

T. C.  
KAFKAS ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BİYOLOJİ ANABİLİMDALI

KARS İLİNDE *Apis mellifera caucasica* (HYMENOPTERA: POMPILIDAE)'NİN  
MORFOLOJİK ANALİZİ

Özer BUTUTAKİ  
YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN  
Yrd. Doç. Dr. Mehmet Ali KIRPIK

OCAK-2010  
KARS

T.C. Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Özer BUTUTAKI'nin Yrd. Doc. Dr. Mehmet Ali KIRPIK 'ın danışmanlığında yüksek lisans tezi olarak hazırladığı “KARS İLİNDE *Apis mellifera caucasica* (HYMENOPTERA: POMPILIDAE)'NİN MORFOLOJİK ANALİZİ ” adlı bu çalışma, yapılan tez savunması sınavı sonunda jüri tarafından Lisansüstü Eğitim Yönetmeliği uyarınca değerlendirilerek oy birliği ile kabul edilmiştir.

26 /01/2010

**Adı ve Soyadı**

**imza**

**Başkan :** Yrd. Doç. Dr. Mehmet Ali KIRPIK

.....

**Üye :** Yrd. Doç. Dr. Adnan ALDEMİR

.....

**Üye:** Yrd. Doç. Dr. Muhittin YILMAZ

.....

Bu tezin kabulü, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun 05./02/2010. gün ve 03./18 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

.....

Enstitü Müdürü

## ÖNSÖZ

Bu çalışmada, Ardahan, Kars merkez ve ilçelerinde arıcılık yapan arıcı kolonilerinden, Haziran - Temmuz 2009 döneminde 32 farklı koloniden toplam 320 örnek toplandı.

Toplanan örneklerin saf Kafkas ırkı ile benzerlik ve farklılıkları morfolojik yönden araştırılmıştır. Morfolojik özellikler olan vücut uzunluğu, ön kanat uzunluğu ve genişliği, arka kanat çengel sayısı, femur uzunluğu, tibia uzunluğu, metatarsus uzunluğu ve genişliği, abdomen (tergit) rengi dikkate alınarak yapılan morfolojik analizde örneklerin büyük çoğunluğunda bazı karakterler açısından Kafkas ırkından farklılık görüldüğü belirlenmiştir. Kars merkez ve ilçelerinden toplanan 310 bireyden 228' de abdomenin ilk halkalarında kahverengi leke tespit edildi, 82 bireyde ise abdomenlerinin hepsi siyah olarak tespit edildi. Çalışma sonucunda Kars merkez ve ilçelerinde %26,5 saf Kafkas arı tespit edilmiş, %73,5 ise Kafkas melezi de denen geçit bölge arıları tespit edilmiştir.

Bu tezin hazırlanmasında yardımlarını esirgemeyen sayın hocam, Yrd. Doç. Dr. Mehmet Ali KIRPIK'a şükranlarımı sunarım.

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
KISALTMALAR DİZİNİ	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	v
RESİMLER DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
1-GİRİŞ	1
2-GENEL BİLGİLER	3
2-1-Vücut Yapısı	3
2-1-1-Baş (cephalon)	3
2-1-2-Göğüs (thorax)	4
2-1-3-Karın (abdomen)	5
2-2-Sindirim sistemi	5
2-3-Dolaşım sistemi	6
2-4-Solunum sistemi	6
2-5-Üreme sistemi	7
2-6-Bal Arısı Irkları	7
2-6-1- Siyah veya Esmer balarıları ( <i>Apis mellifera</i> Linneus)	8
2-6-2- Sarı balarıları ( <i>Apis mellifera ligustica</i> Spin)	9
2-6-3- Karniola arısı ( <i>Apis mellifera carnica</i> Pollmann)	9
2-6-4- Kafkas arısı ( <i>Apis mellifera caucasica</i> Gorb)	10
2-6-5- Diğerleri	11
2-6-6- Ülkemizdeki Mevcut Arı Irkları	11
3-MATERYAL VE METOD	12
4-BULGULAR	13
5-TARTIŞMA VE SONUÇ	17
6-ŞEKİLLER ve RESİMLER	21
7-KAYNAKLAR	35
8-ÖZGEÇMİŞ	39

## YÜKSEK LİSANS TEZİ

### KARS İLİNDE *Apis mellifera caucasica* (HYMENOPTERA: POMPILIDAE)'NİN MORFOLOJİK ANALİZİ

Özer BUTUTAKİ

KAFKAS ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BİYOLOJİ ANABİLİMDALI

DANIŞMAN

Yrd . Doç. Dr. Mehmet Ali KIRPIK

#### ÖZET

Bu çalışmada, Ardahan, Kars merkez ve ilçelerinde arıcılık yapan arıcı kolonilerinden, Haziran-Temmuz 2009 döneminde 32 farklı koloniden toplam 320 örnek alınmıştır.

Toplanan örneklerin saf Kafkas ırkı ile benzerlik ve farklılıkları morfolojik yönden araştırılmıştır. Morfolojik özellikler olan vücut uzunluğu, ön kanat uzunluğu ve genişliği, arka kanat çengel sayısı, femur uzunluğu, tibia uzunluğu, metatarsus uzunluğu ve genişliği, abdomen (tergit) rengi dikkate alınarak yapılan morfolojik analizlerde, Kars merkez ve ilçelerinde incelenen 310 örnekten 82 adeti saf Kafkas olarak belirlenmiş. Diğer 228 örnekte ise kahverengi leke tespit edilmiştir. Elde edilen verilere göre, morfolojik özellikleri değerlendirilen arıların %26,5'inin saf kaffas arılarından oluştuğu, %73,5'inin ise geçit bölgelerine özgü kaffas melezi olduğu tespit edildi.

**Anahtar Kelimeler:** *Apis mellifera caucasica*, Ardahan, Kars

MORPHOLOGICAL ANALYSIS OF *Apis mellifera caucasica* (HYMENOPTERA:  
POMPILIDAE) SAMPLES COLLECTED FROM KARS PROVINCE

Özer BUTUTAKI

KAFKAS UNIVERSITY  
DEPARTMENT OF BIYOLOGY

Supervisor

Yrd . Doç. Dr. Mehmet Ali KIRPIK

ABSTRACT

In this study, total 320 bee samples from 32 colonies were collected from beekeepers located in the Ardahan, Kars province and its districts during the period of June-July 2009.

Morphological characters of the collected samples were compared to the pure Caucasian race. Based on the morphological characters such as body length, fore wing length and width, number of hind wing hooks, femur length, tibia length, metatarsus length and width, and abdomen (tergit) color, out of the 310 samples examined, 82 samples were found to be pure Caucasian. The other 228 samples had brown spot. Therefore, based on this data 26.5% of the samples were classified as pure Caucasian whereas 73.5% were found to be admixture.

**Key Words:** *Apis mellifera caucasica*, Ardahan, Kars

## TEŞEKKÜR

Bu tezin hazırlanmasında yardımlarını esirgemeyen sayın hocam, Yrd. Doç. Dr. Mehmet Ali KIRPIK'a Şükranlarımı sunarım.

Ayrıca laboratuvar malzemelerini kullanmama izin veren sayın hocam, Yrd. Doç. Dr. Adnan ALDEMİR'e teşekkür ederim.

ÇalıŐmanın istitistiki olarak değerlendirilmesinde emeği geçen, Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakóltesi Öğretim Üyesi Doç. Dr. Őükrü Metin PANCARCI ve Fen Edebiyat Fakóltesi Biyoloji Bölümü Öğretim Üyesi Yrd. Doç. Dr. Muhammet ŐAKİROĐLU'na teşekkür ederim.

Laboratuvar çalıŐmalarımnda bana yardımlarını esirgemeyen Y. Lisans arkadaşım Adem İSKENDER 'e teşekkür ederim.

## KISALTMALAR DİZİNİ

**G:** Genişlik

**S:** Sayısı

**U:** Uzunluk

**1.T.H.Rengi:**1. Tergit Halkasının Rengi



## ŞEKİLLER

	Sayfa No
Şekil 1. <i>Apis mellifera</i> 'nın vücut şekli	3
Şekil 2. <i>Apis mellifera</i> 'nın kanat şekli	21
Şekil 3. <i>Apis mellifera</i> 'nın çengel şekli	22
Şekil 4. <i>Apis mellifera</i> 'nın tergit halka şekli	23
Şekil 5. <i>Apis mellifera</i> 'nın arka bacak şekli	24

## RESİMLER

	Sayfa No
Resim 1. <i>Apis mellifera</i> 'nın zehir iğnesi ve torbası 1a,1b	25
Resim 2a - 2b tüm abdomenler siyah	26
Resim 3a - 3b ilk abdomende bulunan kahverengi lekeler	27
Resim 4a - 4b ilk abdomende bulunan büyük kahverengi lekeler	28
Resim 5a - 5b ilk ve ikinci abdomendeki sarı lekeler	29
Resim 6 Arpaçay ilçesinde örnek alınan arıcı	30
Resim 7 Arpaçay ilçesinde örnek alınan arıcı	30
Resim 8 Arpaçay ilçesinde örnek alınan arıcı	31
Resim 9 Susuz ilçesinde örnek alınan arıcı	31
Resim 10 Selim ilçesinde örnek alınan arıcı	32
Resim 11 Selim ilçesinde örnek alınan arıcı	32
Resim 12 Sarıkamış ilçesinde örnek alınan arıcı	33
Resim 13 Kağızman ilçesinde örnek alınan arıcı	33
Resim 14 Akyaka ilçesinde örnek alınan arıcı	34
Resim 15 Akyaka ilçesinde örnek alınan arıcı	34

## ÇİZELGELER

Sayfa No

Çizelge 1. Kars ve ilçelerinde arı örnekleri toplanan lokaliteler ve yükseklik değerleri	12
Çizelge 2. Her koloniden alınan melez arılara ait örneklerin vücut uzunluğu, ön kanat uzunluğu ve genişliği, arka kanat çengel sayısı, femur uzunluğu, tibia uzunluğu metatarsus uzunluğu ve genişliği ile ilişkin ortalama (mm) ve standart sapma değerleri	14
Çizelge 3. Her koloniden alınan Kafkas arılara ait örneklerin vücut uzunluğu, ön kanat uzunluğu ve genişliği, arka kanat çengel sayısı, femur uzunluğu, tibia uzunluğu metatarsus uzunluğu ve genişliği ile ilişkin ortalama (mm) ve standart sapma değerleri	15
Çizelge 4. Melez ve Kafkas arısının ortalama (mm) ölçüleri p-değerleri	16
Çizelge 5. 320 örneğin 1. tergit halkasının rengi ile ilgili değerleri	16

## 1-GİRİŞ

Türkiye sınırları içerisinde, bal arısı (*Apis mellifera L.*) genetik çeşitliliği yönünden özellikle de alt tür seviyesinde çok zengin bir havzadır [1, 38]. Bu yapı yönünden “Dünyada bir benzeri daha olamayan yer” olarak tanımlanmıştır [1]. Nitekim bu zenginliği farklı coğrafik bölgelerinde önemli arı ırklarının varlığında görüyoruz. Kuzey Doğu Anadolu bölgesinde Kafkas Irkı (*A. mellifera caucasica*) [6, 16, 32, 33, 38]. Orta Anadolu bölgesin’de Anadolu ırkı (*A. mellifera anatoliaca*) [12, 17, 25, 28, 31]. Trakya Bölgesi’nde Karniyol ırkı (*A. mellifera carnica*) [20, 38]. Güney Doğu Anadolu Bölgesi’nde Suriye ırkı (*A. mellifera syriaca*)’nın [4, 6, 35] dağılım gösterdiği bilinmektedir. Bu araştırmacılar tarafından coğrafik bölgelerin geçiş kısımlarında da bir çok ekotipin tanımı yapılmıştır. Ege Bölgesi (Muğla), Doğu Anadolu Bölgesi ve Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi (Borçka-Camili) [35, 33, 19] yerler örnek olarak verilmiştir.

