alınan karakterler Tablo 4, bu örneklerde belirlenen renk değerleri Tablo 5 ve ikinci derece değerler olarak belirlenen karakterler ise Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 3. Camili yöresi arılarının ikinci derece değerler olarak bilinen tomentum, cubital ve metatarsal indeks ile vücut büyüklüğü, arka bacak uzunluğu ve corbicul alanlarına ilişkin ortalama, standart hata, minimum ve maksimum değerleri.

Karakter Adı	n	X±Sx	Minimum	Maksimum
Tomentum indeks (oran)	480	2.3540±0.0310	1.8520	2.586
Arka bacak uzunluğu (mm)	480	8.0399±0.0184	7.8910	8.2610
Vücut büyüklüğü (mm)	480	4.3985±0.0113	4.2865	4.5227
Mumsalgi yüzeyi alanı (mm^2)	480	2.7357±0.0170	2.5612	2.9172
Cubital indeks (oran)	480	2.0933±0.0243	1.8778	2.3207
Corbicul alanı (mm^2)	480	1.8511±0.0092	1.7640	1.9410
Metatarsal indeks (oran)	480	57.5934±0.2130	55.4300	59.9270

Tablo 4. Camili yöresinde 3 arılıktan alınan örneklere ait arıların kıl, dil, femur, tibia, metatarsus, mum yüzeyi, kanat, cubital a ve cubital b uzunlukları ile tergit keçe, tergit parlak zemin, tibia, metatarsus, 3. tergit, 4. tergit, 3. sternit, mum yüzeyi ve kanat genişliklerine ilişkin ortalama ve standart sapma değerleri.

Karakter Adı	I. Arılık Ortalama S. Sapma	II. Arılık Ortalama S. Sapma	III. Arılık Ortalama S. Sapma
Beşinci tergit kıl uzunluğu (mm)	0.3144	0.3223	0.0145
	0.0153	0.0096	0.3232
4. tergit keçe bant genişliği (mm)	0.9761	0.9478	0.9968
	0.0096	0.0711	0.0109
4. tergit parlak zemin genişliği (mm)	0.4047	0.4174	0.4217
	0.0191	0.0121	0.0147
Dil uzunluğu (mm)	6.662	6.6742	6.7069
	0.0539	0.0293	0.0518
Femur uzunluğu (mm)	2.7572***	2.6941	2.6783
	0.0366 a	0.0454 b	0.0229 b
Tibia uzunluğu (mm)	3.2439	3.2204	3.2513
	0.0593	0.0463	0.0252
Tibia genişliği (mm)	1.1402	1.1293	1.1399
	0.0302	0.0268	0.0121
Metatarsus uzunluğu (mm)	2.0969	2.0749	2.0856
	0.0127	0.0296	0.0169
Metatarsus genişliği (mm)	1.2052	1.1939	1.1914
	0.0296	0.0248	0.0155
3. tergit genişliği (mm)	2.2540***	2.2171	2.2127
	0.0354 a	0.0218 b	0.0107 b
4. tergit genişliği (mm)	2.1877***	2.1455	2.18
	0.0287 a	0.0261 b	0.0255 a
3. sternit genişliği (mm)	2.9289	2.9165	2.9433
	0.0381	0.0352	0.0309
Mumsalgı yüzeyi uzunluğu (mm)	1.4722***	1.4211	1.4513
	0.0222 a	0.0208 b	0.0221 a
Mumsalgı yüzeyi genişliği (mm)	2.4136	2.3956	2.4089
	0.0483	0.0345	0.0282
Mum yüzeyleri arası mesafe(mm)	0.2804	0.2828	0.2819
	0.0291	0.0175	0.0233
Kanat uzunluğu (mm)	9.3657	9.3743	9.4003
	0.0857	0.0568	0.0771
Kanat genişliği (mm)	3.1185*	3.1577	3.1712
	0.0315 b	0.0432 a	0.0310 a
Cubital a damar uzunluğu (mm)	0.5228	0.513	0.5139
	0.0138	0.0096	0.0221
Cubital b damar uzunluğu (mm)	0.2451	0.2512	0.2488
	0.0123	0.0125	0.0116

*,** ve***=0.05, 0.01 ve 0.001 önem düzeylerinde varyasyonu; a,b,c ise istatistiki farklılığı olan grupları göstermektedir.

