

Kadıncık Deresi'ndeki (Çamlıyayla-Mersin) Balık Yoğunluğu ve Biyomasi

Ahmet Şeref KORKMAZ¹

Geliş Tarihi : 22.11.2004

Öz: Bu çalışmada, Tarsus Akarsuyu'nun önemli kollarından birisi olan Kadıncık Deresi'nin 16 km'lik koruma altına alınan bölümünde bulunan balık türlerinin yoğunluğu ve biyomasi ile birlikte yaş, boy ve ağırlık kompozisyonları ve dağ alabalığının dağılımı araştırılmıştır. Kadıncık Deresi'nin incelenen bölümünde, 09-18.09.2002 tarihleri arasında yapılan örneklemelelerde dağ alabalığı (*Salmo trutta macrostigma* Dumeril, 1858) ve gökkuşaağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) olmak üzere iki tür avlanmıştır. İlk dağ alabalığına derenin 8,6. km.'sinde rastlanmıştır. Bu noktadan kaynağa doğru balık miktarının arttığı gözlenmiştir. Kadıncık Deresi'nden avlanan 64 adet dağ alabalığı (*Salmo trutta macrostigma* Dumeril, 1858) beş, 15 adet gökkuşaağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) iki yaş grubundan oluşmuştur. Yoğunluk ve biyomas tahminleri için Kadıncık Deresi'nin incelenen bölümü, dip yapısı ve habitata göre dört tabakaya ayrılmıştır. Bu tabakalarda 200 m uzunluğunda 36 örnekleme yeri seçilmiş ve elektroşokla tek avlama yapılmıştır. Elde edilen verilere tek avlı ayrılmaya dayalı metot uygulanarak dağ alabalığı ve gökkuşaağı alabalığının yoğunluğu sırasıyla 28 adet/ha ve 3,47 adet/ha, biyomasi ise sırasıyla 2,55 kg/ha ve 1,56 kg/ha olarak tahmin edilmiştir. Kadıncık Deresi'ndeki toplam balık yoğunluğu ve biyomasi sırasıyla 32 adet/ha ve 4,1 kg/ha olarak saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Dağ alabalığı (*Salmo trutta macrostigma*), gökkuşaağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*), yoğunluk, biyomas, Kadıncık Deresi, Türkiye

Density and Biomass of Fish in Kadıncık (Çamlıyayla-Mersin) Brook

Abstract: In this study, age, length and weight distributions together with density and biomass of fish species in the studied section for 16 km of the Kadıncık Brook which is one of the important tributaries of the Tarsus Stream were researched. In addition to these, distribution area of brown trout in the brook was also investigated. In the studied section of Kadıncık Brook, were two species caught to be brown trout (*Salmo trutta macrostigma* Dumeril, 1858) and rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) in the period of September 9-18, 2002. First brown trout was caught at 8.6th km of the Kadıncık Brook. It was observed that fish quantity increased from that point towards headwater. Sixty-four nos. brown trout and 15 nos. rainbow trout caught from the Kadıncık Brook were determined to be consist of five age-groups and two age-groups, respectively. To estimate density and biomass, the studied section of Kadıncık Brook according to nature of bottom and habitat was separated into four strata. Thirty-six sampling sites at length for 200 m in these strata were selected and in the selected sections, carried out single catch by electrofishing. Removal method based on single-pass electrofishing was carried out to obtained data. Density and biomass were estimated as 28 inds. ha⁻¹ and 2,55 kg ha⁻¹ for brown trout and 3,47 inds. ha⁻¹ and 1,56 kg ha⁻¹ for rainbow trout, respectively. Density and biomass of fish in Kadıncık Brook were estimated as 32 inds. ha⁻¹ and 4,1 kg ha⁻¹, respectively.

Key Words : Brown trout (*Salmo trutta macrostigma*), rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*), density, biomass, Kadıncık Brook, Turkey

Giriş

Akarsulardaki balık popülasyonlarının yoğunluk ve biyomas gibi kantitatif özelliklerinin bilinmesi, söz konusu su kaynağındaki biyolojik çeşitliliğin korunması ve su kaynağından ekonomik olarak yararlanma açısından önem taşımaktadır.