Kafkas arısının (*Apis mellifera caucasica*) ana yurdu Kafkasların dağlık bölgesidir, Kafkasların alçak ovalarında sarı abdomen halkalı olan *Apis mellifera remipes* alanlarına kadar değişik lokal formları bulunmaktadır [24]. Kafkas balarılarının diğer balarılarına göre vücutça iri olmaları ve renklerinin siyah olması en belirgin özelliklerindedir [24].

*Apis* cinsi içerisinde dört bal arısı türü bulunmaktadır. Bunlar *A. mellifera* (Avrupa Arısı), *A. dorsata* (Doğu Asya Arısı), *A. indica* (Hindistan Arısı) ve *A. florea*’dır. Ticari arıcılıkta, bizim için önemli olan arı ırkları *Apis mellifera* türüne ait olanlardır. Diğer üç türün yayılma alanları çok dar ve bal verimlerinin de ekonomik değeri çok düşüktür. *Apis mellifera* türüne ise bir çok bal arısı ırkı dahil olmakla birlikte, yine bunlarında hepsi ekonomik değere sahip değildir. Bu çok çeşitli arı ırkları içerisinde yetiştiricilik açısından değer taşıyan ve ticari arıcılıkta tercih edilen başlıca üç ırk mevcuttur. Bu ırklar:

- *Apis mellifera caucasica* (Kafkas arısı),
- *Apis mellifera carnica* (Karniyol arısı),
- *Apis mellifera ligustica* (İtalyan arısı),

Her ırk, dış görünüş ve davranışları bakımından birbirinden farklıdır. Kendine özgü özelliklere sahiptir. Bu özelliklerin belirlenmesinde incelemeler iki yönden yapılır.

- Morfolojik karakterlerin incelenmesi,
- Fizyolojik karakterlerin incelenmesi, [24]

Michailov (1927), Carlisle (1955) ve Mızıs (1976), yaptıkları araştırmalarda kanat, dil ve bacak uzunluğu gibi morfolojik karakterlerde mevsime bağlı olarak varyasyon görüldüğünü, bu karakter değerlerinin eylül ayında mart ayına göre artış gösterdiğini saptamışlardır.

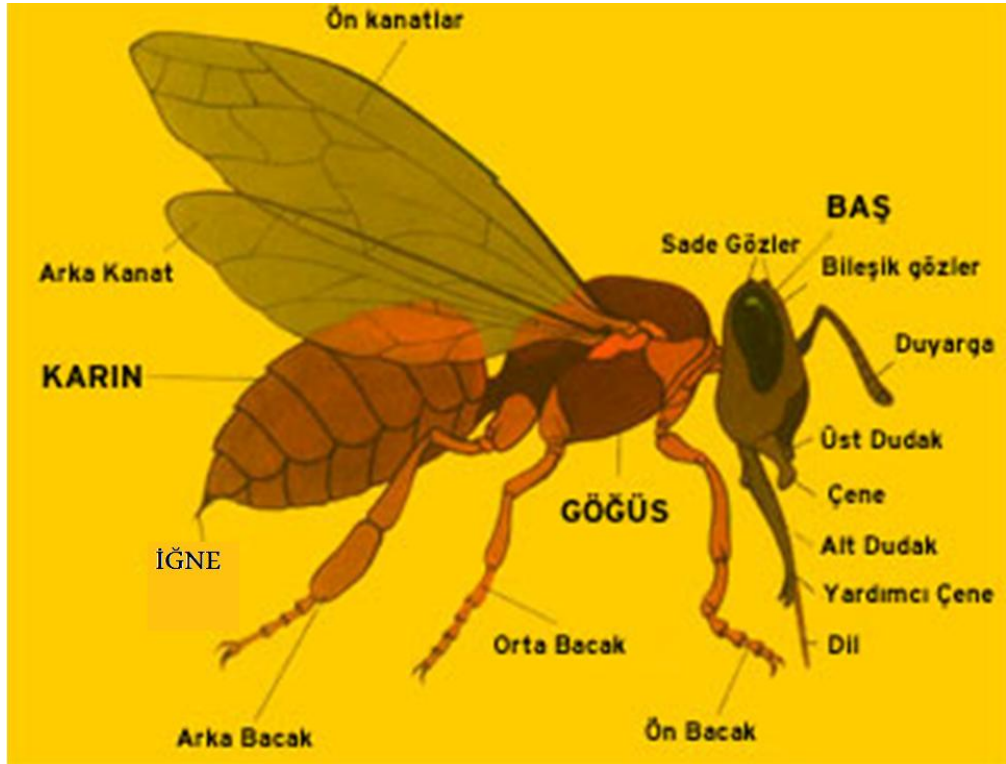
Aşağıda İnci ve ark: Camili havzasından ve Camili havzasına komşu havzalardan alınan örneklerin morfolojik değerlerinin diskriminat analizlerinde Camili arılarının ayrı bir grup oluşturduğunu tesbit ettiler. Artvin Camili yöresinden 17 kovandan alınan 116 Kafkas işçi balarısı örneğinde 10 morfometrik değişkenin ortalama değerleri (mm) ve standart hataları verilmiştir.

Değişken	Ortalama $\pm$ S. Hata
Kubital A değeri (a)	0.539 $\pm$ 0.005
Kubital B değeri (b)	0.251 $\pm$ 0.005
Kanat C değeri (c)	0.878 $\pm$ 0.004
Kanat D değeri (d)	1.892 $\pm$ 0.008
Kanat Uzunluğu (FL)	8.964 $\pm$ 0.028
Kanat Genişliği (F?)	2.956 $\pm$ 0.011
Metatarsus Uzunluğu (ML)	2.032 $\pm$ 0.068
Metatarsus Genişliği (MT)	1.185 $\pm$ 0.005
Femur Uzunluğu (Fc)	3.067 $\pm$ 0.013
Tibia Uzunluğu	1.993 $\pm$ 0.011[40]

## 2-GENEL BİLGİLER

### 2-1- Arının Vücut Yapısı

Arılar genel olarak diğer böceklere benzemekle birlikte vücutları yoğun bir kıl örtüsüyle kaplıdır. Vücutları baş (cephalon), göğüs (thorax) ve karın (abdomen) olmak üzere 3 ana bölümde incelenir (Şekil 1). Tezde, genel bilgiler başlığı altında verilen bilgiler [22, 24]' dan yararlanılarak yazıldı.



Şekil 1:Arının Vücut Bölümleri [24]

#### 2-1-1-Baş (cephalon)

Oval bir biçimde olan arının başında sade ve bileşik (veya petek ) olmak üzere iki tip göz bulunur. Osel göz veya nokta göz adı da verilen sade gözler, arılarda üç tanedir. Bunlar başın üst kısmında eşkenar bir üçgenin üç noktasını meydana getirecek biçimde yer alırlar. Sade gözler, birer merceği olan ve çomak gözleriyle bağlı bulunan pigmentli bölgelerden meydana gelir. Bunlar arının yakından ve hafif ışıkla görebilmesini sağlar. Başın iki yanında ise bileşik göz adı verilen iki göz bulunur. Bunlar başa yapıştırılmış birer konveks mercek görünümündedir. Petek gözlerden biri

bir büyüteçle incelendiğinde yüzeyinin birbirine yapışık sayısız altıgenden meydana geldiği görülür. Bunlar yaklaşık olarak işçi arılarda 5000, erkek arılarda da 7000 tanedir. Petek gözü meydana getiren ve basit birer çomak gözesi olan ommatidyumların her birinde görme duygusu olan görme gözleri ile destek gözleri vardır. Görme gözelerinden çıkan sinir uzantıları beyin görevini yapan sinir düğümlerine bağlanır.

### **2-1-2-Göğüs (thorax)**

Arının göğüs bölgesi; protoraks, mezotoraks, metatoraks ve propodeum olmak üzere 4 segmentten oluşur. İlk üç segmentte birer çift bacak bulunur. Protoraks inceleyerek boynu oluşturur. Protoraksın arka plakası mezotoraks üzerine yaka gibi yerleşerek birinci çift hava deliklerini örter. Mezotoraks göğsün en büyük parçası olup kanat kaidelerini oluşturmaktadır. Metatoraks ince bir segment halindedir. Propodeum daralarak pediseli (arı beli) meydana getirir.

Bacakların hepsi de 6 segmentten meydana gelmesine rağmen, büyüklük ve şekil bakımından birbirinden farklıdır. Bu segmentler vücuttan itibaren koks, trohanter, femur, tibia, tarsus (tarsomerlerden) ve pretarsus (iki yan tırnak ve ortada arolium)'dan meydana gelir. Arının bacakları sadece öne ve arkaya doğru bir bütün olarak hareket edebilir. Tırnaklar yardımıyla pürüzlü yüzeylere tutunabilen arı, arolium ile de düz ve kaygan yüzeylere tutunabilmektedir. Ön bacak antenlerin temizlenmesinde kullanılır. Orta bacak göğsün temizlenmesinde, polen sepetinin boşaltılmasında, kanat ile hava deliklerinin temizlenmesinde ve karında üretilen balmumu pulcuklarının alınmasında kullanılır. Arka bacaklar ise; baş, göz ve ağızın temizlenmesinde kullanılır. Ön ve orta bacaklarla vücuttan toplanan polen arka bacaklara yığılıp polen sepetçisine özel hareketlerle iletilir. Üst çenelerle, ağaç ve bitkilerden toplanan propolis yine ön ve orta bacaklar yardımıyla arka bacaklardaki polen sepetinde toplanır.

