



Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi

Araştırma Makalesi

Barbus lacerta Heckel, 1843 ve *Cyprinion macrostomum* Heckel, 1843'un Morfolojik Özellikleri

Mahmut DAĞLI *

Su Ürünleri Bölümü, Sürgü Meslek Yüksekokulu, İnönü Üniversitesi, Malatya, TÜRKİYE
* Sorumlu yazarın e-posta adresi: mahmut.dagli@inonu.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmada, Şiro Çayı (Adıyaman-Malatya)'ndan avlanan 144 adet *Barbus lacerta* Heckel, 1843 ve 130 adet *Cyprinion macrostomum* Heckel, 1843'un bazı meristik ve morfometrik özellikleri incelenmiştir. Meristik özelliklerden dorsal ve anal yüzgeçteki basit ve bileşik ışın sayısı, ligne lateraldeki pul sayısı, farinks diş sayısı, morfometrik özelliklerden tam boy, standart boy, predorsal uzunluk, kuyruk sapı uzunluğu, vücut yüksekliği, vücut genişliği, göz çapı, interorbital uzunluk, preorbital ve postorbital uzunluk, baş uzunluğu, baş yüksekliği, baş genişliği ölçümleri alınmıştır. Ayrıca morfometrik ölçümler standart boyun yüzdesi şeklinde ve standart boy regresyon modelleri ve belirleme katsayıları (r^2) hesaplanmıştır. Standart boy ile morfometrik ölçümler arasında genel olarak pozitif yönlü, yüksek ve anlamlı bir korelasyon bulunmuştur ($r = 0,69-0,98$, $p < 0,001$).

Anahtar Kelimeler: *Barbus lacerta*, *Cyprinion macrostomum*, Meristik, Morfometrik

Morphological Characteristics of *Barbus lacerta* Heckel, 1843 and *Cyprinion macrostomum* Heckel, 1843

ABSTRACT

In this study, some morphometric and meristic characteristics of 144 *Barbus lacerta* Heckel, 1843 and 130 *Cyprinion macrostomum* Heckel, 1843 specimens which are caught in Şiro Stream (Adıyaman-Malatya) were examined. Meristic characters were counted as: number of the simple dorsal fin and branched rays, number of the simple anal fin and branched rays, number perforated of scales on the lateral line and number of the pharyngeal teeth. The morphometric characters were measured as: total length, standard length, predorsal length, caudal peduncle length, body depth, body width, head length, head depth, head width, eye diameter, preorbital length, postorbital length, interorbital width. In addition, morphometric measurements as a percentage of standard length and standard length regression models and coefficients of determination (r^2) were calculated. It was generally found a highly significant positive correlation between standard length and morphometric measurements ($r = 0.69-0.98$, $p < 0.01$).

Keywords: *Barbus lacerta*, *Cyprinion macrostomum*, Meristic, Morphometric

I. GİRİŞ

CYPRİNİDAE familyasının oldukça küçük bir kısmını Barbinae alt familyası üyeleri oluşturur. Bu alt familyanın Barbini tribus'u içinde yer alan *Capoeta*, *Cyprinion*, *Barbus* ve *Bertinius* genusları Doğu Asya çevresi, Anadolu, Afrika ve Avrupa'da yayılış gösterir [1]. Ekonomik önemi olan ve çok sayıda türü bulunan *Barbus* cinsinin asıl vatanı Doğu Asya olmakla beraber, bugün Doğu Asya'dan Batı Avrupa'ya kadar uzanmakta ve hatta Afrika'ya da girmiş bulunmaktadır. Bu cinse ait türlerin boyu 30-80 cm arasındadır. Türkiye'de yaşayan tatlı su balıkları içerisinde yoğun olarak avlanan ve eti lezzetli olan balık türleridir. Bu türler genellikle akışı hızlı, zemini çakıllı kumlu akarsuları tercih ederlerse de zaman zaman durgun sularda da görülebilirler [2]. *Cyprinion* genusunun yayılış merkezi, Batı Asya'nın güney bölgeleridir. Bazı türleri Suriye, Arabistan, Mezopotamya, İran, Bilucistan, Hindistan'nın çöl bölgeleri, Pakistan ve Afganistan'dan bilinir [3]. *Cyprinion macrostomum*'a yurdumuzun, Dicle-Fırat nehir sistemlerinde [3-5], Yenişehir (Antakya) ve Amik gölleri ile Asi nehrinde [6] rastlandığı bildirilmektedir [7].

