

Çukurova ve Hatay Bölgelerinde Bulunan Tilapia (Chiclidæ) Türlerinin Morfolojik Farklılıkları

*Mevlüt Gürlek, Cemal Turan

Mustafa Kemal Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, Balıkçılık Genetiği Laboratuvarı, 31040, Antakya, Hatay, Türkiye

*E mail: mgurlek@mku.edu.tr

Abstract: *Morphologic identification of tilapia (Chiclidæ) species found in Çukurova And Hatay Regions* In this study, four species of Tilapia *Oreochromis aureus*, *O. niloticus*, *Tilapia zillii* and *T. rendalli* were collected from distributional range comprising lakes, rivers and Aquaculture research centers in Çukurova and Hatay regions. Morphometric and meristic characters were used for morphologic identification. Discriminant fuction analysis of morphometric characters revealed clear morphometric discreteness of Çukurova University (ÇÜ) *O. aureus* sample, and other species were overlapped together. In meristic characters, species and populations were clearly separated from each other. However *T. rendalli*, *O. niloticus* and *O. aureus* from ÇÜ samples were overlapped together and showed no meristic differences. Principal component analysis revealed that gill rakers and anal fin rays were important key characters to discriminate species.

Key Words: Tilapia, Genetic, Morphometric, Meristic, Species identification, Key characters.

Özet: Çalışmada Tilapia türlerinin yayılım alanlarını içeren Çukurova ve Hatay Bölgeleri'ndeki nehir, göl ve su ürünleri yetiştiricilik istasyonlarından dört tilapia türü *Oreochromis aureus*, *Oreochromis niloticus*, *Tilapia zillii* ve *Tilapia rendalli* örnekleri toplanmıştır. Tilapiaların morfolojik ayrımında morfometrik ve meristik karakterler kullanılmıştır. Morfometrik karakterlerin kümelerarası korelyon analizinde sadece Çukurova Üniversitesi (ÇÜ) *O. aureus* örneği belirgin bir şekilde ayrılık göstermiş diğer türler ise birbiri üzerine kümelenmiştir. Meristik karakterler bakımından ise genel olarak türler ve türlere ait popülasyonlar belirgin bir ayrılık göstermiştir. Fakat *T. rendalli*, *O. niloticus* ve *O. aureus* ÇÜ örnekleri birbiri üzerine kümeleşerek bir farklılık göstermemiştir.

Anahtar Kelimeler: Tilapia, Tür tespiti, Morfometrik, Meristik.

Giriş

Tilapia, Afrika'nın endemik balığı olup Cichlidae familyasına mensuptur. Bu familyanın önemli cinsleri *Oreochromis*, *Sarotherodon* ve *Tilapia*'dır. İki önemli cins olan *Oreochromis* ve *Tilapia* cinsleri ülkemizde bulunmaktadır. Cichlidae familyası üyeleri ekolojik ve ekonomik olarak önemli balık grubundandır. Vücutları oransal olarak kısa, derin ve yandan basıktır. Çipura balığına benzerse de oransal olarak sırt yüksekliği daha azdır. Fakat halk dilinde tatlı su çipurası olarak da isimlendirildiği görülmektedir. Ülkemiz tilapia popülasyonlarının Çukurova ve Hatay bölgelerinde yoğunlaştığı bilinmektedir. Balıklarda bulunan morfolojik karakterler çeşitli sınıflara ayrılmış gruplar arasındaki ilişki ve farklılıkların belirlenmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Stok ve tür farklılığını belirlemek üzere yapılmış birçok (Corti ve diğ., 1988; Shepherd, 1991; Haddon ve Willis, 1995; Bembo ve diğ., 1996; Turan, 1999) çalışmaya rastlanılmaktadır. Balıkların morfolojik özelliklerinden biri olan meristik karakterler de farklı türlerin tanımlanması ve stoklar arasındaki ilişki ve farklılıkların belirlenmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Ihssen ve diğ., 1981; Casselman ve diğ., 1981; Bookstein, 1982; Bird ve diğ., 1986; FRIEDLAND ve REDDIN 1994; Turan 2000). Bununla birlikte, tür içinde meydana gelen fenotipik varyasyon, sadece genetik kontrol altında olmayıp, aynı zamanda çevresel modifikasyonun da

etkisi altındadır (Claytin, 1981). Balıklarda görülen fenotipik esneklik, onların davranış ve fizyolojilerinde meydana gelen modifikasyonlar sayesinde çevresel değişimlere adapte olmalarını sağlamaktadır. Bu modifikasyonlar, çevresel varyasyonun etkilerini azaltarak, balıkların morfoloji, üreme ve yaşam sürelerinde değişimlere de yol açmaktadır (Stearns, 1983; Meyer, 1987).