Bal arılarında ön çift (1. kanat) ve arka çift (2. kanat) kanatlar olmak üzere iki çift kanat vardır. Ön kanatlar arka kanatlardan daha büyük ve daha damarlıdır. Uçuş anında ikisi birden çalışmaktadır. Dengeyi sağlamak amacıyla uçuş sırasında arka kanatlardaki tutunma çengelleri ön kanatlardaki çengellerle birleşir. Böylece kanatlar birleşerek birlikte aynı hareketi yapar. Kanatlar aşağı yukarı, ileri geri ve uzun eksenleri etrafında yaptıkları dairesel hareketlerle uçuşu gerçekleştirirler. Uçuşta yön tayin etme

işini sadece kanatlar yapar. Kanatlar, arıya çok yüksek manevra kabiliyeti kazandırır.

### **2-1-3- Karın (abdomen)**

Arının karın kısmında; mide, bağırsak, üreme organları gibi iç organların yanı sıra arıya özel olan balmumu bezleri, koku bezleri ve iğne gibi organlar bulunmaktadır. Segmentleri genellikle belirgin durumda olan karın; göğüs ve baş gibi karmaşık bir yapıya sahip değildir.

Arı larva döneminde iken on karın segmentine, ergin dönemde iken de 9 karın segmentine sahiptir. Son karın segmentlerinin içiçe geçmesiyle işçi ve ana arıda karın 6 segmentliymiş gibi görünür. 8. , 9. ve 10. segment, 7. segmentin içine gizlenmiştir. Onuncu segment sadece anüsü taşıyan bir koni halindedir.

Karın, bel denen ince bir bağlantı ile göğüsün propodeum kısmına bağlanmıştır. Böylece göğüs üzerinde yüksek derecede bir hareket kabiliyeti sağlanmış olur

İşçi arının 4, 5, 6 ve 7. karın segmentlerinin ön plakalarında balmumu bezleri bulunur. Her segmentte balmumu aynası denilen sağlı sollu iki adet düzgün, büyük, parlak oval kısımlar görülür ve bu kısımlar birbirlerinden koyu renkli dar şeritlerle birbirinden ayrılır. Salgılanan balmumu petek gözlerinin yapımında kullanılmaktadır. Bez balmumunu belirli bir dönemde salgılar ve daha sonra bu bezler dejenere olur. Koku bezi, işçi arılarda 7. karın segmentinin iç yüzeyinde bulunmaktadır. İğne kesesi karının en uç segmentinde bulunur ve ince, sivri uçlu iğne buradan çıkmaktadır. İğne üç parçadan oluşur. Stilet ve lansetler arasında zehir iğnesi bulunmaktadır. İğnenin iki tarafında 9 veya 10 adet testere dişini andıran çıkıntılar olduğundan dolayı, iğne battığı yerde kalır. İğneyle birlikte zehir torbası ve zehir bezleri de çıkar. Bunun sonucunda arı ölür (Resim 1a-1b ). Arı soktuğunda yapılacak ilk iş iğnenin çıkarılmasıdır. Çünkü iğne kendisine bağlı zehir torbasındaki zehiri girdiği yere pompalamaya devam eder.

### **2-2- Sindirim sistemi**

Arılarda sindirim sistemi ağızla başlar. Ağız başla dikey olarak duran ağız parçalarına açılır. Ağız parçalarının üst ucunda, dar ve ince bir boru olan yemek borusu vardır. Yemek borusu, boyundan ve göğüsten geçerek karının ön ucunda genişleyip ince



cidarlı bir kese haline dönüşür. Bu kese diğer böceklerdeki kursağın karşıtı olup arı tarafından nektar veya balın biriktirildiğı yer olarak kullanıldığı için genellikle bal midesi olarak isimlendirilir. Sindirim kanalının bal midesinden sonra gelen kısa ve dar geçit kısmına ön mide (proventrikülüs) denir. Bunu takiben karın içerisinde genellikle S harfi şeklinde enine kıvrılmış olan silindirik uzun ve kalın bir kese gelir ki bu ventrikülüs denilen gerçek midedir. Mideden sonra bağırsak kısmı gelir ve bağırsaklar karın içinde kıvrımlar yaparak anüsle son bulur. Arılar uzun kış ayları boyunca kovandan dışarı çıkmadıkları için dışkılarını kovan içine bırakmayarak, bağırsaklarında biriktirirler. İlkbaharda kovan dışına çıktıkları ilk fırsatta uçuşa geçerek, dışkılarını havadayken bırakırlar.

### **2- 3- Dolaşım sistemi**

Böceklerde vücut boşluğu, organlarla veya dokularla değil kan veya hemolenf olarak tanımlanan vücut sıvısı ile doldurulur. Kanda hemosit denilen birçok kan hücresi bulunur. Bunlar oksijen naklinde kullanılmazlar ve omurgalıların akyuvarlarına benzer işlevleri vardır. Kan sıvısı bir miktar oksijeni taşımakla beraber başlıca görevi sindirim kanalından emilen sindirilmiş besinlerin dağıtılması, boşaltım organları tarafından atılan metabolizma artığı maddelerin depolanması ve solunum organları veya deri yoluyla atılacak olan karbondioksit gazının taşınmasıdır. Bal arısının kanı açık kehribar rengindedir. Vücutta kan dolaşımı atar damarlar ve titreşim zarları yoluyla sağlanmaktadır. Genel olarak; karında toplanan kan, aort yardımıyla ve karın hareketleriyle başa pompalanır, baştan geriye doğru bütün dokuları geçerek ve süzülerek karında tekrar toplanır.

### **2-4- Solunum sistemi**

Canlı vücut hücrelerinde sürekli olarak yer alan biyokimyasal değişiklikler sonucunda devamlı oksijen tüketilip karbondioksit üretilmektedir. Hem dokuların ihtiyacı olan oksijenin getirilmesi hem de karbondioksitin dokulardan uzaklaştırılması gereklidir. Arılarda bu iş derinin dışarıdan içeri açılmasıyla oluşmuş borucuk sistemi (trake) ile yapılmaktadır. Trakeler dallanarak vücut hücrelerinde son bulduğu için dokular oksijeni kan ile taşınarak değil de doğrudan doğruya almakta ve karbondioksiti bırakmaktadır.

## 2-5- Üreme sistemi

Arılarda döllenmiş yumurta dişi, dölsüz yumurtadan ise erkek arılar oluşurlar. Üreme hücreleri dişilerde yumurta ve erkeklerde ise spermatozoa olarak gelişmektedir. Erkek arıda üreme organları bir çift testis, bir çift sperma kanalı, bir çift mukoza bezi, bunların birleştiği ejakülasyon kanalı ve penisten meydana gelir. Yumurtalıklar, bir çift yumurta kanalı, bu kanalların birleştiği bir ana kanal ve kanalın açıldığı bir vajinadan oluşur. Ana arıda üreme organı, iğne düzeneğinin dibinde bulunan kısım ve ana kanalın açıldığı vagina olmak üzere iki bölümde incelenir. Ayrıca üreme organında spermlerin biriktirildiği sperma torbası (spermateka) denilen kısım da vardır.

Dişi olan işçi arılarda da üreme organları bulunmaktadır. Ancak bunlar çok özel durumlarda aktif hale geçebilirler. Bunlarda yumurtalıklar gelişmemiş ve 2-12 kadar ince tüpçükten oluşmuştur. Bu yumurtalıklar dejenere oldukları halde yumurtlama özelliğini korumakta ve kovanın ana arısız kalması durumunda gelişerek normal yumurta üretebilmektedirler. Yalnız işçi arılar çiftleşemediklerinden dölsüz yumurta üretmekte, bu dölsüz yumurtalardan da sadece cılız ve zayıf erkek arılar meydana gelmektedir.

## 2-6- Bal Arısı Irkları

Bal arısına *Apis mellifera* adı verilmiştir. Zoolojik sistemdeki yeri ise aşağıda gösterilmiştir.

Regnum	Animalia	Hayvanlar alemi
Phylum	Arthropoda	Eklem bacaklılar
Subphylum	Antennata	Antenliler
Classis	Insecta	Böcekler
Ordo	Hymenoptera	Zar kanatlılar
Subordo	Apocrita	
Süperfamilia	Apoidea	
Familia	Apidae	Arılar
Genus	<i>Apis</i>	Bal arıları
Species	<i>1 Apis florea</i>	Cüce arı

Species	2 <i>Apis dorsata</i>	Dev arısı
Species	3 <i>Apis indica</i>	Hint arısı
Species	4 <i>Apis mellifera</i>	Bal arısı
Subspecies	<i>Apis mellifera ligustica</i>	Sarı bal arıları
Subspecies	<i>Apis mellifera syriaca</i>	Suriye arısı
Subspecies	<i>Apis mellifera carnica</i>	Karniola arısı
Subspecies	<i>Apis mellifera cypria</i>	Kıbrıs arısı
Subspecies	<i>Apis mellifera caucasica</i>	Kafkas arısı
Subspecies	<i>Apis mellifera meda</i>	İran arısı
Subspecies	<i>Apis mellifera armenica</i>	Ermenistan arısı

Bu dört tür arı içinde dünyada en çok yaygın olanı ve ticari arıcılıkta kullanılan *Apis mellifera*'dır.

