

Türkiye iç sularındaki noktalı inci balığı, *Alburnoides bipunctatus* (Bloch, 1782), boy-ağırlık ilişkisi

The length-weight relationship of spirin, *Alburnoides bipunctatus* (Bloch, 1782) in freshwaters of Turkey

Hasan M. Sarı • Ali İlhan* • Ezgi Yurdakul

Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Su ürünleri Temel Bilimler Bölümü, İçsular Biyolojisi Anabilim Dalı, 35100, Bornova, İzmir, Türkiye

*Corresponding author: ali.ilhan@ege.edu.tr

Abstract: The present work was aimed at determining the length-weight relationship of spirin in the freshwater of Turkey. For this purpose, total of 2191 spirin specimens were examined belonging to the Western Black Sea, Great Menderes, Sakarya, Susurluk, Marmara, Eastern Black Sea, Aras, Çoruh, Dicle and Kızılırmak basins in the museum of Freshwater Fish collection in Ege University Fisheries Faculty. Total lengths ranged from 3.2 to 13.0 cm and total weights from 0.28 to 25.26 g for all individuals of the species in the freshwater of Turkey. Length-weight relationship parameters were computed as $a=0.0083$, $b=3146$, $R^2=0.967$ for both sexes.

Keywords: *Alburnoides bipunctatus*, spirin, length-weight relationship, freshwater of Turkey

Özet: Bu çalışmada, noktalı inci balığı (*Alburnoides bipunctatus*)'nın Türkiye içsularındaki boy-ağırlık ilişkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu maksatla, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Müzesi İçsu Balıkları koleksiyonunda yer alan Batı Karadeniz, Büyük Menderes, Sakarya, Susurluk, Marmara, Doğu Karadeniz, Aras, Çoruh, Dicle ve Kızılırmak havzalarına ait 2191 adet noktalı inci balığı bireyi incelenmiştir. Tüm bireyler dikkate alındığında türün Türkiye iç sularındaki total boy dağılımı 3,2-13,0 cm, total ağırlık dağılımı ise 0,28-25,26 g arasında değişim göstermektedir. Boy-ağırlık ilişkisi parametreleri tüm bireyler için $a=0,0083$, $b=3,146$, $R^2=0,967$ olarak hesaplanmıştır.

Anahtar kelimeler: *Alburnoides bipunctatus*, noktalı inci balığı, boy-ağırlık ilişkisi, Türkiye içsular

GİRİŞ

Alburnoides bipunctatus, yaşam alanı olarak genellikle parlak temiz ve hareketli suları, taşlık ve çakıllık zeminleri tercih eden, maksimum 15 cm boya ulaşabilen bir Cyprinidae türüdür. Üreme zamanı Mayıs-Haziran arasındadır. Yumurtalar suların hareketli olduğu zonlardaki çakıllar üzerine bırakılır. Başlıca gıdasını küçük omurgasızlardan özellikle böcekler ve onların larvaları teşkil eder. Aslında Avrupa orijinli olan bu tür Anadolu'ya da girerek aşağı yukarı Türkiye'nin Kuzey yarısına (bütün Karadeniz, Doğu Anadolu, Batı ve Kuzey-Batı Anadolu bölgeleri) dağılmıştır. Ülkemiz için ekonomik önemi yoksa da bazen akvaryumlarda süs balığı olarak beslenmektedirler (Geldiay ve Balık, 2007).

Boy-ağırlık ilişkisine ait bulgular, balık biyolojisi açısından son derece önemlidir. Boy-ağırlık ilişkisi parametreleri (a ve b), balığın boyundan ağırlığının tahmin edilmesine, kondisyon indeksinin hesaplanmasına, farklı habitatlardaki popülasyonların morfolojilerinin ve yaşam süreçlerinin karşılaştırılmasına imkan verir (Petrakis ve Stergiou, 1995). Ayrıca boy-ağırlık ilişkisi verileri ile üzerinde çalışılan türün büyüme tipi de (izometrik veya allometrik) belirlenebilir (Ricker, 1975). Türkiye'nin birçok akarsu havzasında bulunan

noktalı inci balığı hakkında bilgi oldukça azdır. Türkiye iç sularında geniş bir yayılım alanına sahip olan noktalı inci balığı üzerine yapılan bu çalışma ile türün bazı büyüme özellikleri belirlenerek ileride yapılacak detaylı çalışmalara temel oluşturmak amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma konusunu oluşturan örnekler, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Müzesi'nden temin edilmiştir (ESFM/PISI). Çalışmada müzede bulunan Batı Karadeniz, Büyük Menderes, Sakarya, Susurluk, Marmara, Doğu Karadeniz, Aras, Çoruh, Dicle Nehri ve Kızılırmak havzalarına ait örnekler eşey ayrımı gözetilmeden incelenmiştir. Çalışmaya konu olan söz konusu balık örnekleri 2000 yılından itibaren farklı tarihlerde toplanmıştır. Bireylere ait boy ölçümü 1 mm hassasiyetteki balık ölçüm tahtası, ağırlık ölçümü ise 0,01 gr hassasiyetteki dijital terazi ile yapılmıştır.