Tablo 5. Camili yöresinde 3 arılıktan alınan örneklere ait arıların ikinci, üçüncü, dördüncü tergit ile scutellum renklerine ilişkin ortalama ve standart sapma değerleri

Karakter Adı	I. Arılık Ortalama S. Sapma	II. Arılık Ortalama S. Sapma	III. Arılık Ortalama S. Sapma
İkinci tergit rengi (skala)	4.3869	4.6475	4.5288
	0.5099	0.2988	0.1926
Üçüncü tergit rengi (skala)	4.0438	4.2438	4.2019
	0.2699	0.4337	0.3851
Dördüncü tergit rengi (skala)	1.1376	1.3563	1.2188
	0.162	0.4179	0.2577
Scutellum rengi (skala)	0.0188	0	0.0563
	0.0259	0	0.0971

Tablo 6. Camili yöresinde 3 arılıktan alınan örneklere ait arıların ikinci derece değerler olarak bilinen tomentum, cubital ve metatarsal indeks ile vücut büyüklüğü, arka bacak uzunluğu ve corbicul alanlarına ilişkin ortalama ve standart sapma değerleri.

Karakter Adı	I. Arılık Ortalama S. Sapma	II. Arılık Ortalama S. Sapma	III. Arılık Ortalama S. Sapma
Tomentum indeks (oran)	2.4168	2.2789	2.3665
	0.1032	0.2084	0.0921
Arka bacak uzunluğu (mm)	8.1140***	7.9896	8.0161
	0.0957 a	0.0741 b	0.0499 b
Vücut büyüklüğü (mm)	4.4411***	4.3587	4.3957
	0.0618 a	0.0419 ab	0.0283 b
Cubital indeks (oran)	2.1321	2.0476	2.1008
	0.1435	0.124	0.0824
Corbicul alanı (mm^2)	1.8493	1.8185	1.8511
	0.0576	0.0418	0.0265
Metatarsal indeks (oran)	57.4656	57.5934	57.1299
	1.2592	1.1587	0.7583

*,** ve***=0.05, 0.01 ve 0.001 önem düzeylerinde varyasyonu; a,b,c ise istatistiki farklılığı olan grupları göstermektedir.

Yapılan biyometrik ölçüm ve değerlendirme sonucunda arılıklarda mevcut işçi arılarda femur uzunluğu (P<0.001), üçüncü tergit genişliği (P<0.001), dördüncü tergit genişliği (P<0.01), mumsalgı yüzeyi uzunluğu (P<0.0001) ve kanat genişliği (P<0.05) yönünden önemli varyasyon belirlenmiştir (Tablo 4).

Buna karşılık ikinci, üçüncü ve dördüncü tergum ile scutellum renginde farklılık saptanmamıştır (Tablo 5).

Tablo 6 incelendiğinde ikinci derece değerlerden arka bacak uzunluğu ve vücut büyüklüğü karakterlerince arılıklar arasında önemli (P<0.001) düzeyde varyasyon olduğu görülmektedir.

Tartışma

Borçka ilçesi Camili yöresi arısının morfolojik özelliklerinin tanımlanmasına yönelik bu çalışmada elde edilen sonuçlar Kafkas arısının morfolojisi üzerinde yapılmış çalışmalarla karşılaştırılması yapılmış ve konu bu çerçevede tartışılmıştır.

Bu vadideki arılıklarda mevcut arıların kıl uzunluğunda farklılık görülmemiştir. Belirlenen ortalama 0.3199±0.0033 mm kıl uzunluğu bu arı genotipinin orta uzunlukta bir örtüye sahip olduğu ve daha önce Ruttner (1)'in Kafkas arı ırkı (0.335 mm) ve Güler ve Kaftanoğlu (11)'nun Ardahan Posof arısı için bildirdikleri (0.327±0.003 mm) değerlere yakın, Karacaoğlu (10)'nun Ardahan arısında belirlediği değerden (0.400 mm) daha düşüktür. Gri Kafkas arısına göre az da olsa daha düşük kıl örtüsüne sahip olduğu görülmektedir. Bu durumun coğrafik yapıdan kaynaklandığı sonucuna varılmıştır. Zira bölge deniz seviyesinden 300 m yükseklikte olup, kışları soğuk geçmemektedir. Bu bulgunun Ruttner (1) ve Alpatov (4) gibi araştırıcıların çoğu arı ırk ve ekotipleri için açıkladıkları soğuktan