Araştırma alanını oluşturan Şiro Çayı Malatya-Adıyaman il sınırında yer alan Beydağlarından birkaç yan kol halinde kaynağını alıp, Yaygın ve Pütürge'yi kat ettikten sonra Karakaya Barajı'na dökülerek Fırat Nehrinin bir kolunu oluşturmaktadır (Şekil 1).



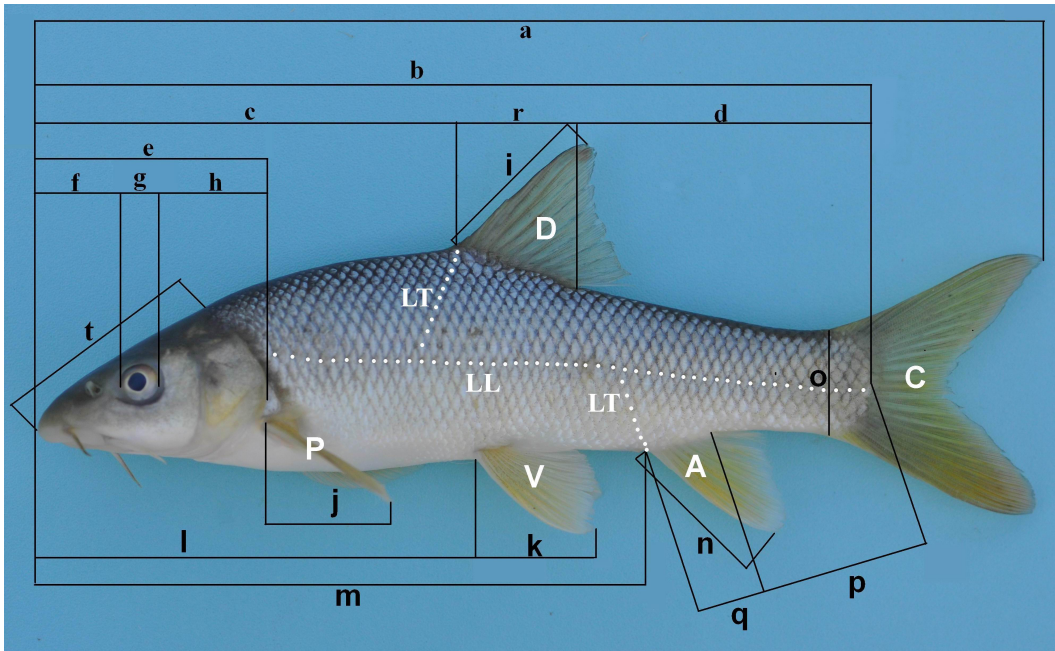
Şekil 1. Araştırma alanı

Fricke vd. [8] göre *B. lacerta* ve *C. macrostomum* 'un Türkiye'deki korunma durumu nesli tehlikede olan türler grubuna girmektedir. Bu çalışmada, nesli tehlikede olan bu türlerin morfolojik karakterini oluşturan bazı meristik ve morfometrik oranlarının incelenmesi ve morfometrik ölçümlerle standart boy arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

II. YÖNTEM

Elektroşoker ve balık kepçeleri ile avlanan 144 adet *Barbus lacerta* Heckel, 1843 ve 130 adet *Cyprinion macrostomum* Heckel, 1843 örnekleri %4' lük formalin çözeltilisinden tespit edilmiştir. Metrik ve meristik özelliklerin saptanmasında balık ölçüm tahtası (mm), ölçüm pergelleri, lup kullanılmıştır.