Boy-ağırlık ilişkisinin incelenmesinde $W=aL^b$ denkleminde yararlanılmıştır (Ricker, 1975). Burada 'W' gram cinsinden balığın total ağırlığını, 'L' cm cinsinden balığın total uzunluğunu, "a" ve "b" katsayıları ise büyüme

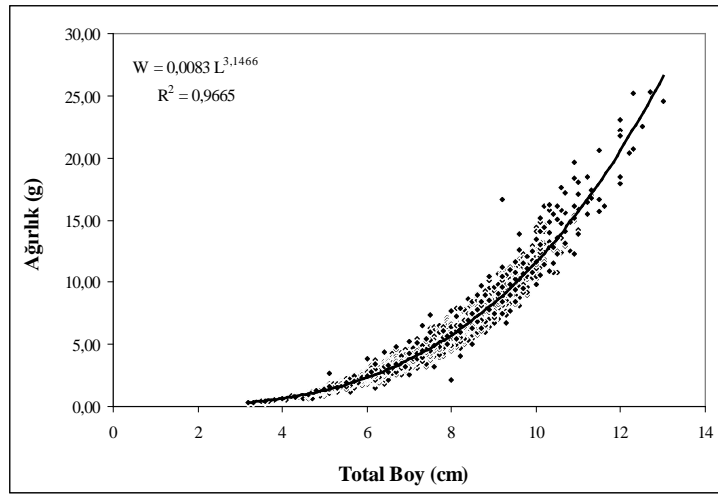
parametrelerini ifade etmektedir. Hesaplamalar "Microsoft Office Excel 2003" programı kullanılarak yapılmıştır. Büyüme tipinin belirlenebilmesi amacıyla t-testi uygulanmıştır (Sümbüloğlu ve Sümbüloğlu, 2005).

BULGULAR

Ülkemizin 10 farklı havzasına ait 2191 bireyin incelendiği çalışmada türün içsularımızdaki total boy dağılımının 3,2-13,0 cm arasında değişim gösterdiği görülmektedir. Ortalama total boy değeri ise $7,53 \pm 0,32$ cm olarak hesaplanmıştır. İlgili türün incelenen periyottaki kondisyonunu da ifade eden "a" değeri tüm bireyler için 0,01'in altında gerçekleşmiştir. Havzalar bazında bakıldığında da Susurluk, Çoruh ve Dicle havzaları

dışında diğer havzalarda "a" değeri için benzer sonuç gözlenmektedir. Ayrıca, eğim "b" değeri Dicle havzası hariç tüm havzalarda 3'ün üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Dicle havzasında 2,94 olarak hesaplanan söz konusu değer düşük olması da birey sayısının azlığından kaynaklanmış olabilir (Tablo 1).

Türün havzalara göre büyüme tipleri incelendiğinde, 6 havzadaki stokun pozitif allometrik, 4 havzadaki stokun ise izometrik bir büyüme gösterdiği belirlenmiştir. Havza farkı gözlemlenmesinin tüm bireyler dikkate alındığında ise, türün pozitif allometrik bir büyüme modeline sahip olduğu tespit edilmiştir ($W=0,0083 L^{3,15}$, $R^2=0,967$) (Tablo 1, Şekil 1).



Şekil 1. *Alburnoides bipunctatus* türü tüm bireyler için boy-ağırlık ilişkisi

Tablo 1. *Alburnoides bipunctatus* türünün farklı havzalardaki stoklarına ait boy-ağırlık ilişkisi parametreleri.