korunma sebebiyle soğuk iklim populasyonlarında kıl örtüsünün daha uzun oluştuğunu ifade eden Allen kuralı ile de uyum içinde olduğu söylenebilir. Ayrıca, bu arı genotipinin geçen süreç içerisinde kazandığı morfolojik yapıyı yeterince tanımlayıp ortaya koyabilmek amacıyla değerlendirilmeye alınan tüm karakter çiftleri için korelasyon matriksleri hesaplanarak karakterlerin birbirleriyle olan ilişkileri incelenmiştir. Yapılan değerlendirmede bu arı genotipinde 2. ve 3. tergum renkleri ile kıl uzunluğu arasında negatif bir ilişki (sırasıyla r=-0.3298 ve r=-0.369) belirlenmiştir. Bu sonuç, renkte meydana gelen açılmaya paralel olarak kıl uzunluğunda da azalmanın meydana geldiğini göstermektedir.

Dil uzunluğu Kafkas arı ırkı için önemli ayırt edici bir karakter olup, uzun dil yapısına sahip olan bu genotipe verimlilikte ekonomik bir karakter olarak üstünlük sağlamasına yol açmıştır. Camili arısında belirlenen ortalama 6.6810±0.0103 mm dil uzunluğu Alpatov (4) ve Bodenheimer (2)'ın Kars arısı için (sırasıyla 6.642 ve 6.645 mm) ve Güler ve Kaftanoğlu (11)'nun Ardahan Posof arısı için bildirdikleri dil uzunluğu değerlerinden (6.657±0.015 mm) daha uzun, diğer taraftan Alpatov (4) Bilash ve ark., (6)'ın Gri Kafkas arısı için bildirdikleri (sırasıyla 6.5-6.8 ve 6.7-7.20 mm) değerleri arasında yer alırken Borodachov ve Borodachova (7) ve Ruttner (1)'in Gri Kafkas için bildirdikleri (sırasıyla 7.046 ve 7.11±0.003 mm) ve Öztürk (9), Karacaoğlu (10) ve Akyol (16)'un Ardahan yöresi arısı için bildirdikleri değerlerden (sırasıyla 6.76±0.16, 6.860 ve 6.967±0.0738 mm) küçük bulunmuştur. Kafkaslar Bölgesinde bu arı ırkının dil uzunluğunda büyük bir varyasyonun olduğu açıktır. Ruttner (1)'e göre bu durum en iyi şekilde Skorikov tarafından ortaya konmuş ve araştırıcı Gri Kafkas ırkının dağılım gösterdiği alanda bir çok ekotipinin bulunduğunu saptamış ve bu ekotiplerin dil uzunluklarının 6.6 ile 7.2 mm arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir (Şekil 1). Yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde bu arı ırkının 7 mm ve üzerinde dil uzunluğuna sahip olan populasyonunun Gürcistan Devleti sınırları içerisinde yer alan Megrelian Bölgesinde olduğu görülmektedir. Bir çok araştırıcının Kafkas ile ilgili bildirdiği yüksek dil uzunluğu değerleri bu bölge populasyonuna aittir (6, 7). Ayrıca, eski Sovyet Sosyalist Cumhuriyetleri Birliği döneminde bu arı ırkının ıslahı üzerinde uzun süreyi kapsayan bir çok çalışma yapılmış ve dil uzunluğu yönünde seleksiyon uygulamaları yürütülmüştür (7). Bütün bunların sonucunda Camili yöresi arısının dil uzunluğu karakterince Kafkas arı ırkı ile uyumlu olduğu görülmüştür. Ayrıca, Alpatov (4) Kafkas arısının dağılım gösterdiği bu bölgede dil uzunluğunun Kuzeyden Güneye doğru bir artış gösterdiğini ve Skorikov'un belirlediği bu durumun güneyde Ardahan ve Artvin illerini de kapsayacak şekilde devam ettiğini bildirmiştir