Her örneğin taksonomik açıdan önem taşıyan metrik ve meristik ölçümleri Erdemli [9]'ye göre değerlendirilmiştir. Değerlendirilen örnekler %70'lik etil alkol içeren cam kavanozlarda muhafaza edilmektedir. Meristik özelliklerden dorsal ve anal yüzgeçteki basit ve bileşik ışın sayısı, ligne lateraldeki pul sayısı (L.lat.), morfometrik özelliklerden tam boy (tb), standart boy (sb), predorsal uzunluk (prdu), kuyruk sapı uzunluğu (ksu) (Anal yüzgecin son dallanmış ışınının bitimi ile hipural kompleks arasındaki uzunluk), interorbital uzunluk (ioru), preorbital (proru) ve postorbital uzunluk (psoru), baş uzunluğu (bu), baş yüksekliği (by) (Başın ense kısmındaki yükseklik), baş genişliği (bg) (Başın ense kısmındaki iki yanı arasında kalan genişlik), vücut yüksekliği (vy) (Vücutun ventrali ile dorsali arasında kalan en yüksek mesafe), vücut genişliği (vg) (Vücutun iki yanı arasında kalan en geniş mesafe), göz çapı (gç) ölçümleri alınmıştır (Şekil 2). Ayrıca morfometrik ölçümler standart boyun yüzdesi şeklinde hesaplanmıştır. Standart boy ile diğer morfometrik ölçümler arasındaki ilişki pearson korelasyon analizi ve basit doğrusal regresyon modeli ($Y=a+bX$) ile belirlenmiştir. Regresyon modelinde yer alan standart boy dönüşüm formülleri ve belirleme katsayıları (r^2) hesaplanmıştır. İstatistiksel hesaplamalar için SPSS 14.0 Windows paket programından yararlanılmıştır [10-11].



Şekil 2. Balık taksonomisinde sıkça kullanılan, ölçülebilir ve sayılabilir özellikler (Kottelat ve Freyhof[12]'den değiştirilerek) [13].

Açıklamalar; a: tam boy, b: standart boy, c: predorsal uzunluk, d: postdorsal uzunluk, e: baş boyu, g: göz çapı, f: burun uzunluğu, h: postorbital uzunluk, i: prepelvik uzunluk, j: sırt yüzgeci yüksekliği, k:

göğüs yüzgeci boyu, k: karın yüzgeci boyu, m: preanal uzunluk, n: anal yüzgeç yüksekliği, q: anal yüzgeç boyu, p: kuyruksapı uzunluğu, o: kuyruksapı yüksekliği, t: üstten baş boyu, A: anal yüzgeç, C: kuyruk yüzgeci, D: sırt yüzgeci, P: göğüs yüzgeci, V: karın yüzgeci, LL: yanal organdaki pul sayısı, LTd: sırt yüzgeci ile yanal organ arasındaki pul sayısı, LTv: anal yüzgeç ile yanal organ arasındaki pul sayısı (Kottelat ve Freyhof [12]'den değiştirilerek) [13].

III. BULGULAR ve TARTIŞMA

İncelenen 130 adet *C. macrostomum*'un tam boyu 9,3-16,7 (11,68±1,62) cm arasında değişmektedir. Bazı morfolojik özellikleri; vücut yanlardan yassılaştırmış, kısa ve yüksektir (Şekil 3). Ağız ventral konumlu ve çevresinde bir çift kısa bıyıkları vardır. Dorsal yüzgecin son dallanmamış ışını kuvvetli kemikleşmiş olup arka kenarı testere şeklindedir.