Su kaynaklarındaki balık popülasyonlarının yapısı, çevre koşulları ve aynı ortamı paylaştıkları farklı balık türlerinin beslenme, büyüme, üreme, göç ve ölüm gibi biyolojik özellikleri ile de ilişkilidir. Bu nedenle, ekonomik öneme sahip olan balık türlerine ait popülasyonlar ile ilişki içinde buldukları diğer popülasyonlar ve buldukları ortamla ilgili kapsamlı ve sürekli araştırmalar yapılması gereklidir. Böylece, popülasyonların mevcut durumlarının ortaya konularak, balıkçılık yönetimi açısından alınması gerekli tedbirlerin belirlenmesi mümkün olacaktır. Ancak,

Türkiye'deki akarsularda bulunan balık stoklarının tespiti ve bu stoklardan optimum düzeyde yararlanmaya ışık tutacak çalışmalar (Ölmez 1992, Korkmaz ve Atay 1997, Korkmaz ve ark. 1998) oldukça azdır.

Dağ alabalığı (*Salmo trutta macrostigma* Dumeril, 1858), Türkiye'deki akarsularda bulunan ekonomik öneme sahip doğal balık türlerinden en önemlisidir. Dağ alabalığı, Türkiye'de büyük bir popülariteye sahiptir. Yerel balıkçılık açısından etinin lezzetli olması ve çeşitli hastalıklar için tedavi edici olarak kullanılmasının yanı sıra sportif balıkçılık açısından da büyük öneme sahip bir türdür. Bu nedenle, gökkuşaağı alabalığının iki katı fiyatla alıcı bulabilmektedir. Dağ alabalığının bu özellikleri; bulunduğu birçok akarsuda dinamit, el bombası, karpit, elektrik ve ışıkla avcılık gibi yasal olmayan yöntemlerle avcılığını cazip hale getirmiştir.

¹ Ankara Üniv., Ziraat Fak., Su Ürünleri Bölümü-Ankara

Özellikle, üreme döneminde ergin bireyler üzerinde yoğunlaşan aşırı avcılık, popülasyona yeni birey katılımının düşük olmasına ve popülasyonlarının küçülmesine neden olmaktadır. Ayrıca, sulama, içme ve kullanma suyu temini amacıyla doğal habitati olan akarsuların barajlarla kesilmesi de üreme habitatlarının bozulmasına yol açmaktadır. Bu nedenle, akarsulardaki doğal dağ alabalığı popülasyonlarının yoğunluk ve biyomas gibi kantitatif özelliklerinin sürekli izlenerek, mevcut durumlarının ortaya konması, balıkçılık yönetimi açısından gerekli tedbirlerin zamanında alınmasını ve uygulanmasını sağlayacaktır.

Tarsus Akarsuyu'nu oluşturan iki önemli kaynaktan birisi olan ve aynı zamanda alabalığı ile de meşhur olan Kadıncık Deresi, gerek sportif balıkçılık gerekse diğer yaban hayatıyla birlikte turizm potansiyeline sahiptir (Saraçoğlu 1990). Ancak, Türkiye'de doğal olarak bulunduğu diğer akarsulardaki gibi Kadıncık Deresi'ndeki dağ alabalığı popülasyonu da aşırı avcılıktan dolayı küçülme tehdidi ile karşı karşıyadır. Bu nedenle, derenin kaynak kısmı ile Böğürtlendere arasında kalan 16 km'lik bölümü Milli Parklar Av-Yaban Hayatı Genel Müdürlüğü tarafından koruma altına alınmış ve her türlü avcılığa kapatılmıştır.

Kadıncık Deresi'ndeki balık türlerine ilişkin olarak daha önce yapılmış herhangi bir çalışma bulunmadığından, yürütülen bu araştırma, hem popülasyonların mevcut durumlarının ortaya konması ve hem de sürdürülebilir yararlanma için yapılması gereken çalışmalara, balıkçılık yönetimi açısından uygulanması gereken tedbirlere ışık tutması, hem de yoğunluk ve biyomas tahminlerinde tek avlamaya dayalı ayırılma metodunun uygulamaya konulması açısından önem taşımaktadır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma, 9-18.Eylül.2002 döneminde Çamlıyayla (Mersin) ilçesinin sınırları içerisindeki Kadıncık Deresi'nin kaynak bölümü ile Böğürtlendere arasında kalan ve Milli Parklar Av-Yaban Hayatı Genel Müdürlüğü'nce koruma altına alınan 16 km'lik bölümde yürütülmüştür. Derenin incelenen bölümü; kenar yapısı, akış hızı, derinliği, genişliği ve dip yapısı gibi fiziksel özellikler ile habitatın yapısına göre dört tabakaya ayrılmıştır (Hankin 1984). A tabakasında 25, B tabakasında 1, C tabakasında 14 ve D tabakasında 40 bölüm olmak üzere 200 m uzunluğunda 80 bölüm oluşturulmuştur (Gelwick 1990). Bu bölümlerden sırasıyla 13 1, 5 ve 18 bölüm olmak üzere toplam 37 bölüm (akarsuyun % 46'sı), tabakalar içerisinde basit tesadüfi örnekleme yöntemine göre seçilmiştir (Şekil 1).