Ortalama 8.0399±0.0186 mm arka bacak uzunluğu Ruttner (1), Karacaoğlu (10) ve Güler ve Kaftanoğlu (11)'nun bu bölge arıları için bildirdikleri (sırasıyla ortalama 8.296, 8.137 ve 8.222±0.011 mm) değerlerinden daha düşüktür. Arka bacak uzunluğunu oluşturan tibia ve metatarsus uzunluklarında da benzer durum mevcuttur. Ancak Camili arısında belirlenen ortalama 2.7099±0.0102 mm femur uzunluğu Alpatov (4), Bodenheimer (2), Öztürk (9) ve Güler ve Kaftanoğlu (11)'nun Kafkas ve Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi arıları için bildirdikleri sırasıyla ortalama 2.777±0.004, 2.790, 2.74 ve 2.830 mm değerlerine yakın bulunmuştur. Camili yöresindeki arılıklardaki arıların arka bacak uzunluklarında önemli (P<0.001) varyasyon mevcuttur. Bu yöre arılarının arka bacak uzunlukları ile corbicul alanı, cubital b damar uzunluğu, kanat uzunluğu ve vücut büyüklüğü arasında önemli düzeyde pozitif ilişki (sırasıyla 0.776, 0.6380.498 ve 0.565) belirlenmiştir. Arka bacağın tibiası üzerinde bulunan corbicul alanına ilişkin belirlenen ortalama 1.8511±0.0446 mm^2 değeri Milne ve ark. (21)'nın belirledikleri 1.899 -1.737 mm^2 değerleri arasında ancak Güler (17)'in Ardahan Posof arısında bildirdiği 2.068±0.039 mm^2 değerinden küçüktür. Corbicul alanı açısından yöre arıları arasında bir farklılık görülmemiştir. Corbicul alanı ile tibia genişliği arasında(r=+0.799) ve femur uzunluğu arasında (r=+0.758) önemli ilişki belirlenmiştir.

Ortadoğu Bölgesinin farklı coğrafyalarında dağılım gösteren arı ırk ve ekotipleri içerisinde en iri vücuda sahip olan arı *A. m. caucasica*'dır (1). Türkiye'de yapılan biyometrik çalışmalarda da (10, 11, 12) bu bölge arıları en büyük vücuda (4.499, 4.529±0.045 ve 4.530±0.015 mm) sahip genotipler olarak tanımlanmışlardır. Alpatov (4) ve Ruttner (1) Gri Kafkas için vücut büyüklüğünü sırasıyla 4.485±0.005 ve 4.547 mm olarak bildirmişlerdir. Camili arısının ortalama 4.3985±0.0113 mm vücut büyüklüğünün daha düşük olduğu görülmektedir. Bu yöre arısının uzun dile sahip olması yanında, daha küçük vücuda sahip olması bu genotipin *A. m. caucasica* 'nın ciscaucasica formuna daha yakın olduğu

izlenimini vermiştir. Bu yöre arılarında en büyük ve önemli farklılık, vücut büyüklüğünü oluşturan üçüncü ve dördüncü tergum genişlikleri ile vücut büyüklüğünde görülmüştür. Son dönemlerde bölgeye dışarıdan arı girmemiş olduğu kabul edilirse birbirlerine 2-3 km mesafede bulunan arılıklarda mevcut arılarda bu düzeyde genetik yapıya bağlı varyasyon belirleme ihtimali düşük olacaktır. Buradaki farklılığın genotipik yapıdan çok, besleme, koloni gücü ve kullanılan temel petek yaşı gibi yetiştiricilik uygulamalarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Camili yöresi genotipinin morfolojik yapısındaki en büyük ve önemli (P<0.0001) varyasyon mum yüzeyi uzunluğunda görülmüştür. Üçüncü sternit genişliği, mumsalgı yüzeyi uzunluğu ve genişliği ve mum aynaları arası mesafe değerleri Güler ve Kaftanoğlu (11)'un Ardahan Posof Süngülü arısında belirlediği değerlerle benzerlik içerisindedir.

Camili arısı için belirlenen ortalama 9.3801±0.0154 mm kanat uzunluğu çoğu araştırıcılar (2, 4, 7, 9, 10, 12)'ın bildirdikleri değerlerden bir kısmına yakın bir kısmından da yüksek bulunmuştur. Bu arıda kanat uzunluğunun genel olarak Kafkas arı ırkına yakın olduğu görülmektedir. Ancak diğer vücut organ boyutlarına göre kanat uzunluğunun daha fazla olduğu söylenebilir. Bu sonuçlar Allen, Rench ve Bergman kuralları ve bu arı genotipinin dağılım gösterdiği alanın coğrafik yapısı dikkate alındığında normal uzunlukta olduğu söylenebilir. Yine ön kanatlar üzerinde belirlenen cubital indeks değeri (ortalama 2.0935±0.1195) Ruttner (1), Karacaoğlu (10) ve Güler ve Kaftanoğlu (12)'un Kafkas ve Kuzeydoğu Anadolu arılarında belirledikleri (sırasıyla 2.16, 1.980 ve 2.108±0.021) değerlerine yakındır. Düşük tomentum indeks Kafkas arı ırkının genel karakteristiğidir.