Havza	n	Min-Maks. (Ort ± SH)	a	b	% 95 GA (b) Min-Maks.	SH (b)	R ²	t-test
Aras	21	8,8-12,7 (10,70±2,318)	0,0053	3,35	2,91-3,78	0,21	0,931	1,65 ^I
Batı Karadeniz	833	4,3-12,3 (7,40±0,47)	0,0080	3,18	3,14-3,22	0,02	0,968	8,90 ^{+A}
Büyük Menderes	29	4,7-10,1 (7,36±0,23)	0,0084	3,14	2,96-3,33	0,09	0,978	1,59 ^I
Çoruh	53	4,9-13,0 (8,23±2,90)	0,0101	3,05	2,96-3,14	0,05	0,989	1,13 ^I
Dicle	4	6,1-8,7 (7,30±4,84)	0,0139	2,94	1,53-4,34	0,33	0,976	-0,19 ^I
Doğu Karadeniz	250	4,5-12,0 (7,50±0,97)	0,0071	3,19	3,11-3,28	0,04	0,953	4,32 ^{+A}
Kızılırmak	6	7,4-9,9 (8,48±3,30)	0,0020	3,80	3,39-4,20	0,15	0,994	5,45 ^{+A}
Marmara	368	3,2-12,3 (7,77±0,69)	0,0076	3,16	3,12-3,21	0,02	0,982	7,16 ^{+A}
Sakarya	178	3,2-10,0 (6,99±1,17)	0,0066	3,27	3,22-3,33	0,03	0,989	10,41 ^{+A}
Susurluk	449	3,2-11,2 (7,57±0,69)	0,0101	3,06	2,99-3,12	0,03	0,952	1,72 ^{+A}
Tümü	2191	3,2-13,0 (7,53±0,32)	0,0083	3,15	3,12-3,17	0,01	0,967	11,71 ^{+A}

n, birey sayısı; Min-Maks., total boy (cm); a ve b, regresyon parametreleri; GA (b), eğimin %95 güven aralığı değeri; SH (b), eğimin standart hatası; R², korelasyon katsayısı (R < 0.05); t-test, +A, Pozitif Allometrik, I, İzometrik.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışmamızda, *Alburnoides bipunctatus* türünün Türkiye içsuları için total boy dağılımının 3,2-13,0 cm arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Hırvatistan, Belçika ve İran iç sularında yapılmış çalışmalarda ise total boy dağılımının 2,8-14,0 cm arasında değişim gösterdiği rapor edilmiştir (Treer et al. 2000, 2006; Verreycken et al. 2011, Patimar et al. 2012a, 2012b). Ancak, ülkemiz iç sularından Çoruh nehri ve Seyhan Baraj Gölü'nde yapılan çalışmalarda özellikle maksimum boy değerlerinin yukarıda adı geçen tüm çalışmalarda değerlerden daha yüksek olduğu görülmektedir (Tablo 2). Türün Avrupa iç sularındaki maksimum standart boy değeri ise 13,0 cm olarak bildirilmektedir (Kottelat ve Freyhof, 2007).

Türe ait boy-ağırlık ilişkisi parametrelerinden "a" değeri 0,0083; eğim "b" değeri 3,15; korelasyon katsayısı 0,967 olarak hesaplanmıştır. Hem Türkiye iç suları hem de Avrupa ve İran'da yapılmış çalışmalarda da söz konusu parametre değerleri birbirine yakın değerler içermektedir (Tablo 2).

Çalışmamızda elde edilen veriler ışığında büyüme tipinin, havzalar dikkate alınmaksızın tüm bireyler için pozitif allometrik olduğu görülmektedir. Türün morfolojisi göz önüne

alındığında da allometrik bir büyüme göstermesi beklenen bir durumdur. Örneklerin havzalar bazında incelenmesi sonucunda ise 6 havzadaki stokun pozitif allometrik, 4 havzadaki stokun ise izometrik bir büyüme gösterdiği belirlenmiştir. İncelenen diğer çalışmalarda sadece Sava Nehri (Hırvatistan)'daki çalışmada büyüme tipinin izometrik olduğu bildirilmiştir (Treer et al. 2006) (Tablo 2). Aynı türe ait popülasyonlarda gözlenen bu farklılığın sebepleri Tesch (1971) tarafından birey sayıları, bölge veya mevsim, habitat, midenin dolu veya boş olması, gonadların olgunluğu, eşey, balığın kondisyonu ve yakalanan balıkların boy gruplarının farklılıkları ile açıklanmıştır.

Sonuç olarak, Tesch (1971) tarafından belirtilen hususların tümü elde edilen sonuçların farklılıklar göstermesini doğal kılmaktadır. Ancak, çalışmamızda çok sayıda bireyin incelenmiş olması sonuçların daha hassas yorumlanmasına olanak sağlamaktadır. Ayrıca, yukarıda da belirtildiği gibi türün morfolojisi gereği beklenen büyüme tipinin (Allometrik) tüm bireyler dikkate alındığında doğrulanması da bu görüşü desteklemektedir.