Örnek alma yerlerinde; suyun sıcaklığı, derinliği ve hızı ile akarsu genişlikleri örnekleme yerinde, yerinde yapılamayan suyla ilgili bazı kimyasal özellikler için örnek alınarak, analizler laboratuvarında yapılmıştır (Çizelge 1).

Seçilen bölümlerde, balıklar, 20 kg ağırlığında, anodu 0,5 m çapında ve transformatörlü portatif jeneratör (650 watt, 2A, 50 Hz ve 3000 dev./dk) kullanılarak yakalanmıştır (Zalewski 1985, Korkmaz ve Atay 1997). Avlamalar, alt ve üst sınırları düğümden düğüme 10 mm göz açıklığında sabit ağlarla kapatılmış olan 200 m'lik akarsu bölümlerinde, teorik ve pratik eğitim almış personel

tarafından akıntıya karşı gidilerek yapılmıştır. Avlama işleminin akıntıya karşı yapılması, temiz suda avlanma olanağı sağlamıştır (Halyk ve Balon 1983, Peterson ve Cederholm 1984, Coles ve ark. 1985). Araştırma süresince anot ve katodun aynı şahıslar tarafından kullanılmasına özel itina gösterilmiştir. Avlamada, anodu kullanan bir kişi ile balık kepçesini kullanan iki kişi yan yana yürümüşler, diğer bir kişi de katodu kullanmış ve iki kutup arasında meydana gelen elektiriki alanda bayılan balıklar kepçelerle toplanmıştır (Penczak ve ark. 1981). Dere yatağının kayalık ve taşlık olması nedeniyle, seçilen akarsu bölümlerinde tek avlama yapılmıştır (Seber 1973). Balıkların avlandığı yüzey alanını hesaplayabilmek için her akarsu bölümünde 10-20 m'de bir genişlik ölçülmüştür (Neves ve Pardue 1983). Su hızı, yüzdürme ve saati durdurma esasına göre tahmin edilmiştir (Gorman ve Karr 1978).

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'ndan alınan izne göre, avlanan balıkların canlı olarak suya iadesi söz konusu olduğundan, balıkların boyu (mm duyarlıkta) ve ağırlığı (0,01 g duyarlıkta) avlandıkları yerlerde ölçülmüş ve yaş tayini için pul örnekleri alınmıştır (Lagler 1956).

Şekil 1. Kadıncık Deresi'nin incelenen bölümü ve örnek avlaması yapılan akarsu bölümleri