İkinci tergitde tespit edilen 4.520±0.0730 skala renk değeri Ruttner ve ark., (19)'nın Kafkas arı ırkı için bildirdiği 3.8 skala değerinden daha yüksektir. Ancak dördüncü tergitde belirlenen ortalama 1.2375±0.2998 skala değeri Ruttner ve ark., (19)'nın renk skalasında verilen simsiyaha (0) yakın bulunmuştur. Bu arı genotipinde büyük bir renk düzensizliği mevcut olup bugüne kadar verilen renk sakalaları ile net biçimde ifade etmenin yanılgıya neden olabileceği sonucuna varılmıştır. Koloni ortamında veya biyometrik ölçüm amacıyla preparat hazırlamadan önce arıya bakıldığında tergumların keçe bantı üzerinin gri-kül arası bir örtüyle kaplı olduğu ve bu örtünün içerisinden de simsiyah kılların dışarıya uzandığı ve vücudun diğer tüm kısımlarının (baş, toraks, abdomen) simsiyah olduğu görülür. Şayet arının dili dışarıda ise kahve rengine yakın açık renkli olarak görülebilecek tek organ burasıdır. Diğer taraftan arı dorsal yüzey yere gelecek şekilde çevrildiğinde sternumlar arası bağlantı zarları tek açık renkli kısım olarak görülür. Tergumlar üzerindeki renk bantları bu arıda çok dar olup bu durum Ruttner (1) tarafından da ifade edilmiştir. Çok düzensiz, noktalı, girintili ve çıkıntılı bir renk şeridi mevcuttur. Burada mevcut olan renk Anadolu, İtalyan veya diğer bazı arı genotiplerinde olduğu gibi ton olarak da sarı değil daha çok kahverengindedir.

Bu arı genotipinin scutellum rengi simsiyah olarak kabul edilebilir. Renk ölçümleri alınmadan önce üzerindeki kıllar temizlenmek istendiğinde vücudun bu kısmını diğer kısımlarından renk olarak ayırmak imkansız gibidir. Bisturi ile notum üzerindeki kıllar temizlendiğinde bile bu kısmı net olarak ayırmak güçtür. Burada belirlenen scutellum rengi (0.025±0.0.127 skala) Güler ve Kaftanoğlu (12)'nun Posof Süngülü arısında belirlediği (ortalama 0.11±0.035 skala) renginden daha koyu özelliktedir. Yöre arısının renk değerleri büyük oranda Kafkas arısı ile benzerdir.

Bu üç arılıkta mevcut arılar morfolojik yapı olarak karşılaştırıldıklarında 29 karakterden sadece 7 tanesinde varyasyon belirlenmiştir. Bu karakterler femur uzunluğu, arka bacak uzunluğu, üçüncü ve dördüncü tergum genişliği, vücut büyüklüğü, mumsalgı yüzeyi uzunluğu ve kanat genişliğidir. I. arılıktaki arıların II. ve III. arılıktaki arılardan bazı karakterler, örneğin; femur uzunluğu, arka bacak uzunluğu, üçüncü tergit genişliği, vücut büyüklüğü ve kanat genişliği yönünden farklı değerler aldığı görülmektedir. Bu nedenle II. ve III. arılıktaki arıların belirtilen karakterler yönünden birbirlerine daha çok benzedikler görülmüştür. Oysa III. arılık I. arılığa daha yakın bir mesafededir.