Popülasyonları oluşturan bireylerin tür tespitleri geleneksel yöntemlerle yapılmakta ticari ve bilimsel çalışmaların güvenilirliği sorgulanabilmektedir. Bu anlamda tür tespitinin en sağlıklı bir biçimde yapılabilmesine şiddetle gereksinim duyulduğu açıktır.

Bu çalışma ile mevcut soruna çözüm bulunabilmesi için morfolojik özellikler ile tilapia popülasyonlarında belirlenmesi amaçlanmıştır.

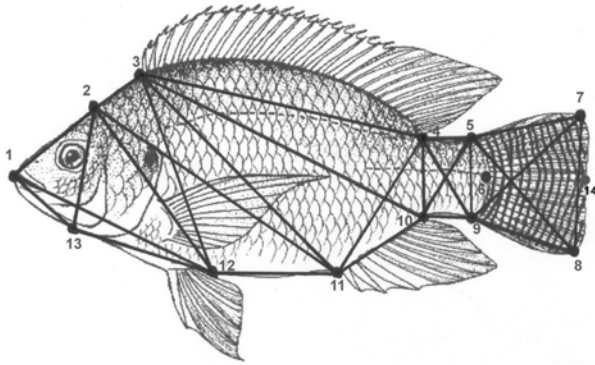
Materyal ve Yöntem

Araştırmada kullanılan balık materyali, Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi İçsu Balıkları Yetiştirme İstasyonu'ndan (Ç.Ü) *Oreochromis aureus* (O.a), *O. niloticus* (O.n), *Tilapia zillii* (T.z), *T. rendalli* (T.r), Kırıkhan Gölbaşı Gölü'nden (G.G) *T. zillii* ve *O. aureus*, Asi Nehri Güzelburç Mevkii'nden (A.N) *O. niloticus* ve Seyhan Nehri'nin Aşağı Havzaları'ndaki popülasyondan (S.N) alınan *O. niloticus*'dan oluşmuştur.

Çalışmada Seyhan Nehri *O. niloticus* örneğinden 18

adet ve diğer örnekleme alanından her tür için 20 adet olmak üzere toplam 158 adet tilapia örneği kullanılmıştır.

Araştırmada *tilapia türleri* arasındaki morfolojik farklılaşmanın derecesi, "Truss Network Sistemi" (STRAUSS ve BOOKSTEIN, 1982; TURAN, 1999, TURAN, 2004b) ile incelenmiştir. "Truss Network Sistemine" göre tilapia üzerinde 14 noktadan alınan truss ölçümleri ve oluşturulan ölçüm ağı Şekil 1'de gösterilmiştir. Bu bilgilere ek olarak göz çapı ve baş genişliği, burun gözçapı arası mesafe, ağız ucu pektoral yüzgeç başlangıcı arası mesafe, pektoral yüzgeç uzunluğu, iki göz arası mesafe, burun ağız arası mesafe, ağız solungaç kapağı bitim noktası arası mesafesi kayıtları ayrıca alınarak truss verilerine eklenmiştir.



Şekil 1. Truss Network Sistemine göre tilapia türleri üzerinde 14 noktadan alınan "Truss ölçümleri" ve oluşturulan ölçüm ağı

Analizler her balık örneğinden Truss sistemi ile alınan 26 farklı morfolojik karakter ve 10 meristik karakter üzerinde yapılmıştır. Türler arasındaki taksonomik ilişkisinin şeklini ve derecesini bulmada kümeler arası korelasyon analizi ve ana bileşenler analizi kullanılmıştır. Ana bileşenler analizi (ABA) türler arasında farklılık oluşturan morfolojik karakterleri tespit etmekte kullanılmaktadır (SOMERS, 1986). Kümeler Arası Korelasyon Analizi (KAKA) ise, türleri sahip oldukları morfolojik farklılıklara göre ayırt etmektedir. KAKA sonucu oluşan denklemler türler arasındaki ilişkiyi gösteren grafiklerin eldesinde kullanılmıştır.

