

Homa Dalyanı (İzmir Körfezi) Lidakileri'nin (*Sparus aurata* L., 1758) Metrik ve Meristik Özelliklerinin Diyagnostik Radyografi Yöntemiyle Tespiti*

Fatih Perçin

Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi 35100 Bornova, İzmir, Türkiye
E mail: fatih.percin@ege.edu.tr

Abstract: *Determination of the characteristics of metric and meristics of gilt-head sea bream (*Sparus aurata* L., 1758) in Homa Lagoon (Izmir Bay) by using diagnostic radiographic method.* Determination the biological, morphometric and meristic characters of gilt-head sea bream (*Sparus aurata* L., 1758) which has a significant commercially importance for all of the aquaculture and fishery is rather important. Generally, many of these characters are examined with observation but some of them are seen impossible. Thus, it has use some different diagnosis technics to determine the normal body shape and abnormal shape of various animals. One of these diagnostic technics is X-ray. Diagnostic radiographic methods especially use for the examined of bones tissue and bone system. For instance, determined the shape of vertebral columns, cranium, fin structures, anomalies and abnormalities of bone system. In this research, it has investigated of vertebral columns, swim bladder, cranium and fin structures of *Sparus aurata* obtained from Homa Lagoon (Izmir Bay). Also, it was described the examination of X-ray method for this fish. Three different X-ray method was used for these fish and it was determined and fixed the all bone structures of *Sparus aurata* samples. The suitable X-ray method was found the second test that has 75 MA, 0.025 sn and 40 kW. It was counted 23 vertebrates and observed the structure of columna vertebralis by means of X-ray method.

Key Words: : *Sparus aurata*, diagnostic radiography, X-ray, metrics, meristics, Homa Lagoon.

Özet: Yetiştiricilik ve avcılıkta ticari öneme sahip çipura (*Sparus aurata* L.,1758)'ların morfometrik ve meristik özelliklerini tespit etmek oldukça önemlidir. Genellikle bu özelliklerin çoğu dıştan gözlemlenir; fakat bunlardan bazılarının görünmesi imkansızdır. Bu nedenle, çeşitli hayvanların normal ve anormal vücut şeklinin saptanması için bazı farklı teşhis teknikleri kullanılmaktadır. Bu teşhis tekniklerinden biri X-ray'dir. Diyagnostik radyografi yöntemleri özellikle kemik doku ve iskelet sisteminin incelenmesinde kullanılmaktadır. Örneğin, vertebral omurga, kafatası, yüzgeç yapısı, anomaliler ve iskelet sistemindeki bozuklukların şeklinin saptanması. Bu çalışmada, Homa Dalyanı (İzmir Körfezi)'nden elde edilmiş çipuraların omurgası, yüzme kesesi, kafatası ve yüzgeç yapıları incelenmiştir. Ayrıca bu balıkların incelenmesinde X-ray yöntemi tanımlanmıştır. 3 farklı X-ray yöntemi kullanılmış ve çipura örneklerinin bütün kemik yapıları belirlenmiştir. 75 MA, 0.025 sn ve 40 kW'ye sahip ikinci yöntem en uygun X-ray yöntemi olarak bulunmuştur. X-ray yöntemi vasıtasıyla 23 omurga sayılmış ve omurganın yapısı gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Sparus aurata*, diyagnostik radyografi, X-ray, metrik, meristik, Homa Dalyanı.

*Bu çalışma "Süfak Homa Dalyanından 1998-1999 Üretim Döneminde Elde Edilen Lidakilerin (*Sparus aurata* L., 1758) Metrik-Meristik Özellikleri ve Gelişimi" isimli yüksek lisans tezinin bir bölümüdür.

Giriş

Balıkların büyüme özellikleri, morfometrik ve meristik yapıları ile fizyolojilerinin belirlenmesi üzerine uzun yıllardır çalışmalar yapılmaktadır. Bu konuda bir çok farklı teknik ve tanımlama cihazları geliştirilmekte ve kullanılmaktadır. Son yıllarda tıpta kullanılmakta olan tanımlama teknikleri veterinerlik, ziraat, biyoloji ve zooloji bilim dallarında çeşitli hayvanlar üzerinde denenmekte ve bu yolla farklı fikir ve sonuçlara gidilmektedir. Bunun yanında, bu teknikler ilgili bilim kollarının temel bilimler derslerinde, özellikle canlı anatomisi, fizyolojisi, hastalıklar bilimi ve patolojilerinin tanımlanmasında ve öğrencilere uygulama yaptırmada önemli rol oynamaktadır. Bu yöntemlerden diyagnostik radyografi yöntemi, özellikle kemik sistemi ve anomalilerinin saptanmasında tıpta, veterinerlikte ve ilgili kollarında sıkça kullanılmaktadır (Tuncel, 1989; Andrades ve diğ., 1996; Marcus ve diğ., 1996; Loy ve diğ., 1999).