Genel olarak bakıldığında bu yöredeki arının benzer renk, uzun kanat, kısa bacak, orta uzunlukta kıl örtüsü, uzun dil ve düşük tomentum indeks değerlerine sahip olması sebebiyle Kafkas arı ırkı (*A. m. caucasica* G.) ile büyük bir benzerlik içerisinde olduğu görülmektedir. Bazı karakterlerde görülen farlılıkların bu arının binlerce yıldır adapte olduğu bu yörenin yüksekliği, çevre sıcaklığı, flora kaynak ve çeşitliliği ve doğal zararlı populasyonu gibi coğrafik özellikleri yanı sıra, yetiştirme dönemi, pupa döneminde ortam sıcaklığı, kullanılan petek yaşı ve buna bağlı yavru gözü büyüklüğü, besleyici arı kadrosu ve besin

kaynakları gibi önemli faktörlerin etkilerinin olduğu tahmin edilmektedir. Bu nedenle deniz seviyesinden 300 m yükseklikte, kışın çok az bir döneminin karla kaplı kaldığı, ilkbaharın erken geldiği bu vadideki populasyonu 1500-2500 m yüksekliğe adapte olmuş bir populasyon ile morfolojik yönden karşılaştırıldıklarında aralarında bir farklılığın olması beklenen bir durumdur. Nitekim Skorikove 100 ile 1800 m ye kadar değişen farklı rakım düzeylerinde vücut büyüklüğü, dil uzunluğu, kıl uzunluğu, tomentum indeks ve renk karakterlerini esas alarak yürüttüğü çalışmada Kafkas arı ırkının 5 farklı ekotipini tanımlamıştır (1). Ayrıca, Smith Doğu Afrika'da (Tanzanya) 3000 m yüksekliğe kadar 300 km'lik bir mesafede 3 arı ırkı (*A. m. litorea, A. m. scutella* ve *A. m. monticola*) tanımlamıştır (1). Bu nedenle bu çalışmada bu yöre arılarının Kafkas arı ırkında belirtilen ve bir anlamda bu ırk için standart olarak kabul edilen karakterlerden farklılığı normal düzeydedir.

Camili arısının morfolojisi yanında fizyolojik ve davranış özelliklerinin de belirlenmesinde yarar olacaktır. Çünkü bu yörede büyük miktarda ana arı yetiştirilerek başka bölgelerdeki yetiştiricilere satışı yapılmakta ve üretimde kullanılmaktadır. Yöre arılarının göçer arıcılık uygulamalarından olumsuz etkilenme durumu şu aşamada çok düşük görülmektedir. Bunun bir çok nedeni olmakla birlikte, bu yöreye ulaşımın çok güç ve tek giriş yolunun bulunması (Borçka-Camili yolu), giriş ve çıkışın kontrollü olması ve yöredeki flora kaynaklarının sınırlı olması başta gelen nedenlerdir. Bu vadide Türkiye'ye bağlı olan 6 köyde yaklaşık 2400 adet koloni bulunmaktadır. Bunun yanında çok büyük bir ana arı talebi mevcut olup, çoğunlukla karşılanamamaktadır. Bunun nedeni de ana arı yetiştiriciliğinde başlatıcı, besleyici, bitirici ve çiftleştirme kolonileri için fazla miktarda işçi arıya ihtiyaç duyulmasıdır. Burada mevcut arı ile bu ihtiyacın karşılanması şu aşamada mümkün görülmemektedir. Diğer taraftan yetiştiriciler ana arı satışından çok iyi para kazanmaktadırlar. Bu durum dikkate alındığında yöreye belirtilen nedenlerle dışarıdan arı kolonisi girişi olacağı muhtemeldir. Bu çalışmada birbirlerinden 2-3 km mesafede bulunan arılıklarda mevcut arıların morfolojik yapılarında belirlenen farklılık böyle bir şüpheyi uyandırmıştır. Böyle bir uygulama bu önemli genotipin yok olmasına sebep olabileceği gibi, yetiştiricilerin bu damızlık materyalden yararlanma şanslarını da yok edecektir. Yöre sahip olduğu coğrafik yapı itibariyle tamamen izole olmuş bir Kafkas sahası konumundadır. Dışarıdan buraya arı girmediği sürece bu yöre populasyonunun sahip olduğu genotipik yapıyı koruyacağı muhakkaktır.