#### **2-6-1- Siyah veya Esmer balarıları (*Apis mellifera* Linneus )**

Dünyanın hemen hemen her tarafına yayılmışlardır. Asya, Orta Avrupa, İngiltere, Kuzey Afrika, Amerika, Hollanda, Almanya, İskandinavya ve Rusya'da görülür. Ana vatanı Orta Avrupa Alplerinin batısı ve kuzeyi ile Orta Rusya'dır. 17. asırdan itibaren esmer arılar Kuzey ve Güney Amerika ve Sibiryaya götürülmüştür. Modern arıcılığın gelişmesi ile birlikte önemleri azalmıştır. Dilleri kısadır, yaklaşık 5.7 - 6.4 mm'dir. Büyük arılardır 2. ve 3. karın halkaları üzerinde sarı çizgiler değil sarı noktalar mevcuttur. Vücutları uzun ve seyrek kıllarla kaplıdır. Erkek arının göğsündeki kıllar koyu kahverengi, bazen de siyahtır. Çok çalışkandırlar, fakat dilleri kısa olduğu için yonca gibi bazı bitkilerden fazla yararlanamazlar. Birkaç istisna dışında bu tür tercih edilmemektedir. Oğul vermeye meyilli değildirler. Zor iklim şartları altında kışlama yetenekleri iyidir. İlkbahar gelişmeleri yavaştır. Yavru gözlerinde daima yeterli miktarda bal bulunur ve açlıktan ölme tehlikeleri çok zayıftır. Bitki örtüsü zayıf bölgelerde diğer arı ırkları depolarını yiyip bitirdikleri halde tutumlu ve idareci olan Esmer arıların kovanlarında her zaman bir miktar bal bulunur. Genellikle sınırlı olup kovandan kaçmaya hazırdırlar. Fazla olmamakla birlikte saldırgandırlar. Yavru hastalıklarına ve balmumu güvesine hassastırlar.

### **2-6-2- Sarı balarıları (*Apis mellifera ligustica* Spin)**

Anayurdu İtalya, özellikle Sicilya'dır. Davranış olarak petek üzerindeki sakinliği ile tanınan bu ırk, hızlı ve yıl boyunca üreme özelliği ile Akdeniz ekolojisinde büyük koloniler oluşturur. Yetersiz flora koşullarında ve uzun kış yaşayan yörelerde açlık tehlikesiyle karşı karşıya kalırlar. Yağmacılık eğilimi yüksek ve oğul verme eğilimi düşük bir ırktır.

Bu ırkın yayılma alanı esmer arılar kadar değildir. İtalya ve Akdeniz çevresinde toplanmıştır. 1853 yılında Dzierzon tarafından Venedik'ten Almanya'ya götürülmüştür. Amerika'ya 1859 yılında İtalya'dan götürülmüştür. Sarı arılar içinde en çok tanınan ve ticari değeri olan İtalyan arısı olup modern arıcılığa katkısı da çok büyük olmuştur.

Görünüş olarak sarı kitin, sarı kıl rengi ve ince uzun abdomeni ile tanınırlar. İtalyan arı ırkının karın halkalarında bulunan şerit sayısına göre 3 şeritli ve 5 şeritli (altın arı) olmak üzere 2 tipi vardır. Ön halkaların üzerinde sarı bantlar vardır. Geniş açık renkli bantlı veya kahverengi daha ince çizgili bireylere de rastlanır. Açık renkliler genellikle sarı pulludurlar. Sadece karın ucunda siyah bir nokta bulunan *A. mellifera ligustica*'nın çok açık renkli tipleri Altın arı veya Aurea olarak bilinir. Genellikle yanlış kovana doğru uçarlar. Kovanı iyi temizler, mum güvesi ve Avrupa yavru çürüklüğü hastalıklarına karşı esmer arılardan daha dayanıklıdırlar.

### **2-6-3- Karniola arısı (*Apis mellifera carnica* Pollmann)**

Ana vatanı Avusturya Alplerinin güney kısmı ve kuzey Balkanlardır. Güney Rusya'da görülen ve karniolaya benzeyen Step arısı, Esmer arı ile Karniola arısı arasında bir geçit ırkı olarak tanınır. Görüntü itibariyle *A. mellifera ligustica*'ya benzer, ince yapılı ve uzun dillidir (6.4 - 6.8 mm). Karniola ırkının kübital indeks değeri 2.4 - 3.0 arasındadır. Kısa ve sık kıl örtüsüne sahiptir. Gri arılar da denilen Karniola arılarının kitini koyu renklidir, 2. ve 3. halkalar üzerinde kahverengi noktalar, bazen de çizgiler bulunur. Erkek arının kıl rengi griden grimsi kahverengiye kadar değişir. Karın kısmında parlak renkli kıllar mevcuttur. Karniola arısı iyi huylu olup en sakin ve uysal arı ırkı olarak bilinir. Yavru verimleri çok iyidir, fazla oğul verir ve büyük koloni oluştururlar. Son yıllarda çok ilgi gören bu ırkın yüksek olan oğul eğiliminin ıslahına

ağırlık verilmiştir. Polen yeterli olduğu sürece yavru yetiştirme işlemi devam eder. Sonbaharda koloninin nüfusu hızla azalır, küçük koloni halinde kışlarlar. Bu nedenle yiyecek tüketimleri az olup çok sert iklim şartlarında bile kışlama yetenekleri iyidir. Yönü tayin etme ve kovanları bulma yetenekleri iyidir. Kovan muayenesi sırasında ana arının tespiti kolay değildir. Yoncadan çok iyi yararlanırlar. Çok az propolis kullanırlar. Yavru çürükçülü hastalıklarına karşı hassas değildirlir.

#### **2-6- 4- Kafkas arısı (*Apis mellifera caucasica* Gorb.)**

Anavatanı Orta Kafkasya olup iki tipi vardır. Birincisi aynı bölgenin yüksek vadilerinde yaşayan gri renkli Kafkas arısı, diğeri yine aynı bölgenin alçak arazilerinde yaşayan sarı renkli Kafkas arısıdır. Dağ tipi daha çok tercih edilir. Türkiye’de özellikle Doğu Anadolu yaylalarında ve Kafkas sınır bölgelerinde bu ırka saf ve melez olarak rastlanılmaktadır. Kafkas arısı Karniola arısına benzer ve kitin rengi koyudur. Kıl örtüsü daha açık gri ve 1. karın halkası üzerinde kahverengi noktalar bulunur. Erkek arının göğsü üzerindeki kıllar siyahtır. Arı ırklar içerisinde en uzun dile sahiptirler (7.2 mm). Uysal arılar olup petek üzerindeki sakinlikleri en tipik özelliğidir. Yavru verimi yüksek ve kuvvetli koloniler oluştururlar. En kuvvetli oldukları zaman yaz ortasıdır. Fazla oğul vermezler. Propolisi çok kullandıkları için kovanların temizlenmesi zordur. Sonbaharda kovan girişi çok küçük bir delik kalacak şekilde propolisle kapatılır. Kış için fazla bal depo ederler. Bal verimleri esmer arılara nazaran çok daha üstündür. Ana arıyı kolay kabul etmezler ve yağmacılığa meyillidirler. Nosema hastalığına hassasiyetleri bulunmaktadır. Fazla miktarda yiyecek topladıkları için fazla miktarda bal yaparlar. Balı yavru gözlerine yakın yerlere depolarlar. Yeni yiyecek kaynakları aramada ve bulmada çok ustadırlar. Zengin yiyecek kaynaklarını tercih ederler. Kovanlarını şaşırma eğilimleri fazladır. Mum üretimleri oldukça düşüktür. Doğal habitatlarında ağır ve uzun kış şartlarında üstün kışlama yeteneğine sahiptirler. Avrupa yavru çürükçül hastalığına karşı diğeri esmer ırklara göre daha dayanıklıdırlar. Akarlara karşı dayanıksızdırlar. Uygun kışlama şartlarında çok iyi kışlarlar. Yiyecek depolarını çok iyi korur ve tutumlu kullanırlar. Uysaldırlar hırçın ve sokucu değillerdir. Bu özellik Kafkas arısının en önemli karakteridir. Koloni tam geliştiğinde, ana arının günlük bıraktığı yumurta sayısı 1100-1500 arasında değişir. Çok düzgün gömeç yapar ve sırlarlar. Uzun dilleri sayesinde kısa dili olanların ulaşamadıkları derin tüplü çiçeklerden daha fazla

yararlanırlar. Bu tip bitkilerin döllenenlerin de ve tohum bağlamalarının da etkili rol oynarlar.

### **2-6-5- Diğerleri**

Kıbrıs arısı (*Apis mellifera cypria*) Kıbrıs Adasına özel bir arıdır. Sarı halkalar Anadolu arısından daha fazla, rengi daha parlak, sarıdan ziyade portakal rengindedir. Suriye arısı (*Apis mellifera syriaca*) Suriye, Ürdün ve İsrail'in lokal ırkıdır. Dilleri kısa ancak bacakları uzundur. Düşük verimli bir ırktır. İran arısı (*Apis mellifera meda*), Hazar Denizi'nin güneyinde İran'ın batısındaki dağlık bölgede, Azerbaycan'da, Irak'ta, ve ülkemizde Güney Doğu Anadolu'da bulunmaktadır. Bu arılar küçüktür. 6 aylık karlı kışlara dayanabildiği bilinmektedir. Ermenistan arısı (*Apis mellifera armeniaca*) sarı Ermenistan arısı da denen bu ırk küçük vücutlu, bilhassa kısa probosisli, yüksek kubital indeksli, İtalyan arısından daha sarı, uzun dilli ve kısa kanatlıdır.

### **2-6-6-Ülkemizdeki Mevcut Arı Irkları**

Brother Adam tarafından Anadolu arısı olarak isimlendirilen ve belirli bir ırk özelliği göstermeyen Anadolu arıları genellikle esmer renkte, uysal, sakin tabiatlı, kışlama kabiliyetleri iyi, çalışkan, dayanıklı arılardır. Yağmacılığa fazla meyilli değillerdir. İç Anadolu bölgemizde bulunan ve melezleme çalışmalarında başarılı bir şekilde kullanılan bu ırkımızın yanı sıra Kars ve Erzurum yöresinde Kafkas ırkı, Batı Anadolu'da İtalyan ırkı, Karadeniz bölgesinde Karniola ırkı ve Akdeniz bölgesinde Kıbrıs ırkı arıların saf ve melez tiplerine rastlamak mümkündür [22].

Karasal iklimden ılıman ve çöl iklimine kadar çeşitli iklim koşullarının hüküm sürdüğü geniş bir coğrafyanın farklı bölgelerinde farklı koşullara uyum sonucu ortaya çıkmış çok sayıda bal arısı alt türü bulunmaktadır [34, 18]. Doğal yaşam alanlarında bir örneklik gösteren ve kendilerine özgü özellikleri olan bu alt türleri kimi zaman ayırt etmekte güçlükler ile karşılaşmaktadır. Bunda bal arısı alt türlerinin karışmasına, dolayısıyla genetik çeşitliliğe neden olan arıcılık faaliyetlerinin payı büyüktür. İnsan marifeti ile yararlı özellikler bakımından yapılan seleksiyon ve melezlemeler de bu çeşitliliğe katkı yapmaktadır [39, 21]. Afrika ve Avrupa ile birlikte bal arısı ve arıcılığın anayurdu sayılan Anadolu'da da çöl ikliminden çok sert karasal iklim koşullarına kadar yaşanan çeşitlilikte farklı bal arısı popülasyonlarının bulunması doğaldır [2, 14].