Balıklar üzerinde röntgen (X-ray) çekimleri ve çekim

yöntemleri üzerine çalışmalar yurt dışında belli araştırmacılar tarafından yapılmaktadır. Ülkemizde ise bu konuda araştırmalar son derece sınırlıdır. Özellikle küçük ve zor elde edilebilen balık türleri üzerine sınırlı düzeyde araştırma olmasına rağmen, ticari değeri olan balık türleri üzerine diyagnostik radyografi çalışmaları gün geçtikçe artmaktadır (Çelikkale, 1991; Andrades ve diğ., 1996; Loy ve diğ., 2000).

Özellikle akuakültürde balığın pre ve post larval dönemlerinde hava kesesini şişirme sürecinde, juvenil dönemde ve ergin dönemde balıklarda oluşacak osteolojik deformasyonlar işletmecileri büyük ekonomik kayıplara uğratmaktadır (Andrades ve diğ., 1996; Divanach ve diğ., 1997). Bunun yanında, balıkçılık biyolojisinde ülkemizdeki endemik türlerin saptanması ve Süveyş Kanalı veya Cebelitarık boğazından geçerek ülkemiz kıyılarına kadar gelen farklı balık türlerinin taksonomilerinin sağlıklı yapılması için diyagnostik radyografi yöntemi güvenilir bir yardımcıdır (Çelikkale, 1991; Demir 1996).

Çeşitli balık türleri ve spardler üzerine çalışan çeşitli

araştırmacılar, iskelet malformasyonlarının özellikle larval dönemde meydana geldiğini, buna etken olarak da bu dönemde hava kesesinin balık tarafından gerektiği kadar şişirilememesi veya fazla şişirilmesi sonucu postlarval ve juvenile dönemlerde osteolojik deformasyonların geliştiğini bildirmektedirler (Komada, 1982; Chatain, 1994; Loy ve diğ., 2000). Bu kemik sendromun etiolojisinde ayrıca beslemenin, çevresel ve genetik faktörlerin de etkili olduğu belirtilmektedir. Özellikle askorbik asit, triptofan, fosfolipitler ve D vitamininin kemik gelişimine etkisinin önemli olduğu bilinmektedir (Akiyama ve diğ., 1989; Hinton ve diğ., 1992). Bunun yanında genetik anomaliler, termal şok, polusyon, radyasyon, tuzluluk, sıcaklık, oksijen konsantrasyonu gibi çevresel etkenler de farklı şekillerde iskelet deformasyonlarına yol açmaktadır (Komada, 1982; Wiegand ve diğ., 1989; Caris ve Rice, 1990; Divanach ve diğ., 1997). Yine patojen mikroorganizmalardan *Myxosoma* sp. neden olduğu enfeksiyonun *Perca fluviatilis*'lerde kemik hasarlarına ve osteolojik anomalilere yol açtığı belirtilmektedir (Treasurer, 1992). En sık görülen iskelet deformasyonlarından olan lordosis, balıkların 9-11. omurları arasında görülmekte olup balığın V şeklinde bir görünüm almasına neden olmaktadır. Çoğu zaman omurlar arasında oluşan bu eğikliğın açısıl değeri $\alpha = 45^\circ$ 'dir (Chatain, 1994; Andrades ve diğ., 1996; Loy ve diğ., 2000). Bunun dışında, Sparidlerde sıkça görülen diğer deformasyonlar ksifozis ve skolyozistir (Andrades ve diğ., 1996; Divanach ve diğ., 1997).

Ülkemizde çipura balıkları üzerine röntgen denemeleri olmaması nedeniyle bu çalışma, gelecekte bu tür ve diğer sparid türleri üzerine yapılacak çalışmalarda bir temel teşkil edebilecektir.