Kaynaklar

1. Ruttner, F. Biogeography and taxonomy of honey bees. Springer, Verlag, Berlin. 1988.
2. Bodenheimer, F.S. Türkiye'de bal arısı ve arıcılık hakkında etütler (Studies on the honey bee and beekeeping in Turkey) 1941. Merkez Zirai Mücadele Enstitüsü Ankara. Numune Matbaası, İstanbul.
3. Adam, B. In search of the best strains of honey bee. Northern Bee Books, West Yorkshire. 1983 UK.
4. Alpatov, W.W. Biometrical studies on variation and the races of honeybee. Q. Rev. Biol. 1929; 4:1-58.
5. Dupraw, E.J. The recognition and handling of honeybee specimens in Non-Linean Taxonomy. Department of Zoology, University of California, Davis, Calif. U.S.A. J. Apic. Res. 1965; 4(2):72-84.
6. Bilash, G.D., Makarov, I. I., Sedikh, A.V. Zonal distribution of bee races in USSR Genetics, Selection And Reproduction Of The Honey Bee Symposium On Bee Biology, Moscow, August. 1976; 134-142.
7. Borodachov, A. V. and V. T. Borodachova. Correlative variability of the external morphological characters when crossing Central Russian with Caucasian bees. Genetics, Selection And Reproduction Of The Honey Bee Symposium On Bee Biology, Moscow, August. 1976; 134-142.
8. Goetze, G. The best bee. Liedloff Loth Michaelis Leipzig. Methods for selecting bees for (great) length of tongue. Insectes sociaux. 1940; 3(2):335-346.
9. Öztürk, A.İ. Morphometric analysis of some Turkish honeybees (*Apis mellifera* L.). Masters of Philosophy thesis. 1990; Univer. of Wales College of Cardiff, U.K.
10. Karacaoğlu, M. Orta Anadolu, Karadeniz Geçit ve Ardahan İzole Bölgeleri Arılarının Bazı Morfolojik Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. 1989; Doktora Tezi. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
11. Güler, A., O. Kaftanoğlu,. Türkiye'nin önemli balarısı (*Apis mellifera* L.) ırk ve ekotiplerinin morfolojik özellikleri-I. Tr. J. Of Veterinary and Animal Sciences. 1999b; 23, Ek sayı 3, 565-570. Tübitak.

12. Güler, A., O. Kaftanoğlu,. Türkiye'nin önemli balarısı (*Apis mellifera* L.) ırk ve ekotiplerinin morfolojik özellikleri-II. Tr. J. Of Veterinary and Animal Sciences. 1999c; 23, Ek say_ 3, 571-575. Tübitak.

13. Güler, A., O. Kaftanoğlu, Y. Bek, H. Yeninar. Türkiye'deki önemli bal arısı (*Apis mellifera* L.) ırk ve ekotiplerinin morfolojik karakterler açısından ilişkilerinin diskriminant analiz yöntemiyle saptanması. Tr. J. Of Veterinary and Animal Sciences. 1999; 23, Ek sayı 3, 337-343. Tübitak.

14. Doğaroğlu, M. Türkiye'de yetiştirilen önemli arı ırk ve tiplerinin «Çukurova Bölgesi» koşullarında performanslarının karşılaştırılması. 1981. Doktora Tezi, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Adana.

15. Kaftanoğlu, O., Kumova, U., Bek, Y. GAP Bölgesinde çeşitli balarısı (*Apis mellifera* L.) ırklarının performanslarının saptanması ve bölgedeki mevcut arı ırklarının ıslahı olanakları. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi GAP Yayınları. 1993; No:74. Adana.

16. Akyol, E. Kafkas ve Muğla Arılarının (*Apis mellifera* L.) Saf ve Karşılıklı Melezlerinin Morfolojik Fizyolojik ve Davranışsal Özelliklerinin Belirlenmesi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı. Doktora Tezi. 1998; Kod No:452. 153s. Adana

17. Güler, A. Türkiye'nin bazı bal arısı (*Apis mellifera* L.) genotiplerinde verimi etkileyen morfolojik ve fizyolojik karakterler üzerinde araştırmalar. Tr. J. Of Veterinary and Animal Sciences. 1999a; 23, Ek sayı 2, 393-399 Tübitak.

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

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

20. Güler, A. Bal arısı (*Apis mellifera* L.)'nda morfolojik karakterlerin belirlenmesinde biyometrik yöntemler. O.M.Ü.Z.F., Dergisi. 1997; 12(3):151-163 Samsun.

21. Milne, C.P. Jr. And Karen J. Pries. Honeybee Corbicular Size and Honey Production. J. of Apic. Res. 1984; 23(1): 11-14.

22. Bek, Y., ve Efe, E. Araştırma ve Deneme Metotları .I. Ç.Ü. Ziraat Fak. Ders Kitabı. Balcalı, Adana. 1988. 395 s.