Çizelge 1. Kadıncık Deresi'ndeki örnekleme yerlerinin suyla ilgili bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Istasyonlar	Su sıcaklığı (°C)	pH	EC (µhos/cm)	Çözünmüş O ₂ (mg/L)	Bulanıklık (JTb)	Su hızı (m/s)
Tabaka A (N=25, n=13)						
1	11	7,8	121	9,4	4	1,2
2	11	7,8	142	9,5	4	1,1
5	11	7,7	114	9,6	3	1,2
6	11	7,6	120	9,5	3	1,4
8	11	7,8	104	9,4	4	1,5
10	13	7,6	108	9,7	3	1,4
12	13	7,8	115	9,8	3	1,3
15	13	7,6	139	9,6	2	1,4
16	13	7,7	117	9,5	3	1,4
18	13	7,8	113	9,4	3	1,3
20	13	7,8	114	9,7	4	1,4
23	12	7,6	109	9,8	3	1,5
25	13	7,8	103	9,3	3	1,2
Tabaka B (N=1, n=1)						
26	13	7,5	130	9,1	6	0,6
Tabaka C (N=14, n=5)						
29	11	7,6	94	9,6	5	1,5
31	13	7,8	111	9,5	4	1,3
33	13	7,8	125	9,4	4	1,2
38	13	7,7	122	9,7	3	1,0
40	13	7,6	110	9,8	3	1,1
Tabaka D (N=25, n=18)						
43	13	7,8	117	9,6	2	1,2
44	12	7,6	129	9,9	3	1,2
45	12	7,7	131	10,0	3	1,3
48	11	7,5	127	9,8	2	1,3
49	12	7,6	142	9,7	2	1,2
50	12	7,8	119	9,5	2	1,4
51	12	7,6	111	9,6	3	1,2
52	11	7,7	133	9,5	4	1,3
53	11	7,5	109	9,6	3	1,5
54	12	7,7	126	9,5	3	1,4
55	11	7,6	118	9,7	3	1,6
57	11	7,6	109	9,8	3	1,4
58	12	7,5	134	10,2	2	1,5
60	11	7,5	129	10,4	2	1,6
61	11	7,7	117	9,9	2	1,7
62	11	7,3	138	10,0	3	1,6
63	11	7,9	127	9,8	2	1,5
65	11	7,8	140	10,1	2	1,4

Yaş tayini, pulların üzerindeki yaş halkalarının sayılması suretiyle yapılmıştır (Bagenal ve Tesch 1978).

Dere yatağının kayalık-taşlık, hızlı akıntılı ve çalışma sahasının 16 km olması nedeniyle çok güç olan dere şartları, aynı akarsu bölümünde bir defadan fazla avlanmaya olanak vermediğinden, her akarsu bölümünde tek avlamaya (ayrılmaya) dayalı metot uygulanarak populasyon büyüklüğü (yoğunluğu);

$$\hat{N}_i = \frac{C_i}{\hat{p}} \quad (i=1,2,3,\dots,n)$$

eşitliğiyle tahmin edilmiştir. Burada;

\hat{N} : Populasyon büyüklüğünü,

C: Avlanan balık sayısını ve

\hat{p} : Avlama etkinliğini (1- \hat{q}) göstermektedir (Seber 1973). Yukarıdaki eşitlikte, avlama etkinliğinin değeri, Korkmaz ve ark. (1998)'nin benzer dip yapısı ve habitata sahip Hatıla

Deresi'nde dağ alabalığı için saptadıkları değer ($\hat{p} = 0,63$) kullanılmıştır. Populasyon büyüklüğü tahminine ait varyans ve % 95 güven sınırları,

$$S_{\hat{N}_i}^2 = \hat{N}^2 \cdot \hat{q} \cdot (1-\hat{q}) \cdot \hat{N} \cdot \hat{p}^3 + \hat{N}^2 \hat{q} / \hat{p} + \hat{N} \hat{q}^2 (5 + \hat{q}) / \hat{N}^2 \hat{p}^4$$

$$\hat{N}_i \pm 1,96 \cdot S_{\hat{N}_i}$$

şeklinde hesaplanmıştır (Seber 1973). Her tabakada, istasyon (bölüm) başına düşen ortalama balık miktarı ve istasyonlar (bölümler) arasındaki varyans,

$$\hat{N} = \sum_{i=1}^n \hat{N}_i / n \quad \text{ve} \quad S_N^2 = \sum_{i=1}^n (N_i - \hat{N})^2 / (n-1)$$

eşitliklerinden bulunmuştur. Her tabakadaki (j) toplam balık miktarının tahmini ve varyansı,

$$\hat{N}_j = \frac{\hat{N}}{N} \times N \quad S_{N_j}^2 = \frac{N}{n} (N-n) S_N^2 + \frac{N}{n} \sum_{i=1}^n S_{N_i}^2$$

eşitliklerinden bulunmuştur. Tahminin %95 güven sınırları,

$\hat{N}_i \pm 1,96 \cdot S_{N_i}$ şeklinde bulunmuştur. Toplam balık miktarının tahmini, tahminin varyansı ve %95 güven sınırları,

$$\hat{N}_T = \sum_{j=1}^h N_j, \quad S_{N_T}^2 = \sum_{j=1}^h S_{N_j}^2 \quad \text{ve} \quad \hat{N}_T \pm 1,96 \cdot S_{N_T}$$

şeklinde hesaplanmıştır (Bohlin ve ark. 1989).