Ölçümü yapılan türlerin çok değişkenli analizlerinde, Ana Bileşenler Analizi (ABA), Kümelerarası Korelasyon Analiz (KAKA) ve Tek Değişkenli Varyans Analizi (VA) kullanılmıştır. İlgili hesaplamalar "SPSS, Statistica for Windows V 10.0" ve Excel Windows 2002 paket programları ile yapılmıştır.

Bulgular

Yapılan Ana Bileşenler Analizi (ABA) sonuçlarına göre; 36 ana bileşen üretilmiştir, bu ana bileşenlerin sahip oldukları varyasyon yüzdeleri de tespit edilmiştir. Türlerin ayırımında morfolojik karakterlerin etkinlik derecelerine göre ABA unsurlarına göre sıralanışı Tablo 1.'de gösterilmektedir.

Tablo 1.'e göre; morfolojik karakterlerden ağırlıklı olarak vücut yüksekliği ölçümlerinin ayrılıkta daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Türlerin ayırımında kullanılan ABA'ya ait korelasyonların dağılımı Tablo 2.'de gösterilmiştir. Türlerin birbirleri ile olan

morfolojik ilişkisini göstermek amacı ile birinci (AB1) ve ikinci (AB2) korelasyon grafiklendirilmiştir (Şekil 2.).

Kümeler arası korelasyon analizi değerleri Tablo 3.'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Ana bileşenler analizi sonucu grupları birbirinden ayırt eden morfolojik karakterlerin büyüden küçüğe doğru sıralanışı.

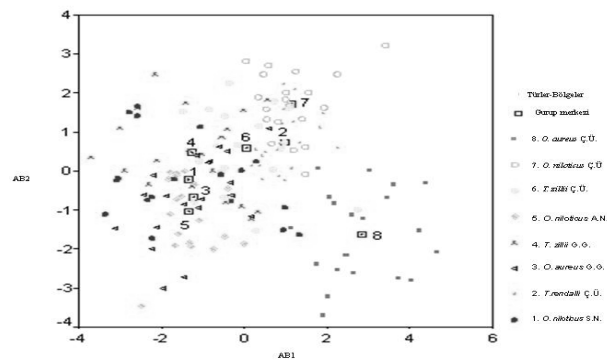
Değişkenler	AB1	AB2	AB3	AB4	AB5	AB6	AB7
3_10	0,970	-0,110	-0,040	0,017	0,020	-0,080	0,010
4_11	0,960	-0,120	-0,090	0,030	0,000	-0,100	-0,000
4_9	0,960	-0,120	0,010	-0,010	0,020	0,020	0,050
5_9	0,950	-0,130	0,020	-0,010	0,050	0,010	0,010
10_11	0,950	-0,120	0,070	0,000	-0,000	0,010	-0,030
5_10	0,950	-0,110	-0,020	0,010	0,040	-0,060	0,040
3_12	0,940	-0,170	-0,140	0,050	0,010	-0,160	0,010
2_12	0,940	-0,190	-0,110	0,060	0,020	-0,100	0,020
3_11	0,940	-0,170	-0,140	0,070	0,000	-0,140	0,030
4_10	0,940	-0,160	-0,140	0,020	0,000	-0,140	0,000
12_13	0,930	-0,180	-0,030	0,060	0,000	0,000	-0,000
7_9	0,930	-0,140	0,020	-0,060	-0,020	0,150	0,010
11_12	0,930	-0,140	-0,070	0,030	-0,030	-0,120	-0,000
3_4	0,930	-0,140	0,010	0,000	0,040	-0,010	-0,030
5_8	0,925	-0,125	0,043	-0,051	-0,032	0,224	0,026
1_12	0,916	-0,015	-0,039	0,040	0,010	-0,181	-0,124
2_13	0,904	-0,059	0,055	-0,077	-0,112	0,086	-0,023
9_8	0,895	-0,106	0,060	-0,108	-0,040	0,200	0,022
9_10	0,889	-0,127	0,153	-0,033	0,056	0,134	0,060
1_2	0,879	-0,040	0,105	-0,087	-0,092	0,087	-0,037
2_11	0,877	-0,040	-0,121	0,054	0,010	-0,240	-0,081
4_5	0,829	-0,130	0,145	0,006	0,016	0,086	0,219
1_13	0,825	0,058	0,008	-0,028	-0,038	-0,122	-0,112
5_7	0,817	-0,222	0,057	-0,066	-0,095	0,332	-0,036
2_3	0,795	-0,240	-0,014	0,169	0,071	-0,105	-0,071
7_8	0,792	-0,116	0,105	-0,087	0,006	0,341	0,032
A-SB	0,684	0,671	0,108	0,003	-0,034	0,019	-0,149
B-AĞ	0,640	0,562	0,248	0,053	-0,039	-0,044	-0,385
2göz	0,637	0,715	0,002	0,023	-0,051	-0,016	-0,015
PEK	0,619	0,689	-0,027	-0,094	-0,095	-0,003	0,030
A-PYB	0,668	0,684	0,124	0,006	-0,038	0,030	-0,139
B-Göz	0,603	0,658	-0,111	-0,040	-0,086	0,005	0,272
2B Ara	0,484	0,634	-0,298	-0,031	0,041	-0,024	0,455
2 BD	0,119	0,244	-0,561	0,335	0,560	0,353	-0,199
BAŞ	0,116	0,092	0,589	0,713	0,210	-0,027	0,218
GÖZ	0,196	0,090	0,320	-0,544	0,717	-0,167	0,043