Materyal ve Yöntem

Araştırma materyali olan lidakiler, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi'ne bağlı Homa Dalyanı'ndan elde edilmiştir. Röntgen çekimleri için toplam 20 adet lidaki üzerinde farklı üç tipte çekim yapılmıştır. Elde edilen çekim bulguları incelenerek en uygun çekim dozu ve süresi saptanmıştır.

Röntgen çekimleri "Genius" marka cihaz ile yapılmış; film banyoları "Protec" marka otomatik banyo cihazı ile hazırlanmıştır. Film banyo süresi ortalama 2 dakika olup, çekimler sırasında Fuji medical X-ray filmleri kullanılmıştır. Filmler 100 NIF hassasiyette, 30x40 ve 24x40 ebatlarında iki tiptir. Elde edilen filmler üzerinde 0.01 mm hassaslıkla ölçüm şeridi ve 0.01 mm hassasiyette kumpas yardımı ile morfo metrik-meristik ölçümler yapılmıştır.

Çekimler sırasında lidakiler röntgen film bukileri (Röntgen filmlerinin içinde olduğu kapalı metal kutucuklar) üzerine konmuştur. Yaklaşık 40-50 cm yükseklikten direkt çekim yapılmıştır. Çekimler balıkların dorsal ve lateralinden yapılmıştır.

Bulgular

Farklı şoklama dozu ve sürelerinde yapılan röntgen çekimleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. Çalışmada MA, şoklama dozu

olan Miliamper değerini, sn, birim zamandaki çekim süresi (saniye) üzerinden süreyi, kV ise çekim sırasında kullanılan materyale uygulanacak ışın değerini (kilovolt) göstermektedir.

Tablo 1. Röntgen çekim denemeleri ve çekim parametreleri

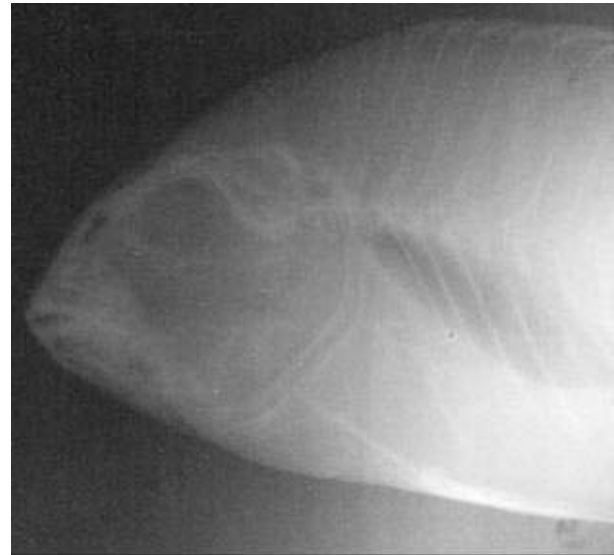
Parametre	Çekim I	Çekim II	Çekim III
MA	75	75	50
sn	0.030	0.025	0.025
kV	50	40	40

Röntgen filmleri üzerinde lidakilere ait sert yüzgeç ışınları belirgin olarak saptanmıştır. Buna karşılık yumuşak ışınlar, yumuşak doku ve organlar belirgin olarak görülememektedir. Bu nedenle yumuşak ışınlar gözlenerek sayılmış ve saptanmıştır. Omurga sayısı açık ve belirgin olarak görülmekte olup 23 adettir. Yapılan gözlemlerde linea lateraldeki pul sayısı 78-82 arasındadır.

Tablo 2. Lidakilerin yüzgeç tipleri ve ışın sayıları.

Yüzgeç Tipleri	Yüzgeç Işın Sayıları	
	Sert Işın	Yumuşak Işın
Dorsal	XI	13-14
Ventral	I	5-6
Anal	III	11-12
Pektoral		15-17
Kaudal		16-18

Lidakilerin çekilen röntgen filmleri üzerinde (Şekil 1) yapılan hesaplamalar sonucu saptanan bazı morfometrik ve meristik değerler Tablo 3'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Lidakinin X-ray ile çekilmiş vücudunun anterior kısmı