Populasyon yoğunluğu (\hat{N}), populasyon büyüklüğü tahmininin akarsu yüzey alanına bölünmesiyle bulunmuştur (Seber 1973).

Biyomas;

$$\hat{B} = B \times \frac{\hat{N}}{N} \quad \text{eşitliğiyle tahmin edilmiştir. Burada;}$$

\hat{B} : Biyomasın tahminini (kg/ha),

B : Avlanan balıkların ağırlığını ve

N : Avlanan toplam balık sayısını göstermektedir (Mahon ve ark. 1980).

Yoğunluk ve biyomas tahminlerinde; populasyonun kapalı olduğu, doğum (ya da iç göç) ve ölüm (ya da dış göç) olmadığı ve bütün bireylerin aynı avlanabilirliğe sahip olduğu kabul edilmiştir (Seber 1973).

Bulgular

Yaş, boy ve ağırlık kompozisyonu: Kadıncık Deresi'nden avlanan dağ alabalığı (*Salmo trutta macrostigma*) ve gökkuşaağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) türlerinin yaş, boy ve ağırlık kompozisyonları Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2 incelendiğinde görüleceği gibi, örneklerde dağ alabalığı 5, gökkuşaağı alabalığı ise 2 yaş grubu ile temsil edilmiştir. Her iki türde de en yüksek oranda temsil edilen yaş grubu, 3' dür. 3 yaşlılar, dağ alabalığında % 45,31, gökkuşaağı alabalığında ise % 77,78 oranla en yüksek oranda temsil edilmektedir.

Kadıncık Deresi'nden avlanan dağ alabalıkları ve gökkuşaağı alabalıklarında çatal boy değeri sırasıyla 12,00-30,50 cm ve 28,00-40,00 cm, toplam ağırlık değeri ise sırasıyla 19,45-375 g ve 283,49-763,48 g arasında dağılım göstermiştir. Her iki türde artan yaşla birlikte boy ve ağırlık değerleri de artmıştır.

Populasyon yoğunluğu ve biyoması: Kadıncık Deresi'ndeki dağ alabalığı (*Salmo trutta macrostigma*) ve gökkuşaağı alabalığının (*Oncorhynchus mykiss*) yoğunluk ve biyomas tahminlerine ilişkin değerler, Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3 incelendiğinde görüleceği gibi, Kadıncık Deresi'ndeki yoğunluk ve biyomas değerleri; örnekleme istasyonlarına göre gökkuşaağı alabalığında sırasıyla 0-53 adet/ha ve 0,0-26,8 kg/ha, dağ alabalığında ise sırasıyla 18-79 adet/ha ve 1,8-9,4 kg/ha arasında değişmiştir.

Kadıncık Deresi'ndeki ortalama yoğunluk ve biyomas değerleri dağ alabalığı için sırasıyla 28,25 adet/ha ve 2,55 kg/ha, gökkuşaağı alabalığı için ise sırasıyla 3,47 adet/ha ve 1,56 kg/ha olarak tahmin edilmiştir. Kadıncık Deresi'ndeki toplam balık yoğunluğu 32 adet/ha, biyoması ise 4,1 kg/ha olarak tahmin edilmiştir.

Çizelge 2. Kadıncık Deresi'ndeki dağ alabalığı ve gökkuşaağı alabalıklarının yaş, boy ve ağırlık kompozisyonu

Yaş grubu	Dağ alabalığı				Gökkuşaağı alabalığı			
	n	% n	($\bar{L} \pm S_L$)	($\bar{W} \pm S_W$)	n	% n	($\bar{L} \pm S_L$)	($\bar{W} \pm S_W$)
1	11	17,19	13,32 ± 0,25 (12,00-14,50)	27,40 ± 1,74 (19,45-38,14)	-	-	-	-
2	17	26,56	17,11 ± 0,35 (15,00-20,00)	58,82 ± 3,93 (38,00-101,00)	-	-	-	-
3	29	45,31	20,17 ± 0,18 (18,50-22,50)	104,14 ± 3,85 (75,00-152,00)	7	77,78	30,98 ± 0,80 (28,00-34,50)	374,07 ± 31,33 (283,49-546,68)
4	6	9,38	24,50 ± 0,99 (23,00-26,00)	182,29 ± 11,28 (143,00-217,00)	2	22,22	38,10 ± 0,25 (36,20-40,00)	697,05 ± 66,74 (631,13-763,48)
5	1	1,56	30,5	375	-	-	-	-
Toplam	64	100,00			9	100,00		