Tablo 2. ABA sonucu varyansların dağılımı.

Değişken	Toplam varyans	Varyans %	Genel Toplam %
AB1	24,27	67,42	67,42
AB2	3,62	10,08	77,50
AB3	1,14	3,19	80,69
AB4	1,03	2,86	83,56
AB5	0,95	2,64	86,20
AB6	0,77	2,14	88,35
AB7	0,66	1,85	90,21
AB8	0,55	1,53	91,74
AB9	0,46	1,29	93,03
AB10	0,37	1,04	94,08
AB11	0,28	0,78	94,86
AB12	0,24	0,67	95,54
AB13	0,19	0,53	96,07
AB14	0,17	0,49	96,56
AB15	0,14	0,39	96,96
AB16	0,13	0,37	97,34
AB17	0,11	0,31	97,658
AB18	0,10	0,29	97,95
AB19	0,10	0,28	98,23
AB20	0,08	0,24	98,48
AB21	0,07	0,21	98,69
AB22	0,07	0,19	98,89
AB23	0,06	0,17	99,06
AB24	0,05	0,14	99,21
AB25	0,04	0,12	99,33
AB26	0,03	0,10	99,44
AB27	0,03	0,09	99,54
AB28	0,03	0,08	99,62
AB29	0,02	0,07	99,70
AB30	0,02	0,06	99,76
AB31	0,02	0,05	99,82
AB32	0,01	0,05	99,88
AB33	0,01	0,04	99,92
AB34	0,01	0,03	99,95
AB35	0,09	2,6	99,98
AB36	0,05	1,41	100

Tablo 3. Kümeler arası korellasyon analizi değerleri.

Korrelasyonlar	Eigen Değişkeni	Varyans (%)	Toplam (%)	Korelasyon
1	50,279	78,6	78,6	0,990
2	8,453	13,2	91,8	0,946
3	3,832	6,0	97,8	0,891
4	0,676	1,1	98,9	0,635
5	0,571	0,9	99,8	0,603
6	0,079	0,1	99,9	0,270
7	0,059	0,1	100,0	0,235



Şekil 2. Birinci (AB1) ve ikinci (AB2) korelasyonların grafiklendirilmesi sonucu türlerin morfometrik ilişkisi

Morfolojik karakterlerin Kümelerarası Korelasyon Analizi (KAKA) sonucu (Tablo 4.), (Tablo 5.), örnekleme alanlarındaki tilapia örneklerinin %72 oranında kendi orijinal grubuna doğru olarak sınıflandırılmıştır.

Morfometrik karakterler bakımından kendi içerisine doğru olarak sınıflandırmada en yüksek oranı %95 ile *O. aureus* Çukurova Üniversitesi örnekleri göstermiştir.