Türkiye bal arısı populasyonlarını tanımlama ve sınıflandırmaya yönelik çalışmalarda farklı morfolojik, fizyolojik ve davranış özelliklerine sahip ırk ve ekotipler saptanmıştır [6, 3, 9, 36, 26, 10, 11, 27, 15, 16, 13]. Kafkas arısı (*Apis mellifera caucasica*) dünyada yaygın yetiştiriciliği yapılan ekonomik bal arısı ırklarından birisidir. Kuzeydoğu Anadolu'nun özgün arısı olan Kafkas arısı [5, 8], Türkiye bal arısı ırk ve ekotiplerinden sadece birisidir. Kafkas arısının dışında, kimine göre [6] Doğu Anadolu'da Sarı Trans-Kafkas arısı (*A. mellifera remipes*) ve Güneydoğu Anadolu'da Suriye arısı (*A. mellifera syriaca*), kimine göre [37] ise Doğu Anadolu'da Ermenistan arısı (*A. mellifera armeniaca*) ve Güneydoğu Anadolu'da, (*A. mellifera meda*) İran arısı bulunmaktadır.

### 3- MATERYAL VE METOD

Haziran-Temmuz 2009 süresince, Ardahan, Kars merkez ve ilçelerinde 32 koloniden toplam 320 birey toplandı. Bu lokaliteler ve her lokaliteden alınan örnekler (Çizelge 1) de verildi. Örneklerin alındığı lokalitelerin, arıların genelini yansıtmalarına dikkat edilerek seçimleri rastgele yapıldı.

Çizelge 1 : Kars ve ilçelerinde arı örnekleri toplanan lokaliteler ve yükseklik değerleri.

	Merkez	Akyaka	Arpaçay	Susuz	Digor	Sarıkamuş	Selim	Kağızman
Alınan Arı Sayısı	30 Ör	50 Ör	50 Ör	50 Ör	20 Ör	40 Ör	30 Ör	40 Ör
Yükseklik	1750	1477	1675	1650	1450	2200	1830	1400

Toplanan örnekler etil asetatlı şişelerde tespit edilerek laboratuvara getirildi. LEICA ES2 marka stereomikroskop yardımıyla (mikrometrelili oküler kullanılarak) morfolojik ölçümleri yapıldı.

Morfometrik analiz sonunda ırkların karışımı ile ilgili olarak saptanan abdomenin 1. tergitiindeki büyük lekelerin LEICA S8APO binoküler mikroskop ile fotoğrafı çekildi.

Morfolojik analizde her bir örneğin, vücut uzunluğu, ön kanat uzunluğu ve genişliği, arka kanat çengel sayısı, femur uzunluğu, tibia uzunluğu, metatarsus uzunluğu ve genişliği ve abdomen tergitlerinin rengi gibi morfolojik karakterler kullanıldı. Teşhislerde [24]' da verilen morfolojik karakterlerden yararlanılmıştır.

Toplanan örneklerin *A.mellifera caucasica* ırkından morfolojik olarak sapma gösterip göstermediğinin tespiti için saf Kafkas arı ırkı Ardahan Kafkas Arısı Üretim,

Eğitim ve Gen Merkezi M¼d¼rl¼đ¼ istasyonundan 10 ¼rnek alınarak karşılaştırma yapıldı.

Çalışma alanındaki farklı alt b¼lgelerden alınan ¼rneklerin morfolojik ¼lç¼m değerlerinin farklılığını tespit etmek için, veriler ANOVA (Tek Y¼nl¼ Varyans Analizi)' da değerlendirildi.

#### **4-BULGULAR**

Çalışmada belirtilen lokalitelerden alınan t¼m ¼rneklerin morfolojik analizlerin de her bir ¼rneęin v¼cut uzunluğu, ¼n kanat uzunluğu, ¼n kanat genişliği, arka kanatlardaki engel sayısı, arka bacak femur uzunluğu, arka bacak tibia uzunluğu, arka bacak metatarsus uzunluğu, arka bacak metatarsus genişliği, , ile abdomen tergitlerindeki bantlaşma (sarı-koyusarı) ve beneklenme (kahverengi lekeler) gibi morfolojik karakterler kullanılmıştır. Morfolojik analizde elde edilen bu karakterler ile ilgili değerler (Çizelge 2) ve (Çizelge 3) de belirtildi. Ayrıca çizelgede her bir karakter için, bir lokaliteden alınan t¼m ¼rneklerin ortalama değerlerinin mm olarak ¼lç¼m¼ ve standart sapmaları verildi.



Çizelge 2 : : Her koloniden alınan melez arılara ait örneklerin vücut uzunluğu, ön kanat uzunluğu ve genişliği, arka kanat çengel sayısı, femur uzunluğu, tibia uzunluğu, metatarsus uzunluğu ve genişliği ile ilişkin ortalama (mm) ve standart sapma değerleri.

	Vücut U.	Çengel S.	Kanat U.	Kanat G.	Mete U.	Mete G.	Femur U.	Tibia U.
Akyaka	1.12±0.05	23.18±1.64	0.92±0.02	0.30±0.01	0.21±0.01	0.13±0.01	0.30±0.01	0.31±0.01
Arpaçay	1.12±0.05	21.67±1.34	0.96±0.03	0.31±0.01	0.20±0.01	0.13±0.03	0.30±0.01	0.30±0.01
Digor	1.21±0.05	21.60±1.35	1.00±0.02	0.31±0.02	0.20±0.01	0.13±0.02	0.30±0.01	0.30±0.01
Kağızman	1.30±0.04	22.52±1.50	0.97±0.02	0.30±0.01	0.21±0.01	0.13±0.01	0.30±0.01	0.30±0.01
Merkez	1.22±0.03	20.53±1.51	0.94±0.03	0.30±0.02	0.21±0.01	0.13±0.01	0.31±0.02	0.31±0.01
Sarıkamış	1.18±0.03	21.61±1.63	0.95±0.03	0.31±0.01	0.20±0.01	0.13±0.01	0.30±0.01	0.31±0.02
Susuz	1.21±0.07	21.21±1.43	0.97±0.03	0.32±0.02	0.20±0.01	0.13±0.02	0.32±0.01	0.32±0.02
Selim	1.20±0.04	21.50±1.41	0.95±0.05	0.30±0.01	0.20±0.01	0.12±0.02	0.29±0.02	0.28±0.01
Genel	1.18±0.08	21.85±1.64	0.95±0.03	0.31±0.02	0.20±0.01	0.13±0.02	0.30±0.01	0.31±0.02

Çizelge 3 : : Her koloniden alınan Kafkas arılara ait örneklerin vücut uzunluğu, ön kanat uzunluğu ve genişliği, arka kanat çengel sayısı, femur uzunluğu, tibia uzunluğu, metatarsus uzunluğu ve genişliği ile ilişkin ortalama (mm) ve standart sapma değerleri.

	Vücut U.	Çengel S.	Kanat U.	Kanat G.	Mete U.	Mete G.	Femur U.	Tibia U.
Akyaka	1.12±0.07	21.91±1.81	0.92±0.03	0.30±0.01	0.20±0.01	0.13±0.02	0.30±0.01	0.31±0.01
Ardahan	1.25±0.05	21.20±1.48	0.98±0.07	0.33±0.02	0.20±0.00	0.14±0.01	0.30±0.00	0.30±0.00
Arpaçay	1.12±0.01	19.50±3.54	0.90±0.06	0.30±0.01	0.21±0.01	0.14±0.01	0.32±0.01	0.30±0.01
Kağızman	1.29±0.05	21.93±1.83	0.97±0.03	0.30±0.01	0.20±0.01	0.13±0.02	0.30±0.01	0.30±0.01
Merkez	1.23±0.04	21.07±1.03	0.95±0.02	0.30±0.01	0.21±0.01	0.13±0.01	0.30±0.01	0.31±0.01
Sarıkamış	1.19±0.02	21.44±1.24	0.95±0.04	0.32±0.01	0.20±0.01	0.12±0.01	0.30±0.01	0.31±0.01
Susuz	1.21±0.08	20.69±2.15	0.98±0.03	0.32±0.02	0.20±0.01	0.12±0.02	0.31±0.01	0.31±0.02
Selim	1.20±0.05	21.21±1.12	0.95±0.04	0.30±0.01	0.20±0.01	0.12±0.01	0.29±0.01	0.29±0.02
Genel	1.22±0.07	21.28±1.65	0.96±0.04	0.31±0.02	0.20±0.01	0.13±0.01	0.30±0.01	0.30±0.01

Tüm örnekler saf Kafkas ve melez arılar olmak üzere iki gruba ayrıldı ve Çizelge 4’de alınan tüm örneklerin T testi ile test edilerek p-değerleri verildi

Çizelge 4: Melez ve Kafkas arısının ortalama (mm) ölçüleri ve p-değerleri.

	Kafkas	Melez	P değeri
Vücut U.	1.25	1.18	<0.001
Çengel S.	21.20	21.70	0.006
Kanat U.	0.98	0.95	0.758
Kanat G.	0.325	0.306	0.769
Mete U.	0.200	0.203	0.108
Mete G.	0.135	0.129	0.096
Femur U.	0.300	0.303	0.043
Tibia U.	0.300	0.305	0.510

Tergit halkalarının renk analizinde elde edilen değerler ayrı bir çizelge halinde verildi Çizelge 5. Bu karakter açısından yapılan morfolojik analizde saf Kafkas ırkı olarak kabul edilen örneklerin hiç birinin tergit halkalarında bantlaşma ya da beneklenme görülmezken, diğer kolonilerden alınan tüm örneklerin bir kısmında bantlaşma görülürken, büyük çoğunluğunda beneklenme olduğu belirlendi. Bantlaşma görülen 6 adet arı sayısal olarak önemsiz görüldüğü için istatistik analiz testi uygulanmamıştır. Saf Kafkas arısı ile birlikte toplam 320 örneğin tergit halkalarındaki hepsi siyah ve leke olan incelenerek (Çizelge 5)’de verildi.