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmayla, tanı yöntemlerinden biri olan diyagnostik radyografi yöntemi lidakiler üzerinde uygulanmıştır. Yöntem larval ve juvenil balıklar üzerinde denenmiş fakat başarılı sonuç elde edilememiştir. Bunun nedeni balıkların çok küçük

olması ve kemik yapılarının yeterli düzeyde gelişmiş olmaması sonucu ışınların kolayca kemik dokudan geçebilmesidir (Tuncel 1989). Buna karşılık ince lidakilerde ve kaba lidakilerde başarılı sonuçlar alınmıştır. Özellikle hava kesesinin morfolojik şekli ve yapısı belirgin olarak görülmektedir. Buradan, balıklarda oluşabilecek osteolojik deformasyonlar ve hava kesesi sendromları erken teşhis edilebilir. Ayrıca, lidakiler üzerinde yapılan çekimlerde balıkların total, çatal ve standart boyları, baş büyüklükleri, vücut yükseklikleri, vücut genişlikleri, predorsal, postdorsal, muso boyları, göz çapları belirgin bir şekilde görülmekte ve ölçülebilmektedir. Kraniumu oluşturan kemik yapıları, omurga yapısı, omurlar ve kaburga yapıları, burun yapısı, ağız şekli ve dişler belirgin olarak saptanmıştır. Böylece balıklar diseksiyona tabi tutulmadan kafa kemikleri ve omurga yapısı kolayca teşhis edilebilmektedir. Bu durum, özellikle balıkçılık biyolojisi ve populasyon dinamiği çalışmalarında balıkların bazı morfo metrik-meristik yapılarının röntgen çekimi ile kolayca ortaya konulabileceğini göstermektedir.

Tablo 3. Röntgen çekim filmleri üzerinden ölçülen bazı morfometrik değerler (n=20).

Parametreler (mm)	Min.	Maks.	Ort±S.H.	Varyans (%)
Total boy (mm)	160	221	192.24±2.24	5.21
Çatal boy (mm)	145	198	172.39±1.96	5.09
Standart boy (mm)	132	183	154.74±1.76	5.09
Toplam ağırlık (gr)	59,8	167,3	104.85±3.81	16.29
Baş büyüklüğü (mm)	33	53	42.37±0.58	6.21
Vücut yüksekliği (mm)	46	69	57.95±0.83	6.43
Vücut genişliği (mm)	13	25	19.55±0.36	8.28
Predorsal (mm)	40	55	46.86±0.70	6.78
Postdorsal (mm)	17	28	22.81±0.46	9.21
Muso (mm)	10	17	13.00±0.30	10.39
Göz çapı (mm)	10	13	11.38±0.16	6.55
İnterorbital (mm)	11	16	12.78±0.25	8.85
Ağız çapı (mm)	11	18	13.97±0.25	8.14

Çekim denemeleri sırasında II çekim denemesinde elde edilen bulgular, 75 MA, 0.025 sn ve 40 kV, en uygun ve net görüntüyü sağlayan çekim şekli olarak saptanmıştır. Çekim şekli miliamper x saniye cinsinden ifade edilecek olursa, en uygun çekim değeri 1.8 miliamper x sn'dir. Cihaz ayarları belirtilen şekilde düzenlenerek 20 adet lidakiye ait röntgen çalışmalarına göre, röntgen çekimleri sırasında kullanılan materyaller büyük ve kalın ise kV değeri arttırılmalı, küçük ve ince materyallerde ise kV değeri azaltılmalıdır (Tuncel 1989). Bu nedenle elde ettiğimiz çekim bulguları lidakiler için geçerli olup, farklı cins ve yapıdaki balıklarda çekim değerleri değiştirilmelidir. Loy ve diğ. (2000), levrekler üzerine yapmış olduğu çalışmada röntgen çekimleri sırasında 4 dk / 5 mA / 80 kV'lık değerleri kullanmıştır. Burada, çekim süresi ve kullanılan ışın miktarı bu çalışmadan daha yüksektir. Yapılan röntgen çekim şekli ve kullanılan dozlardan, Loy ve diğ. (2000)'nin ergin balıklar üzerinde çalıştığı anlaşılmaktadır. Divanach ve diğ. (1997), levrekler üzerinde yaptığı çalışmada 500 ms / 500 mA / 24 kV'lık değerleri kullanarak röntgen çekimlerini

yapmıştır. Çalışmada mA değeri yüksek ve kV değeri, bu çalışma ve Loy ve diğ. (2000)'nin çalışmalarına göre daha düşük dozdadır. Bu durum çalışma materyali olan levreklerin daha küçük olduğunu göstermektedir.