Şekil 3. *Cyprinion macrostomum* Heckel, 1843 (Şiro Çayı, 12 cm TB)

C. macrostomum örneklerine ait morfometrik karakterlerin minimum (Min), maksimum (Max), ortalama (X) , standart sapma (SS) ve standart boya (SB) karşılık gelen % değerleri, standart boy dönüşüm formülleri ve bunlara ait belirleme katsayıları (r^2) Tablo 1'de verilmiştir. Korelasyon analizi sonucunda, standart boy ile diğer vücut ölçümleri arasında genel olarak önemli derecede pozitif yüksek bir ilişki olduğu saptanmıştır ($r=0,69-0,95$, $p<0,01$). Standart boy ile en fazla ilişki baş uzunluğu ($r =0,95$), predorsal uzunluk ($r =0,94$), baş yüksekliği ($r =0,94$) en az ilişki ise göz çapı ($r =0,69$) arasında tespit edilmiştir. Standart boy ile diğer morfometrik ölçümler arasındaki değişimi ifade eden regresyon katsayısı tüm morfometrik ölçümler için anlamlı bulunmuştur ($p<0.001$).

C. macrostomum'un metrik oranlarıyla ilgili daha önceki çalışmalarda rastlanılan verilerle bu çalışmadaki veriler Tablo 2'de verilmiştir. Metrik oranlar kısmen benzerlik göstermektedir. Meristik özellikleri Karaman [1]'a göre D IV 13-16, A III (6) 7, L. lat: 37-43, Kuru [3]'ya göre D IV 13-15 (16), A III 7, L.lat: 37-42, Geldiay ve Balık [14]'a göre D IV 12-13, AIII 7, L. lat: 35-43, Erdemli ve Kalkan [15]'a göre D IV 13-15, A III 7, L. lat: 38-42, Örün ve Erdemli [16]'ye göre D IV 12-13, A III (6) 7, L. lat: 37-43, Dağlı ve Erdemli [17]'ye göre, D IV 14-16, A III 7, L. lat: 36-42, bu çalışmada ise D IV 13-15, A III 7, L.lat : 38-43 olarak tespit edilmiştir. Farinks dişleri üç sıralı olup, 5.3.2-2.3.5 veya 4.3.2-2.3.4 şeklinde dizilmiştir.

Tablo 1. *Cyprinion macrostomum*'un bazı morfolojik özellikleri ve regresyon modellerine ait ilişkileri

	Ölçüm değerleri (cm)		Standart boya oranı (%)		Regresyon Modelleri	
	Min-Max	X±SS	Min-Max	X±SS	Formül	r ²
PRDU	3,30-6,30	4,47±0,65	42,11-58,95	48,29±2,45	0,463*SB+0,185	0,877
KSU	0,95-2,10	1,29±0,21	10,44-18,18	13,82±1,46	0,135*SB+0,031	0,612
BU	1,90-3,30	2,38±0,32	21,81-28,57	25,69±1,12	0,226*SB+0,284	0,901
BY	1,45-2,70	1,91±0,29	16,84-22,61	20,49±1,06	0,205*SB-0,003	0,875
BG	1,10-1,72	1,35±0,18	11,91-16,52	14,62±0,87	0,156*SB-0,083	0,840
VY	2,10-3,80	2,71±0,37	25,26-33,68	29,32±1,52	0,264*SB+0,265	0,865
VG	1,10-2,30	1,45±0,24	12,22-20,18	15,63±1,28	0,153*SB+0,027	0,732
PRORU	0,60-1,20	0,87±0,13	7,78-12,50	9,41±0,81	0,078*SB+0,151	0,670
PSORU	0,90-1,60	1,12±0,14	9,02-14,29	12,11±0,88	0,089*SB+0,295	0,720
İORU	0,70-1,10	0,87±0,09	7,36-11,25	9,62±0,68	0,101*SB-0,043	0,809
GÇ	0,40-0,70	0,55±0,07	4,35-8,33	6,04±0,87	0,030*SB+0,325	0,472

Tablo 2. *Cyprinion macrostomum*'un morfolojik oranları

Metrik Oran	Kuru[3]	Kalkan [18]	Örün [19]	Dağlı ve Erdemli [17]	Bu çalışma
SB/BU	2,8-3,7	3,2-4,2	3,5-4,2	3,1-3,6 (3,42±0,15)	3,50-4,59 (3,90±0,17)
SB/BY	-	5,2-6,8	5,1-6,1	-	4,42-5,94 (4,89±0,26)
SB/BG	-	6,5-7,8	6,6-8,5	-	6,05-8,40 (6,87±0,43)
BU/GÇ	-	3,8-4,7	3,0-4,4	4,4-5,7 (5,06±0,37)	3,17-6,00 (4,33±0,58)