Örnekleme alanlarına ait türlerin farklı oranlarda kendi gruplarına doğru olarak sınıflandırılması, bu türlerin morfolojik olarak birbirlerinden tam olarak ayrılmamış ve geniş benzerlikler gösteriyor olabilirler. Hibritleşme sonucu türler birbirleri ile benzerlikler sağlayıp her iki türün özelliklerini belirli oranlarda yansıtabilir. Aynı türün farklı popülasyonları birbirlerinden ayrılıyorsa bu morfolojik farklılaşma popülasyon düzeyinde olabilmektedir.

Tablo 4. Kümelerarası korelasyon analizi sonucu morfometrik karakterler bakımından örneklerin kendi gruplarına aitlik değerleri (sayısal)

Tür	O.n. (S.N.)	T.r. (Ç.Ü.)	O.a. (G.G.)	T.z. (G.G.)	O.n. (A.N.)	T.z. (Ç.Ü.)	O.n. (Ç.Ü.)	O.a. (Ç.Ü.)	Toplam
O.n. (S.N.)	11	1	1	2	3	0	0	0	18
T.r. (Ç.Ü.)	0	18	0	0	0	0	2	0	20
O.a. (G.G.)	0	1	17	1	0	1	0	0	20
T.z. (G.G.)	2	0	1	15	1	0	1	0	20
O.n. (A.N.)	1	0	0	2	17	0	0	0	20
T.z. (Ç.Ü.)	1	5	1	0	2	10	0	1	20
O.n. (Ç.Ü.)	0	3	0	0	0	2	15	0	20
O.a. (Ç.Ü.)	0	0	0	0	0	1	0	19	20

Tablo 5. Kümelerarası korelasyon analizi sonucu morfolojik karakterler bakımından örneklerin kendi gruplarına aitlik değerleri (oransal)

Tür	O.n. (S.N.)	T.r. (Ç.Ü.)	O.a. (G.G.)	T.z. (G.G.)	O.n. (A.N.)	T.z. (Ç.Ü.)	O.n. (Ç.Ü.)	O.a. (Ç.Ü.)	Toplam
O.n. (S.N.)	61,1	5,6	5,6	11,1	16,7	0	0	0	100
T.r. (Ç.Ü.)	0	90	0	0	0	0	10	0	100
O.a. (G.G.)	0	5	85	5	0	5	0	0	100
T.z. (G.G.)	10	0	5	75	5	0	5	0	100
O.n. (A.N.)	5	0	0	10	85	0	0	0	100
T.z. (Ç.Ü.)	5	25	5	0	10	50	0	5	100
O.n. (Ç.Ü.)	0	15	0	0	0	10	75	0	100
O.a. (Ç.Ü.)	0	0	0	0	0	5	0	95	100

Ana Bileşenler Analizi (ABA) sonuçlarına göre; 11 ana bileşen üretilmiştir. Türlerin ayırımında meristik karakterlerin etkinlik derecelerine göre ABA unsurlarına göre sıralanışı Tablo 6.'da gösterilmektedir. Türlerin ayırımında kullanılan meristik karakterler ve değerleri Tablo 7.'de verilmiştir.

Kümelerarası Korelasyon Analizi (KAKA) sonucu (Tablo 8.), (Tablo 9.), örnekleme alanlarındaki tilapia örneklerinin %79,63 oranında kendi orijinal grubuna doğru olarak sınıflandırılmıştır. Türlerin birbirleri ile olan meristik ilişkilerine ait birinci (AB1) ve ikinci (AB2) korelasyonlarının sonuçları Şekil 3.'de verilmiştir.

Tartışma ve Sonuç

Morfometrik inceleme sonucunda vücut yüksekliği ölçümlerinin türlerin ayırımında daha etkili olduğu gözlemlenmiştir. Morfometrik karakterler bakımından örnekleme alanlarındaki tilapia örnekleri %72 oranında kendi orijinal grubuna doğru olarak sınıflandırılmıştır. *O. aureus* Çukurova Üniversitesi örneğinin, morfometrik değerlendirme sonucunda diğer tür ve bölgelerden alınan örneklerden farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

Meristik karakterler bakımından örnekleme alanlarındaki tilapia örnekleri kümeler arası korelasyon analizi sonucu %79,63 oranında kendi orijinal grubuna doğru olarak sınıflandırılmıştır. Örnekleme alanı Çukurova Üniversitesi olan *T. zilli* ve *T. rendalli* ile örnekleme alanı Asi Nehri olan *O. niloticus* bireylerinin meristik karakterler bakımından kendi gruplarına uygun bulunmuş oranı %100 olmuştur. Ancak geri kalan örnekleme alanlarına ait türlerin meristik karakterler uygunlukları farklı ve düşük analiz sonuçları vermişlerdir.