Çizelge 5: 320 örneğin 1. tergit halkasının rengi ile ilgili değerleri.

Karakterler	Ardahan 10 Ör	Merkez 30 Ör	Akyaka 50 Ör	Arpaçay 50 Ör	Susuz 50 Ör	Digor 20 Ör	Sarıkamış 40 Ör	Selim 30 Ör	Kağızman 40 Ör
I.T.H.Rengi									
Hepsi Siyah	10	15	11	2	16	-----	9	14	15
Leke olan	-----	15	39	48	34	20	31	16	25

## 5-TARTIŞMA VE SONUÇ

Kars merkez ve ilçelerinden alınan örneklerin vücut uzunluğu bakımından değerlendirildiğinde (Çizelge 2) melez arılarda 1,30 mm ile Kağızman ilçesi birinci sırada yer alırken, 11.12 mm ile Akyaka ve Arpaçay ilçelerinden alınan arılar son sırada tespit edildi. Kafkas ırkı bireylerden Kağızman'dan alınan örnekler vücut uzunluğu bakımından 1,29 mm ile ilk sırada yer alırken, 11.12 mm ile Akyaka ve Arpaçay'dan toplanan bireyler son sırada tespit edildi (Çizelge 3).

Melez bireyler çengel sayısı bakımından değerlendirildiğinde 23.18 ile Akyaka ilçesi ilk sırada, 20.53 ile merkezden alınan örnekler ise son sırada tespit edildi (Çizelge 2). Kafkas arı ırkı bireylerinde çengel sayısı Kağızman örneklerinde 21.93 ile birinci sırada, 19.50 ile Arpaçay arıları son sırada yer aldığı tespit edildi (Çizelge 3).

Kars merkez ve ilçelerinden toplanan melez bireyler, kanat uzunluğu bakımından değerlendirildiğinde 1.00 mm ile Digor ilçesi birinci sırada, 0.92 mm ile Akyaka ilçesinin de son sırada yer aldığı tespit edildi (Çizelge 2). Kafkas ırkı bireyler de ise 0.98 mm ile Ardahan ve Susuz arıları birinci sırada yer aldığı, 0.92 mm ile Akyaka ilçesinin son sırada yer aldığı tespit edildi (Çizelge 3).

Melez bireyler kanat genişliği bakımından değerlendirildiğinde 0.32 mm ile Susuz ilçesi bireylerinin birinci sırada yer aldığı tespit edildi (Çizelge 2). Kafkas ırkı bireylerinde ise 0.33 ile Ardahan gen merkezinden alınan bireylerin birinci sırada yer aldığı tespit edildi (Çizelge 3).

Metatarsus uzunluğu melez bireylerde Kars merkez, Kağızman ve Akyaka örneklerinde 0.21 mm iken, Arpaçay, Digor, Sarıkamış, Susuz ve Selim örneklerinde 0.20 mm olduğu tespit edildi (Çizelge 2). Kars merkez ve Arpaçay'dan toplanan Kafkas ırkı bireylerinde ise 0.21 mm, Akyaka, Ardahan, Kağızman, Sarıkamış, Susuz ve Selim'den toplanan bireylerde 0.20 mm olduğu tespit edildi (Çizelge 3).

Metatarsus genişliği melez arılarda Selim ilçesi bireylerinde 0.12 mm, diğerlerinde ise 0.13 mm olduğu tespit edildi (Çizelge 2). Kafkas ırkı bireylerinde 0.14 mm ile Arpaçay ve Ardahan örnekleri ilk sırada, 0.13 mm ile Akyaka, Kağızman ve Kars merkez örnekleri ikinci sırada, 0.12 mm ile Sarıkamış, Susuz ve Selim örneklerinin üçüncü sırada olduğu tespit edildi (Çizelge 3).

Femur uzunluğu melez bireylerde 0.32 mm ile Susuz ilçesi örnekleri birinci sırada yer alırken, 0.29 mm ile Selim ilçesi bireylerinin son sırada yer aldığı tespit edildi

(Çizelge 2). Kafkas ırkı bireylerinde 0.32 mm ile Arpaçay ilçesi bireylerinin ilk sırada ve 0.29 mm ile Selim ilçesi bireylerinin de son sırada yer aldığı tespit edildi (Çizelge 3).

Melez bireylerde tibia uzunluğu Susuz ilçesi örneklerinde 0.32 mm olarak ilk sırada ve Selim ilçesi örnekleri 0.28 mm ile son sırada yer aldığı tespit edildi (Çizelge 2). Kafkas ırkı bireylerinde 0.29 mm ile Selim ilçesi örnekleri son sırada yer aldığı tespit edildi (Çizelge 3).

Çizelge 4’de Kafkas ve melez arıların ortalama (mm) değerleri ve T testi değerleri verildi. Bu değerlendirmede (0.05’den küçük) vücut uzunluğu, çengel sayısı ve femur uzunluğu değerleri Kafkas ırkı ve melez bireyler arasındaki fark önemli bulunmuştur.

Çizelge 5’de abdomen (tergit) halkalarının rengi hepsi siyah ve lekeli olarak verildi. Kars merkez ve tüm ilçelerde hem siyah abdomenli bireyler hem de abdomeni lekeli bireyler tespit edildi. Ardahan’ dan alınan örnekler hariç toplam 310 birey arasından 228 bireyin abdomenlerinin lekeli olduğu ancak bunlardan 6 adetinin abdomenlerinin sarı bantlı olduğu tespit edildi. Sarı abdomen halkalı bireylerin sayısı çok az olduğu için değerlendirmeye alınmadı. Ancak 228 bireyden geriye kalan 222 bireyin tamamının abdomen tergitlerinde büyük kahverengi lekeli bireyler yani melez oldukları tespit edildi.

Dünyanın hemen her yöresinde mevcut gen kaynakları bilim ve teknolojiye ileri ülkeler tarafından belirlenerek kendi kullanım olanakları için stoklanmakta ve bu konuda geri kalmış ülkeler ise bu son derece değerli ve kendi koşulları için en uygun genetik stokları hızla tüketmektedirler. Bunun sonucunda kendi gen kaynaklarını koruyamayan bu ülkeler yakın bir zamanda bütün alanlarda üretim yapabilmek için diğer ülkelere bağımlı hale geleceklerdir. Dünya arıcılığının belki de en zengin gen kaynaklarını oluşturan ülke arılarımızın bütün yörelerdeki farklı ekotiplerinin korunması ve bunların ıslah edilerek üreticilere dağıtılması başlıca amaç ve görev olarak kabul edilmeli ve böylelikle yöresel üreticilerin farklı ırk ve ekotiplere yönelmeleri önlenmelidir.

Makro düzeyde ülke politikası olarak yapılması gereken bu çalışmalara ek olarak üreticilerde mevcut popülasyonları içerisinde; istenilen özelliklere sahip kolonilere döl verme şansı vermeli, istemediği özelliklere sahip kolonilerin ana arılarını

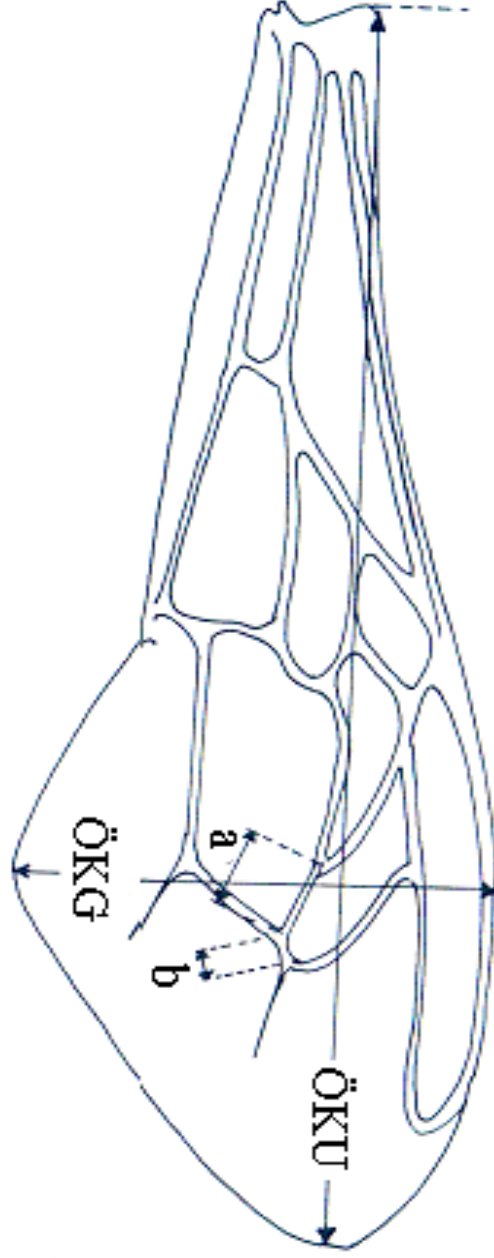
yenilemelidirler. İlki seleksiyon, ikincisi de ayıklama olarak adlandırılan bu çalışma kendi popülasyonu içerisinde istenilen özellikleri taşıyan genetik yapıdaki bireylerin oranını yükseltecektir. Üretici düzeyinde yapılabilecek en basit ıslah çalışması olan ve "Gen Havuzu Yetiştirme Sistemi (Morris, 1981)" denilen bu uygulama sonucunda birkaç generasyon sonra bütün kolonilerin istenilen özelliklere sahip olduğu görülecektir. Sistemin etkisini artırmak ve hedefe hızlı bir şekilde ulaşmak için generasyonlar arası süreyi azaltmak amacıyla her yıl ana arılar yenilenmelidir. Bu uygulama aynı zamanda oğul vermeyi de azaltacaktır [23].

Kafkas arıları Ardahan Kafkas Arısı Üretim, Eğitim ve Gen Merkezi Müdürlüğü merkezinden alınarak incelemeler yapılmıştır. Bu merkezde görev yapan kişilerin konuşmalarından ve yaptığımız çalışmalar sonucunda bu merkezin çok iyi bir şekilde izole edilmesi gerektiği ve Artvin izole bölgesinden ayrılması gerektiğine inanılmaktadır. Aksi takdirde bu bölgede var olan melezlenmenin de hızlanacağı ve kısa zamanda gen merkezinde sarı abdomen halkalı bireylerin görüleceği kaçınılmazdır.