İncelenen 144 adet *B. lacerta*'nın tam boyu 7,0-18,8 (11,44±2,61) cm arasında değişmektedir. Bazı morfolojik özellikleri; vücudun genel görünüşü yuvarlak yapı, baş kısmı kısmen dorso-ventral basık, kuyruk kısmı ise yanlardan basıktır. Ağız ventralde etli dudaklarla çevrilmiş ve çevresinde 2 çift uzun ve kalın bıyık bulunur. Dorsal yüzgecin son dallanmamış ışını kemikleşmiş ve arka kenarının 2/3'ü testere şeklinde kuvvetli dişlidir. Dorsal yüzgecin serbest kenarı düz, diğer yüzgeçlerin ise dışbükey olup üzerlerinde dağınık halde siyah noktalar bulunmaktadır. Vücudun sırt kısımları üzerine dağılmış gri veya kahverengi, siyah benekler bulunur (Şekil 4).



Şekil 4. *Barbus lacerta* Heckel, 1843 (Şiro Çayı, 12 cm TB)

Barbus lacerta örneklerinin morfometrik ölçümleri ve standart boya (SB) karşılık gelen % değerleri, standart boy dönüşüm formülleri ve bunlara ait belirleme katsayıları (r^2) Tablo 3'te verilmiştir. Korelasyon analizi sonucunda, standart boy ile diğer vücut ölçümleri arasında önemli derecede pozitif yüksek bir ilişki olduğu saptanmıştır ($r=0,84-0,98$, $p<0,01$). Standart boy ile en fazla ilişki predorsal uzunluk ($r=0,98$), baş yüksekliği ($r=0,98$), baş uzunluğu ($r=0,97$) en az ilişki ise göz çapı ($r=0,84$) arasında tespit edilmiştir. Standart boy ile diğer morfometrik ölçümler arasındaki değişimi ifade eden regresyon katsayısı tüm morfometrik ölçümler için anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$).

Tablo 3. *Barbus lacerta*'nın bazı morfometrik özellikleri ve regresyon modellerine ait ilişkileri

Metrik Karakter	Ölçüm değerleri (cm)		Standart boya oranı (%)		Regresyon Modelleri	
	Min-Max	X±SS	Min-Max	X±SS	Formül	r^2
PRDB	2,80-8,60	5,06±1,21	47,77-62,75	53,19±2,38	0,511*SB+0,187	0,967
KSU	0,70-2,30	1,39±0,37	12,50-18,00	14,74±1,38	0,141*SB-0,064	0,846
BU	1,60-4,40	2,59±0,61	23,53-32,05	27,34±1,74	0,252*SB+0,192	0,931
BY	0,90-2,70	1,61±0,37	14,76-19,70	16,99±0,96	0,159*SB+0,094	0,951
BG	0,90-2,70	1,44±0,40	13,26-17,50	15,03±1,04	0,161*SB-0,093	0,927
VY	1,20-3,10	1,96±0,44	17,73-24,29	20,71±1,46	0,183*SB+0,217	0,907
VG	0,80-2,50	1,38±0,39	11,58-18,81	14,56±1,43	0,153*SB-0,065	0,838
PRORU	0,60-2,00	1,11±0,29	8,46-14,10	11,61±0,98	0,116*SB+0,001	0,898
PSORU	0,70-2,20	1,21±0,29	10,39-16,00	12,68±0,91	0,121*SB+0,049	0,919
İORU	0,50-1,60	0,78±0,19	6,45-11,85	8,23±0,79	0,076*SB+0,052	0,839
GÇ	0,30-0,60	0,44±0,07	3,75-6,55	4,76±0,69	0,028*SB+0,178	0,698

B. lacerta'nın metrik oranlarıyla ilgili daha önce yapılmış çalışmalar ile bu çalışmadaki veriler Tablo 4'te verilmiştir. Metrik oranlar genel olarak benzerlik göstermektedir. Baş uzunluğunun mandibuladaki bıyık uzunluğuna oranı 2,6-5,6 ($3,71±0,55$), maksilladake oranı ise 3,9-7,3 ($5,43±0,78$) arasında tespit edilmiştir. Kalkan [18] ve Örün [19], baş uzunluğunun ağız kenarındaki bıyık uzunluğuna oranını 3,6-4,7, üst dudaktake oranını ise 4,0-6,0 olarak bulmuştur.