Çalışmada diyagnostik radyografi yönteminin balıkçılık ve akuakültür bilimlerinde uygulanabilirliği kanıtlanmıştır. Buna karşılık yöntemin pahalı ve özel cihazlar gerektiriyor olması, yöntemin kolay uygulanabilirliğine engel teşkil etmektedir. Dolayısı ile ticari önemi olan balık türlerinde iskelet yapısı ve hava kesesine ait patolojik bulguların tesbitinde bu yöntemin kullanılması başarılı sonuçlar vermektedir. Ayrıca radyografik tanı yöntemlerinin balık anatomisi, fizyolojisi ve patoloji gibi derslerde kullanılması konuların anlaşılmasını kolaylaştırabilir.

Sonuç olarak bu yöntem pahalı olması ve özel cihazlar gerektirmesine karşılık, kullanımının pratik ve sonuçlarının hızlı alınması yönü ile değerlendirilmelidir.

Kaynakça

- Akiyama, T., T. Murai and K. Mori. 1989. Role of tryptophan metabolites in inhibition of spinal deformity of Chum Salmon fry caused by tryptophan deficiency. Bull Jpn. Soc. Sci. Fish, 52, 1249-1254.
- Andrades, J.A., J. Becerra and P. Fernández-Llebraz. 1996. Skeletal deformities in larval, juvenile and adult stages of cultured gilthead sea bream (*Sparus aurata* L.). Aquaculture, 141: 1-11.
- Caris M.G. and S.D. Rice. 1990. Abnormal development and growth reductions of pollock *Theragra chalcogramma* embryos exposed to water-soluble fractions of oil. Fish Bull. US, 88: 29-37.
- Chatain, B. 1994. Abnormal swimbladder development and lordosis in sea bass (*Dicentrarchus labrax*, L.) and sea bream (*Sparus aurata* L.) Aquaculture, 119: 371-379.
- Çelikkale, M.S. 1991. Fish Biology (in Turkish). Karadeniz Teknik Üniversitesi Sürmene Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Yüksek Okulu, Trabzon, 335 s.
- Demir, N. 1996. Ichthyology (in Turkish). İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Basımevi, No.236, 250 s.
- Divanach, P., N. Papandroulakis, P. Anastasiadis, G. Koumoundouros and M. Kentouri. 1997. Effect of water currents on the development of skeletal deformities (*Dicentrarchus labrax* L.) with functional swimbladder during postlarval and nursery phase. Aquaculture. 156: 145-155.
- Hinton, D.E., P.C. Baumann, G.R. Gardner, W.E. Hawkins, J.D. Hendricks, R.A. Murchelano and M.S. Okihiro. 1992. Histopathological biomarkers. In: R.J. Hugget, R.A. Kimerle, P.M. Mchre and H.L. Bergmann (Editors), Biomarkers: Biochemical Physiological and Histological Markers of Anthropogenic Stress. Lewis, Boca Raton, FL, pp 155-209.
- Komada, L. 1982. Vertebral anomalies in the cyprinid fish, *Tribolodon hakonensis*. Jap. J. Ichthyol, 29: 185-192.
- Loy, A., C. Boglione and S. Cataudella. 1999. Geometric morphometrics and morphoanatomy: a combined tool in the study of sea bream (*Sparus aurata*, Sparidae) shape. Journal of Applied Ichthyology 15: 104-119.
- Loy, A., C. Boglione, F. Gagliardi, L. Ferrucci and S. Cataudella. 2000. Geometric morphometrics and internal anatomy in sea bass shape analysis (*Dicentrarchus labrax* L., Moronidae). Aquaculture, 186: 33-44.
- Marcus, L.F., M. Corti, A. Loy, G.J.P. Naylor and D.E. Slice. 1996. Advances in Morphometrics. NATO ASI Series Plenum, New York.
- Treasurer, J. 1992. Vertebrae anomalies associated with *Myxobolus* sp. in perch, *Perca fluviatilis* L., in a Scottish loch. Bull. Eur. Assoc. Fish Pathol., 12: 61-63.
- Tuncel, E. 1989. Diagnostic Radiology (in Turkish). Taş kitapçılık Ltd. Şti., Bursa. 3-15 s.
- Wiegand, M.D., J.M. Hataley, J.M. Kitchen and L.G. Buchana. 1989. Induction of developmental abnormalities in larval goldfish, *Carassius auratus* L., under cool incubation conditions. J. Fish Biol. 35: 85-95.