Bir kolonide birkaç adet de olsa sarı halkalı işçi arılara rastlandığında, o kolonin melezlenmiş kabul edileceği bildirilmiştir [41]. Araştırmamız sonucunda Kars merkez ve ilçelerindeki arıcıların büyük bir kısmının kolonilerinin saf Kafkas ırkı olduğuna inandıkları ve bu konuda bilinçsiz oldukları anlaşılmıştır. Yapılan araştırmada örnek alınan arıcıların kolonilerinde sarı abdomen halkalı arılarında olduğu saptanmıştır. Doğal olarak görülebilecek melezleşmenin gezer arıcılık faaliyetleri ile kat kat artırılabileceği düşünülmektedir.

Abdomenin ilk halkasında kahverengi iki adet benek yada leke bulunan bireylerin doğal yaşam alanı ile düşük rakımlı bölgeler arasındaki özel geçit bölgelerinde yaşayan melez Kafkas arı bireyleri olduğu belirtilmiştir [41]. Kars merkez ve ilçelerinde arıcı kolonilerinde tüm abdomenleri siyah olan yani saf Kafkas ırkı bireylerin oranı %26,5 olarak tespit edilmiş olmasına rağmen, melezlerin oranı %73,5 olarak tespit edilmiştir. Kolonide çok az oranda temsil edilen sarı abdomen halkalı bireylerin olması örnek alınan bölgede büyük oranda melezleşmenin olduğunun bir göstergesidir. İnci (1999)' a göre bulgularımız örtüşmektedir.

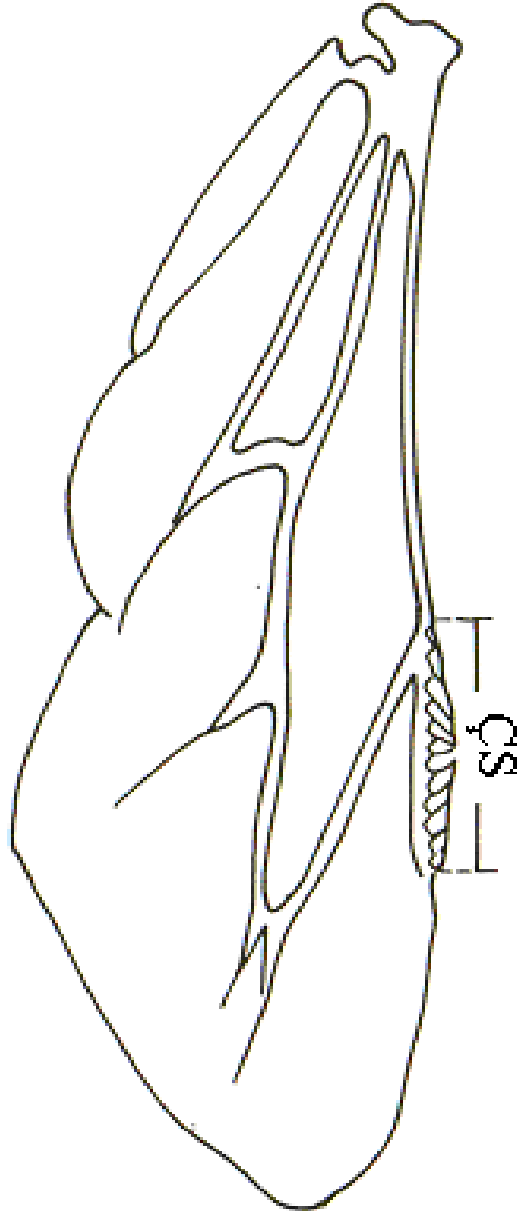
Kafkas ırkı ile ilgili olarak yaptığımız çalışmaya benzer az sayıda çalışma mevcut olup, Kars merkez ve ilçelerinde saf Kafkas ırkı arısının genel durumu değerlendirilmiş bu değerlendirmede morfolojik karaktere bakılarak farklılıklar belirlendi. Saf ve melez bireyler arasındaki farkı anlamak için bazı vücut kısımlarının ölçümleri istatistiki olarak değerlendirildi. Kafkas ırkı arısı ekonomik olarak çok önemli bir alt tür olması sebebiyle daha geniş kapsamlı araştırmalar yapılarak bölgede bu alttürün özelliklerinin korunmasının sağlanması bu alttürün geleceği için önem arz etmektedir. Çalışmamızın bundan sonraki benzer çalışmalara katkı sağlaması ve bu alttürün yeniden bölgede canlandırılarak eski haline getirilmesi için tedbir alınması açısından önemlidir.