Meristik özellikleri, Kuru [3]'ya göre D IV 7-8, A III 5, L. lat : 59-70, Çolak [20]'a göre D IV 8, A III 5, L. lat: 56-62, Geldiay ve Balık [14]'a göre D III-IV 7-8, A III 5, L. lat: 49-77, Erdemli ve Kalkan [15]'a göre D III (7) 8, A III 5, L. lat: 56-65, Örün ve Erdemli [16]'ye göre D IV 7-8, A III 5, L. lat: 57-78, Temizer [21]'e göre D IV 8, A III 5, L. lat: 58-60, Kara ve Demirci [22]'ye göre D III-IV 8, A III 5; P I 17-18, V II 7, ortalama L. lat: 80, bu çalışmada ise D III-IV 7-8, A III 5, L. lat: 56-71 olarak tespit edilmiştir. Farinks dişleri 3 sıralı olup, 5.3.2-2.3.5 şeklinde dizilmiştir.

Tablo 4. *Barbus lacerta*'nın morfometrik oranları

Metrik Oran	Kalkan [18]	Örün [19]	Temizer [21]	Kara ve Demirci [22]	Bu çalışma
SB/VY	3,6-4,7	3,7-4,7	3,5-4,5	4,25-5,14 (4,66±0,23)	4,12-5,64 (4,85±0,34)
SB/BU	3,0-3,6	-	-	3,89-5,09 (4,24±0,27)	3,12-4,25 (3,67±0,23)
SB/BY	5,8-8,0	5,3-8,4	-	7,10-9,64 (8,17±0,73)	5,08-6,77 (5,90±0,34)
SB/BG	6,6-8,2	3,3-3,6	-	-	5,71-7,54 (6,68±0,46)
BU/GÇ	-	-	-	4,25-6,94 (5,76±0,67)	4,47-7,00 (5,83±0,72)
SB/PRDB	-	-	-	1,80-2,01 (1,92±0,06)	1,59-2,09 (1,88±0,08)
BU/BY	-	-	-	1,73-2,13 (1,92±0,12)	1,39-1,92 (1,61±0,11)

IV. SONUÇ

Morfometrik çalışmalar genetik olarak ortaya çıkmış yapının morfo-ekolojik sonuçlarını ortaya koyması açısından önemlidir; dolayısıyla ekolojik modellemenin morfolojik farklılıklar açısından anlaşılmasını kolaylaştırmaktadır [23-25]. Her iki türün standart boy ile predorsal uzunluk, kuyruk sapı uzunluğu, vücut yüksekliği, vücut genişliği, preorbital ve postorbital uzunluk, interorbital uzunluk, baş uzunluğu, baş yüksekliği, baş genişliği ve göz çapı ölçümleri arasında genel olarak pozitif yönlü, yüksek ve anlamlı bir korelasyon bulunmuştur ($r = 0,69-0,98, p < 0,01$). Her iki tür için en fazla ilişki predorsal uzunluk, baş yüksekliği, baş uzunluğu en az ilişki ise göz çapı arasında tespit edilmiştir. Standart boy ile diğer morfometrik ölçümler arasındaki değişimi ifade eden regresyon katsayısı tüm morfometrik ölçümler için anlamlı bulunmuştur ($p < 0,001$).