Tablo 7. Türlerin ayırımında kullanılan meristik karakterler ve değerleri (minimum – maksimum / mod).

Balık Adı	DS	DY	K	PDS	AS	AY	SDS	DLL	VLL	LLA	LLÜ
<i>O. niloticus</i> (S.N.)	15-16/16	11-13/12	14-18/16	13-15/15	3	9-10/10	23-30/25	4-5/4	12-13/12	10-13/12	18-24/20
<i>T. rendalli</i> (Ç.Ü.)	15-16/16	12	16	14	3	9	26-28/28	5	12	12-13/13	21-22/22
<i>O. aureus</i> (G.G.)	15-16/15	11-13/12	16-18/18	13-16/13	3	9-11/10	24-26/26	4-5/4	11-14/12	10-13/12	17-20/20
<i>T. zilli</i> (G.G.)	14-16/15	11-13/12	16-18/16	13-14/14	3	9-10/10	12-16/12	4	11-13/12	10-13/12	17-20/19
<i>O. niloticus</i> (A.N.)	16	12-13/12	16-18/18	14-15/15	3	9-11/10	25	4-5/5	12-14/12	12-13/12	19-21/20
<i>T. zilli</i> (Ç.Ü.)	14-16/15	11-13/12	16	14-15/15	3	9	23-25/25	4-5/5	12-13/12	10-12/11	17-20/19
<i>O. niloticus</i> (Ç.Ü.)	15-16/15	12	16	12-16/15	3	9-10/9	24-29/25	4-5/5	12-13/12	12-14/12	20-25/22
<i>O. aureus</i> (Ç.Ü.)	15-16/16	12	16	15	3	9	25-30/25	4-5/5	12-13/12	12-13/12	21-24/22

DS: Dorsal yüzgeç ser ışın DY: Dorsal yüzgeç yumuşak ışın K: Kaudal Yüzgeç ışın PDS: Pektoral yüzgeç Diken VS: Ventral yüzgeç sert ışın VY: Ventral yüzgeç yumuşak ışın AS: Anal yüzgeç sert ışın AY: Anal yüzgeç yumuşak ışın SDS: Solungaç diken sayısı DLL: Dorsa- lateral hat arası pul VLL: Ventr-lateral hat arası pul LLÜ: Üst lateral hat LLA: Alt lateral hat

Tablo 8. Kümelerarası korelasyon analizi sonucu meristik karakterler bakımından örneklerin kendi gruplarına aitlik değerleri (sayısal)

Tür	On. (S.N)	Tr. (Ç.Ü.)	Oa. (G.G.)	Tz. (G.G.)	On. (A.N)	Tz. (Ç.Ü.)	On. (Ç.Ü.)	Oa. (Ç.Ü.)	Toplam
On. (S.N)	13	2	0	0	0	0	2	1	18
Tr. (Ç.Ü.)	0	20	0	0	0	0	0	0	20
Oa. (G.G.)	0	0	12	8	0	0	0	0	20
Tz. (G.G.)	0	0	6	14	0	0	0	0	20
On. (A.N)	0	0	0	0	20	0	0	0	20
Tz. (Ç.Ü.)	0	0	0	0	0	20	0	0	20
On. (Ç.Ü.)	0	0	0	0	0	0	12	8	20
Oa. (Ç.Ü.)	0	1	0	0	0	0	4	15	20

Tilapia türleri arasında sunulan sonuçlar içerisinde yer alan benzerliklerin türsel özellikler bakımından aynı grupta yer almaya götüren faktörleri belirlemek ve açıklamak için kullanıldığı bilindiğinden, olası farklılıkların türler arası çiftleşmeler sonucu oluşan bireylere ya da bunların tekrar orijinal genetik formlara sahip bireyler ile döl alışverişinde bulunabilmiş olduklarına işaret edilebilir. Hibritleşme sonucu

Meristik incelemeler sonucunda Seyhan Nehrinden alınan *O. niloticus*'un farklılık gösterdiği sonucuna varılmıştır.