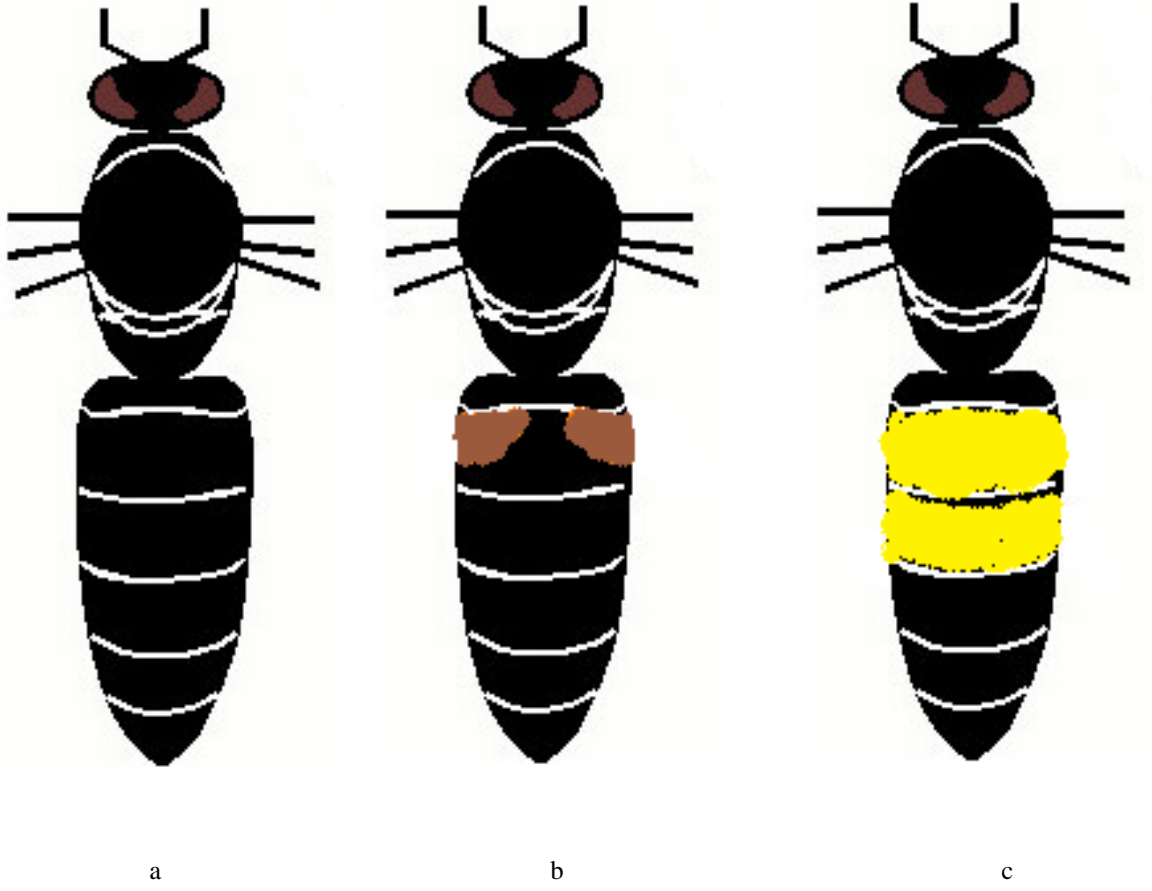
Şekil 2

Ön kanat uzunluğu ve genişliği





Şekil 3  
Çengel Sayısı

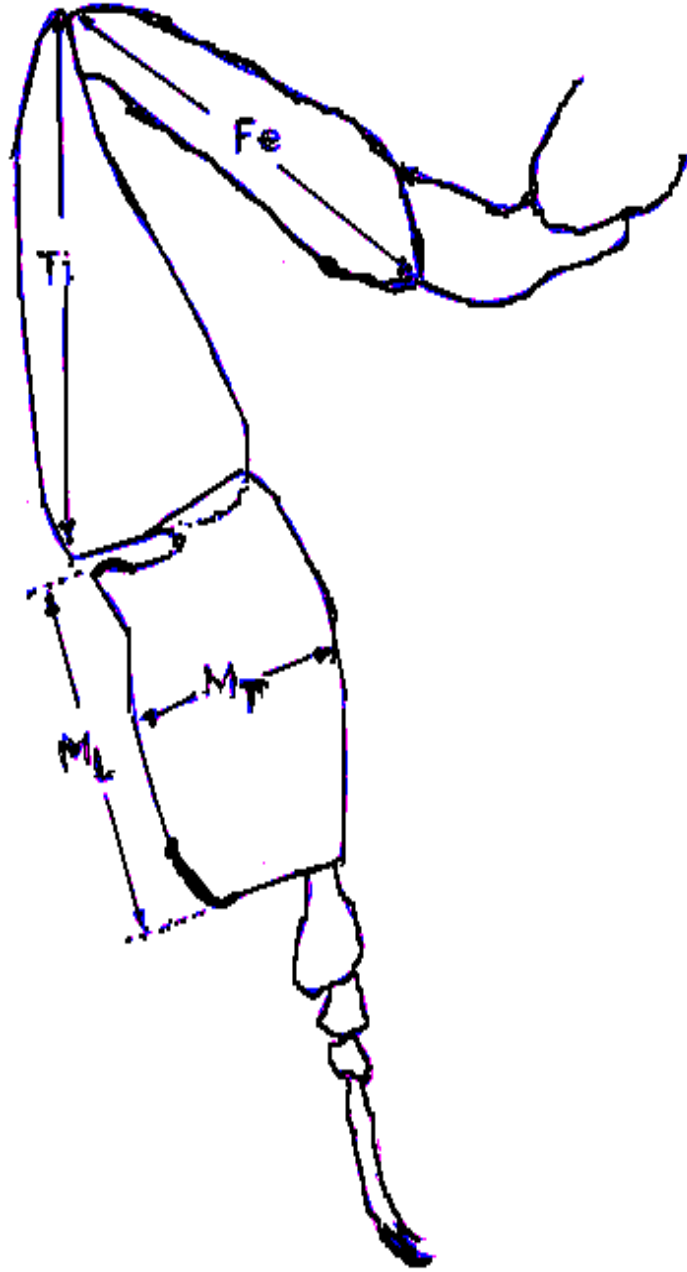


Şekil 4 İşçi arıların tergit (abdomen) halkalarının rengi

a tüm halkalar koyu renk

b büyük lekeler

c iki sarı halka



Şekil 5

Arının arka bacak yapısı



Resim 1a Arının iğne yapısı



Resim 1b Arının iğnesi ve zehir torbası



Resim 2a Tüm abdomenler siyah



Resim 2b Tüm abdomenler siyah





Resim 3a İlk abdomende bulunan kahverengi lekeler



Resim 3b İlk abdomende bulunan kahverengi lekeler



Resim 4a İlk abdomende bulunan büyük kahverengi lekeler



Resim 4b İlk abdomende bulunan büyük kahverengi lekeler





Resim 5a İlk ve ikinci abdomendeki sarı lekeler



Resim 5b İlk ve ikinci abdomendeki sarı lekeler





Resim 6 Arpaçay ilçesinde örnek alınan arıcı



Resim 7 Arpaçay ilçesinde örnek alınan arıcı



Resim 8 Arpaçay ilçesinde örnek alınan arıcı



Resim 9 Susuz ilçesinde örnek alınan arıcı





Resim 10 Selim ilçesinde örnek alınan arıcı



Resim 11 Selim ilçesinde örnek alınan arıcı





Resim 12 Sarıkamış ilçesinde örnek alınan arıcı



Resim 13 Kağızman ilçesinde örnek alınan arıcı





Resim 14 Akyaka ilçesinde örnek alınan arıcı



Resim 15 Akyaka ilçesinde örnek alınan arıcı

## 7-KAYNAKLAR

1. Adam, B. , 1983. In search of the best strains of honeybee. N. Bee Books, West Yorkshire.
2. Adam, B., 1987. In Search of the Best Strains of Bees. Northern Bee Boks, West Yorkshire, UK.
3. Adam. B., 1983. Breeding the Honeybee. Northern Bee Books, Mytholmroyd: Hebden Bridge, UK.
4. Akyol, 1998 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. 153 s (Basılmamış)
5. Alpatov, W. W. 1929. Biometrical studies on variation and races of the honey bee (*Apis mellifera* L.). The Quarterly Review of Biology, 4(1): 1-58.
6. Bodenheimer, F.S. 1942. Türkiye’de Bal Arısı ve Arıcılık Hakkında Etüdler. Numune Matbaası, İstanbul.
7. Carlisle, E. 1955. Biometrical investigation of some European and other races of bees. Bee World 36 (3):41-45
8. Dodoloğlu A. , Genç F. 1998. Kafkas ve Anadolu balarısı (*Apis mellifera* L.) Irkları ile Karşılıklı melezlerinin morfolojik özellikleri.
9. Doğaroğlu, M. 1982. Türkiye’de yetiştirilen önemli arı ırk ve tiplerinin ‘Çukurova Bölgesi’ koşullarında performanslarının karşılaştırılması. ÇÜ Ziraat Fakültesi Yıllığı, 13(3-4): 46-60.
10. Doğaroğlu, M., M. Özder, C. Polat, 1992. Türkiye’deki önemli bal arısı (*Apis mellifera* L.) ırk ve ekotiplerinin Trakya koşullarında performanslarının karşılaştırılması. 1-Doğa-Tr. J. Of Veterinary and Animal Sciences, 16:403-414.
11. Fıratlı,Ç., E.Budak, 1994. Türkiye’de çeşitli kurumlarda yetiştirilen ana arılar ile oluşturulan bal arısı *Apis mellifera* L. kolonilerinin fizyolojik morfolojik ve davranış özellikleri. A.Ü. Ziraat Fakültesi, Yayın No:1390.
12. Gencer, H V. , Fıratlı, Ç. , (1999). Morphological characteristics of the Central Anatolian (*A. m. anatoliaca*) and Caucasian (*A. m. caucasica*) honey bees . Turkish Journal of Veterinary and Animal Science 23(1):107-113

13. Genç , F ; Dülger , C; Kutluca , S; Dodoloğlu, A, 1997 . Kafkas , Anadolu ve Erzurum balarısı(*A. mellifera*) genotiplerinin bazı morfolojik özelliklerinin belirlenmesi. Atatürk Üni. Ziraat Fak. Dergisi28 (5):683-697.
14. Genç, F. , C. Dülger, A. Dodoloğlu, S. Kutluca, 1999. Kafkas, Orta Anadolu ve Erzurum balarısı (*Apis mellifera* L.) genotiplerinin Erzurum koşullarındaki bazı fizyolojik özelliklerinin karşılaştırılması. Tr. J. Of Veterinary and Animal Sciences, 23 (Ek 4): 645-650.
15. Gençer, H.V. , Ç. Fıratlı, 1999. Orta Anadolu ekotipleri (*A.m. anatoliaca*) ve Kafkas ırkı (*A. m. caucasica*) bal arılarının morfolojik özellikleri. Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences, 23(1): 107-113.
16. Güler, A. , O. Kaftanoğlu, Y. Bek, H. Yeninar, 1999.Türkiye'deki önemli bal arısı (*Apis mellifera* L.) ırk ekotiplerinin morfolojik karakterler açısından ilişkilerinin diskriminant analiz yöntemiyle saptanması.Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences, 23: 337-343.
17. Güler A. , O. Kaftanoğlu. , Türkiye'nin önemli bal arısı (*Apis mellifera* L. ) ırk ve ekotiplerinin morfolojik özellikleri-II. Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences1999b;23(3):571-575.
18. Güler, A. , O. Kaftanoğlu. , Türkiye'nin önemli bal arısı (*Apis mellifera* L. ) ırk ve ekotiplerinin morfolojik özellikleri-I.Tr.J.of Veterinary and Animal Sciences1999a;23(3):565-570.
19. Güler, A; 2001. Artvin Borçka Camili (Macahel) yöresi bal arısı (*A. mellifera* L.)'nın morfolojik özellikleri. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 25, 473-481.
20. Güler, A; Bek , Y. , 2002 . Forewing angles of honey bee (*Apis mellifera* L. ) samples from different regions of Turkey . journal of Apicultural Research40:43-49.
21. Güler, A; Bek, Y; Güven , H;Arslan , S. 2004. Kafkas (*A. m. caucasica*) ve Karniyol(*A. m. carnica*) ırklarının morfolojik ayırımında kanat organının önemi. 4. Ulusal Zootekni Kongresi , 331-336 s. Isparta.
22. <http://www.tarimsal.com/ariyetiştiriciliği.htm> (Erişim tarihi: Kasım 2009).
23. <http://www.aricilik.gen.tr/index.php?topic=1204.0;wap2> (Erişim tarihi: Kasım 2009).
24. İnci, A," Ana Arı Üretimi", Önder Matbaacılık Ltd. Şti. Kızılay Ankara, 1999
25. Kandemir I. , Kence M. Kence A. , 2000 Genetic and morphometric variation in

- honeybee (*Apis mellifera*) population of Turkey. *Apidologie* 31:343-356.
26. Karacaoğlu M. 1989. Orta Anadolu, Karadeniz Geçit ve Ardahan İzole Bölge Arılarının Bazı Morfolojik Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. AÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi (basılmamış), Ankara.
  27. Karacaoğlu M. ,Ç. Fıratlı,1998. Bazı Anadolu bal arısı ekotipleri (*Apis mellifera anatoliaca*) ve melezlerinin özellikleri. I. Morfolojik özellikler. Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences, 22: 17-21.
  28. Maa,T.,An Inquiry in to the Systematics of the Tribus Apidini or Honeybees (Hym.), *Treubia*, 21,(3):525-640,(1953)
  29. Michailov,A.S.,1927.*Arch.Bienenk.*8(8):304312.Alinmıştır.Carlisle,E.,1955.Biometrical investigation et some European and other Races of Honeybees. *Bee World* 36 (3):41-45
  30. Mızıs, A.P. ,1976 Extrenal morphological characters of the Lifhuanian honey bee and correlative variability. Symposium on bee biology. Moscow. 153-157.
  31. Öztürk,A.I.Morphometric analysis of some Turkish honeybees(*A.mellifera L.*) Master of Philosophy. 1990 ; Univer. of Wales College of Cardiff, UK.
  32. Palmer, MR; Smith, DR; Kaftanoğlu , O.,2000 Turkish honeybees:genetic variation and evidence for afourth lineage of *Apis mellifera* mtDNA. *Heredity* 91 :42-46.
  33. Ruttner,f.,1988a. Biogeography and taxonomy of honeybees. Springer, Veriag; Heidelberg , Germany 284 pp.
  34. Ruttner, F.,1984. Races of Bees. Ed. Dadant and Sons. The 1-Hive and the Honey Bee, p. 19-38. A Dadant Publication, Dadant and Sons, Inc., Illinois, U.S.A.
  35. Ruttner,F.,1988. Biogeography and Taxonomy of Honeybees. Springer-Verlag, Berlin.
  36. Ruttner, F; Elmi, M P; Fuchs S, 2000 Ecoline in the Near East along 36 N latitude in *Apis mellifera L.* *apidologie* 31:157-165.
  37. Ruttner, F; Tassencourt , L;Louveaux, J.,1978. Biometrical statistical analysis ofthe geographic variability of *Apis mellifera L.* *apidologie* 9:363-381.
  38. Smith, DR: Slaymaker, A; Palmer M;Kafanoğlu, o.,1997. Turkish honeybees belong to the east Mediterranean mitochondrial lineage *apidologie* 28:269-274.
  39. Winston,M.L.,1991.The Biology of the Honey Bee. Harvard University Press, London, England.



40. [www.inciari.com/calistay.htm](http://www.inciari.com/calistay.htm) (Erişim tarihi: Kasım 2009).

41. [www.macahelas.com/Proje/CamilideKafkasArisi.Htm](http://www.macahelas.com/Proje/CamilideKafkasArisi.Htm) (Erişim tarihi: Kasım 2009).

## **8-ÖZGEÇMİŞ**

Adı Soyadı :Özer BUTUATKI

Doğum Yeri :Susuz

Doğum Tarihi :05/07/1974

Medeni Hali :Evli

Yabancı Dili :İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise :Alparslan Lisesi (1992)

Lisans :Gaziosmanpaşa Üniversitesi(1999)

Yüksek Lisans:

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl

Kars İl Tarım Müdürlüğü 6 yıl

Yayımları (SCI ve diğer)

Diğer