V. KAYNAKLAR

- [1] M. S. Karaman, *Freshwaters of Turkey, 8. Parts: Revision of Barbus Genus from North Africa, Middle East and Europa*, Mit .Hamburg Zoo. Mus. Inst. Band **67** (1971) 175.
- [2] C. Turan, M. Karcıoğlu, D. Hazar, S. Sevenler *Türk Sucul Yaşam Dergisi* **3 (4)** (1983) 579.
- [3] M. Kuru, *Dicle-Fırat, Kura-Aras, Van Gölü ve Karadeniz Havzası Tatlısularında Yaşayan Balıkların (Pisces) Sistematik ve Zoocoğrafik Yönden İncelenmesi*, Doçentlik Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum-Türkiye, (1975).
- [4] M. Kuru, *İ.Ü. Fen Fakültesi Dergisi* **36** (1975) 136.
- [5] A. Kelle, *Dicle Nehri ve Kollarında Yaşayan Balıklar Üzerinde Taksonomik ve Ekolojik Araştırmalar*, Doktora Tezi, Dicle Üniversitesi, Diyarbakır-Türkiye (1978).
- [6] S. Balık, *Güney Anadolu Bölgesi iç sularında yaşayan tatlı su balıklarının sistematik ve zoocoğrafik açıdan araştırılması*, Doçentlik Tezi, Ege Üniversitesi, İzmir-Türkiye, (1988).

- [7] M. Timur, A. Çolak, M. Marufi *Ankara Üniversitesi Vet. Fak. Dergisi* **30 (2)** (1983) 276.
- [8] R. Fricke, M. Bilecenoğlu, H. M. Sarı, *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde. Serie A (Biologie)* No: 706: 1-174 (2007).
- [9] A.Ü. Erdemli *Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi Dergisi* Sayı 2, Seri B, (1982) 131.
- [10] K. Özdamar, *Paket Programlar İle İstatistiksel Veri Analizi 1*, 8. Baskı, Kaan Kitabevi, (2011).
- [11] K. Özdamar, *Paket Programlar İle İstatistiksel Veri Analizi 2*, 7. Baskı, Kaan Kitabevi, (2010).
- [12] M. Kottelat, J. Freyhof, *Handbook of European freshwater fishes*, (2007).
- [13] F. Küçük, İ. Güllü, S.S. Güçlü, Ö. Erdoğan, Y. Atayeter, *Antalya İli İçsu Balıkları ve Koleksiyonu*. SDÜ.BAP.Proje sonuç raporu. Proje No: 1354.M.08.2011, Isparta
- [14] R. Geldiay, S. Balık, *Türkiye Tatlısu Balıkları*, Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi Kitapları Serisi, No:97 (1988).
- [15] A.Ü. Erdemli, E. Kalkan *Tr. J. of Zoology* **20 (Ek sayı)** (1996) 153.
- [16] İ. Örün, A. Ü. Erdemli *Fırat Üniv. Fen ve Müh. Bilimleri Dergisi* **12(1)** (2000) 17.
- [17] M. Dağlı, A.Ü. Erdemli *International Journal of Natural and Engineering Sciences* **3(1)** (2009) 19.
- [18] E. Kalkan, *Beylerderesi, Sultansuyu ve Tohma Çayı Balıklarının Sistemik Yönden İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi, Malatya-Türkiye, (1992).
- [19] İ. Örün, *Çat Baraj Gölüne Dökülen Abdülharap ve Bulam Çayı Balıklarının Taksonomik Yönden Araştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi, Malatya- Türkiye (1996).
- [20] A. Çolak *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* **28(1-4)** (1981) 167.
- [21] İ. A. Temizer *F.Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi* **13(2)** (2001) 25.
- [22] C. Kara, C. Demirci *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi* **12(1)** (2009) 14.
- [23] M.D. Chan, *Fish ecomorphology: predicting habitat preference of steram fishes from their body shape*, Ph.D. Thesis, Virginia Polytechnic Institute and State University, Virginia-USA (2001).
- [24] K.M. Gilmour *Environmental Biology of Fishes* **51** (1998) 231.
- [25] Ş. Gürkan, B. Bayhan *TÜBAV Bilim* **2(4)** (2009) 394.