Tablo 6. Ana bileşenler analizi sonucu grupları birbirinden ayırtan meristik karakterlerin büyükten küçüğe doğru sıralanışı

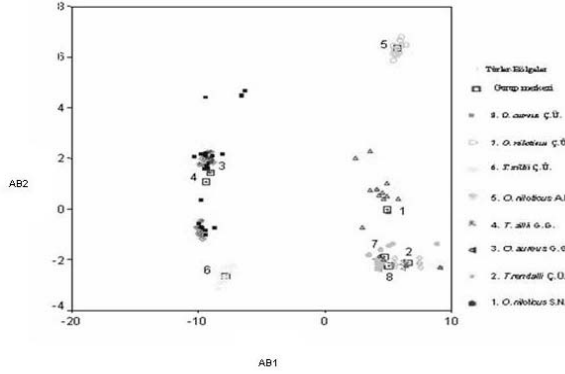
Değişkenler	AB1	AB2	AB3	AB4	AB5	AB6	AB7
SDS	0,898	-0,061	0,280	0,089	0,002	0,243	0,127
AY	0,052	0,923	-0,248	-0,019	-0,041	0,168	-0,145
K	-0,303	0,257	0,857	-0,206	0,154	0,095	0,104
DY	-0,006	0,035	-0,048	0,013	-0,033	0,023	-0,014
LL_ALT	0,165	-0,166	0,234	0,822	0,173	-0,193	-0,053
LL_ÜST	0,110	0,024	0,292	0,371	-0,510	-0,065	-0,205
DS	0,030	0,205	0,022	0,012	0,366	0,143	-0,128
DLL	0,091	-0,119	-0,150	0,149	-0,441	0,701	0,336
PDS	0,074	-0,017	-0,299	0,330	0,403	0,644	0,208
AS	-0,015	0,014	0,042	0,050	-0,018	-0,110	0,629
VLL	0,005	0,027	-0,077	0,151	0,000	-0,382	0,585

SDS= Solungaç Diken Sayısı AY= Anal Yüzgeç Işın Sayısı K= Kuyruk Yüzgeç Işın Sayısı DY= Dorsal Yüzgeç Yumuşak Işın Sayısı LL_Alt= Linea Lateral Üst LL_Üst= Linea Lateral Alt DS= Dorsal Sert Işın Sayısı PDS= Pektoral Diken Sayısı AS = Anal Yüzgeç Sert Işın Sayısı

türler birbirleri ile benzerlik sağlayabilir ve her iki türün özelliklerini belli oranlarda yansıtabilir. Bu türler morfolojik olarak birbirlerinden tam olarak ayrılmamış ve geniş benzerlikler gösteriyor olabilirler. Aynı türün farklı popülasyonları birbirlerinden ayrılıyorsa, bu popülasyonlar morfolojik olarak birbirlerinden farklılaşmış olabilir.

Tablo 9. Kümelerarası korelasyon analizi sonucu meristik karakterler bakımından örneklerin kendi gruplarına aitlik değerleri (oransal)

Tür	On. (S.N)	Tr. (Ç.Ü.)	Oa. (G.G.)	Tz. (G.G.)	On. (A.N)	Tz. (Ç.Ü.)	On. (Ç.Ü.)	Oa. (Ç.Ü.)	Toplam
On. (S.N)	72	11	0	0	0	0	11	6	100
Tr. (Ç.Ü.)	0	100	0	0	0	0	0	0	100
Oa. (G.G.)	0	0	60	40	0	0	0	0	100
Tz. (G.G.)	0	0	30	70	0	0	0	0	100
On. (A.N)	0	0	0	0	100	0	0	0	100
Tz. (Ç.Ü.)	0	0	0	0	0	100	0	0	100
On. (Ç.Ü.)	0	0	0	0	0	0	60	40	100
Oa. (Ç.Ü.)	0	5	0	0	0	0	20	75	100



Şekil 3. Birinci (AB1) ve ikinci (AB2) korelasyonların grafiklendirilmesi sonucu türlerin meristik ilişkisi

İleri çalışmalarla ülkemiz su ürünleri yetiştiriciliği sektöründe genetik olarak türsel ayırmalarına kesinlik kazandırılmış bireylerin kullanımın olanaklı olabileceği ve bu anlamda genetik modifikasyona uğrayıp uğramadığı şüphe dahilinde izlenen besin maddelerinin güvenilirliği konularına da ışık tutulabileceği düşünülmektedir.