Tablo 2. Farklı lokalitelerde yapılmış çalışmalarda *Alburnoides bipunctatus* türüne ait boy-ağırlık ilişkisi parametreleri

Lokalite	BT	Boy (cm) Min-Maks.	n	a	b	R ²	BT	Araştırmacı
Bednja Nehri (Hırvatistan)	TB	---	77	0,0150	2,797	---	---	Treer et al. 2000
Sava Nehri (Hırvatistan)	TB	---	16	0,0044	3,403	---	---	Treer et al. 2000
Sava Nehri (Hırvatistan)	TB	5,6-11,2	150	0,0083	3,025	0,94	I	Treer et al. 2006
Çoruh Nehri (Türkiye)	ÇB	7,9-15,9	353	0,0249	2,790	---	---	Torcu-Koç et al. 2006
Seyhan Baraj Gölü (Türkiye)	TB	13,5-18,5	74	0,0028	2,720	0,90	---	Ergüden and Göksu, 2009
Belçika	TB	2,8-12,8	62	0,0092	3,022	0,95	---	Verreycken et al. 2011
Uzineh Kanalı (Kuzey İran)	TB	4,8-11,1	240	0,0072	3,239	0,93	---	Patimar et al. 2012a
Tajan Nehri (İran)	TB	4,0-14,0	286	0,0140	2,901	0,90	---	Patimar et al. 2012b
Türkiye Genel	TB	3,2-13,0	2191	0,0083	3,147	0,97	+A	Bu çalışma

BT, Boy tipi: TB; Total boy, ÇB; Çatal boy; n, birey sayısı; a ve b, regresyon parametreleri; R², korelasyon katsayısı; BT, büyüme tipi +A: Pozitif Allometrik, I: izometrik

KAYNAKLAR

- Ergüden, S. A., Göksu, M. Z. L. 2009. Length-weight relationships for 12 fish species caught in Seyhan Dam Lake in southern Anatolia, Adana, Turkey. *Journal of Applied Ichthyology*, 25: 501-502. doi: 10.1111/j.1439-0426.2009.01231.x
- Geldiay, R., Balık, S., 2007. *Türkiye Tatlısu Balıkları*. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları no: 46 Ders Kitabı Dizini no: 16 Bornova-İzmir, 644 s.
- Kottelat, M., Freyhof, J. 2007. *Handbook of European freshwater fishes*. Publications Kottelat, Cornol, Switzerland, 646 p.
- Patimar, R., Zare, M., Hesam, M. 2012a. On the life history of spirilin *Alburnoides bipunctatus* (Bloch, 1782) in the qanat of Uzineh, northern Iran. *Turkish Journal of Zoology*, 36 (3): 383-393.
- Patimar, R., Kiaalvandi, S., Faramarzi, M. 2012b. Length-Weight Relationship of Three Fish Species of Cyprinidae in Tajan River, Iran. *World Journal of Fish and Marine Sciences*, 4 (5): 509-511.
- Petrakis, G., Stergiou, K. I. 1995. Weight-length relationships for 33 fish species in Grek waters. *Fisheries Research* 21: 465-469. doi: 10.1016/0165-7836(94)00294-7
- Ricker W.E. 1975. *Computation and interpretation of biological statistics of fish populations*. Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada, 191: 1-382.
- Sümbüloğlu, K., Sümbüloğlu, V., 2005. *Biyoistatistik* (11. baskı). Hatipoğlu Basımevi, Ankara, 270 s.
- Tesch, F. W., 1971: Age and growth. In: Methods for assessment of fish production in fresh waters. W. E. Ricker (Ed.). *Blackwell Scientific Publications*, Oxford, pp. 99-130.
- Treer, T., Habekovic, D., Anicic, I., Safner, R., Piria, M. 2000. Growth of five spirilin (*Alburnoides bipunctatus*) populations from the Croatian rivers. *Agriculturae Conspectus Scientificus*, 65 (3): 175-180.
- Treer, T., Piria, M., Anicic, I., Safner, R., Tomljanovic, T., 2006. Diet and growth of spirilin, *Alburnoides bipunctatus* in the barbell zone of the Sava River. *Folia Zoologica*, 55 (1): 97-106.
- Torcu-Koç, H., Erdoğan, Z., Treer, T. 2006. A review of lengthweight relationships of fishes from freshwaters of Turkey. *Journal of Applied Ichthyology*, 22 (4): 264-270. doi: 10.1111/j.1439-0426.2006.00709.x
- Verreycken, H., Van Thuyne, G., Belpaire, C. 2011. Length-weight relationships of 40 freshwater fish species from two decades of monitoring in Flanders (Belgium). *Journal of Applied Ichthyology*, 27: 1416-1421. doi: 10.1111/j.1439-0426.2011.01815.x