Kaynakça

- Bembo, D. G., Carvalho, G. R., Cingolani, N., Ameri, E., Glanetti, and Pitcher, T., 1996. Allozymic and Morphometrics Evidence for Two Stock of the European Anchovy (*Engraulis encrasicolus*) in Adriatic Waters, *Marine Biology*, 126: 529.
- Bird, L. J., EPPLER, D. T. and CHECKLEY, D. M., 1986. Comparison of Herring Otoliths Using Series Shape Analysis. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 43: 1228-1234.
- Bookstein, F. L., 1982. Foundation of Morphometrics, *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 13: 451-470.
- Casselman, J. M., Collins, J. J., Crossman, P. E., Ihssen, P. E. and SPANGLER, G. R., 1981. Lake Whitefish (*Coregonus clupeaformis*) Stock of the Ontario Waters of Lake Huron. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 38: 1775-1789.
- Chen, T.P., 1976. Monosex Tilapia Culture. *Fish Farming International*. 4: 15
- Clayton, 1981. The Stock Concept and Uncoupling of Organismal and Molecular Evolution, *Canadian Journal Aquatic Sciences*.32: 45-49
- Corti, M., Thorpe, R. S., Sola, L., Sbordani, V., and Cataudella, S., 1988. Multivariate Morphometrics in Aquaculture: a Case Study of Six Stocks of the Common carp (*Cyprinus carpio*) from Italy, *Canadian Journal Fisheries and Aquatic Sciences*, 45: 1548-1554.
- Friedland, K. D. and Reddin, D. G. 1994. Use of Otolith Morphology in Stock Discriminations of Atlantic Salmon (*Salmo salar*). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 51: 91-98.
- Haddon, M. and Willis, T. J., 1995. Morphometric and Meristic Comparison of Orange roughy (*Hoplostethus atlanticus*, *Trachichthyidae*) from the Puysegur Bank and Lord-Howe-Rise, New Zealand, and Its Implications for Stock Structure, *Marine. Biology*, 123: 19-27.
- Ihssen, P. E., BOOKE, H. E., CASSELMAN, J. M., MCGLADE, J. M., PAYNE N. R. and UTTER, F. M., 1981. Stock Identification: Materials and Methods. *Canadian Journal Fisheries and Aquatic Science*, 38: 1838-1855.
- Meyer, A., 1987. Phenotypic Plasticity and Heterochrony in *Cichlasoma managuense* (Pisces, Cichlidae) and their Implication for Speciation in Cichlid Fishes. *Evolution*, 41: 1357-1369.
- Mohammad, Y.M.A., 1983. Batı Anadolu'da Tilapia (*Tilapia galilaea*) Yetiştirme Olanakları. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Doktora Tezi. İzmir.
- Shepherd, G., 1991. Meristic and Morphometric Variation in Black Sea Bass North Cape Hatteras, North Carolina, *American Journal Fisheries Management*, 11: 139-149.
- Somers, K., M., 1986. Multivariate Allometry and Removal of Size with Principle Component Analysis. *Syst. Zoology*, 35:359-368.
- Stearns, 1983. A Natural Experiment In life History Evolution: Field Data on the Introduction of Mosquitofish to Hawaii. *Evolution*.
- Strauss, R. E. and Bookstein, F. L., 1982. The Truss: Body form Reconstruction in Morphometrics. *Systematic Zoology*, 31: 113 – 135.
- Turan, C., CARVALHO, G. R. and MORK, J., 1997. Molecular Genetic Analysis of Atlanto-Scandian Herring (*Clupea harengus*) Populations Using Allozymes and Mitochondrial DNA Markers. *Journal of Marine Biology Assoc.*, 78: 269-283.
- Turan, C., 1999. A Note on the Examination of the Morphometric Differentiation among Fish Populations: The Truss System. *Turkish Journal of Zoology*, 23: 259-26.
- Turan, C., 2000. Otolith shape and meristic analysis of Herring (*Clupea harengus*) in the Northeast Atlantic. *Archive of Fishery and Marine Research*, 48, (3): 283-295.
- Turan, C., 2004 b. Stock Identification of Mediterranean Horse Mackerel (*Trachurus mediterraneus*) using Morphometric and Meristic Characters. *ICES Journal of Marine Science*, 61: 774-781.