Çizelge 3. Kadıncık Deresi'ndeki balıkların yoğunluk (\hat{N}) ve biyomas (\hat{B}) tahminleri

İst. No	Akarsu G.	Av (C)	B (g)	\hat{N} (adet)	\hat{B} (g)	\hat{N} (adet/ha)	\hat{B} (kg/ha)
Tabaka A (N=25, n=13)-Gökkuşuğu alabalığı							
1	5,5	0	0	0	0	0	0
2	6,0	0	0	0	0	0	0
5	5,0	0	0	0	0	0	0
6	6,0	2	663,5	3	1053,3	26	8,8
8	4,5	0	0	0	0	0	0
10	5,5	0	0	0	0	0	0
12	4,0	0	0	0	0	0	0
15	4,5	1	375,6	2	596,7	18	6,6
16	4,0	0	0	0	0	0	0
18	5,5	0	0	0	0	0	0
20	5,0	3	1453,2	5	2360,2	48	23,1
23	4,5	3	1520,8	5	2413,5	53	26,8
25	5,0	0	0	0	0	0	0
Ortalama	5,0±0,2	0,7±0,3	308,7±155,4	1,1±0,5	494,1±249,2	11,1±5,4	5,0±2,6
Genel ort.	-	0,22	96,49	0,34	154,41	3,47	1,56
Tabaka B (N=1, n=1)							
26	8	0	0	0	0	0	0
Tabaka C (N=14, n=5)							
29	6,0	0	0	0	0	0	0
31	5,5	0	0	0	0	0	0
33	4,5	0	0	0	0	0	0
38	5,0	0	0	0	0	0	0
40	5,5	0	0	0	0	0	0
Ortalama	5,3±0,2	0	0	0	0	0	0
Tabaka D (N=40, n=18)-Dağ alabalığı							
43	4,5	1	375	2	595,1	18	6,6
44	5,0	2	111,6	3	177,1	32	1,8
45	6,5	3	527,2	5	836,7	37	6,4
48	6,0	4	411	6	652,3	53	5,4
49	5,5	4	344	7	546,0	58	5,0
50	4,0	2	106,9	3	169,87	40	2,1
51	5,5	4	251	6	398,4	58	3,6
52	5,5	4	216	6	342,8	58	3,1
53	4,5	4	218	7	346,0	71	3,8
54	5,0	5	491,5	8	780,1	79	7,8
55	4,75	4	369	6	585,7	67	6,2
57	5,5	4	263	6	417,4	58	3,8
58	4,5	4	281	6	446,0	71	4,9
60	4,0	4	475	6	753,9	79	9,4
61	4,0	4	398,5	6	632,5	79	7,9
62	6,0	4	445	7	706,3	53	5,9
63	5,5	4	248,8	7	394,9	58	3,6
65	5,0	3	339	5	538,0	48	5,4
Ortalama	5,1±0,2	3,6±0,2	326,2±29,0	5,7±0,4	517,7±46,0	56,5±4,0	5,1±0,5
Genel ort.	-	1,80	163,10	2,90	258,85	28,25	2,55
Dere ort.	5,00	2,0	259,6	3,20	177,68	31,7	4,1

Tartışma

Dağ alabalığının yaş kompozisyonunda 3 yaşından büyük bireylerin oranının % 10,94 olması, ergin balıklar üzerinde yoğun bir avlama baskısı olduğuna işaret etmektedir. Ancak, Kadıncık Deresi'nin Türkiye Cumhuriyeti Orman Bakanlığı tarafından Milli Park kapsamına alınarak er türlü balık avcılığının yasaklanması ve koruma altına alınması, ilerleyen yıllarda dağ alabalığı populasyonunun iyileşmesi için önemli bir adım olarak kabul edilebilir.

Gökkuşuğu alabalığı, Kadıncık Deresi'nde korumanın başladığı noktadan 4,6 km mesafeye kadar dağılım göstermesi ve bu noktadan sonra kaynağa doğru akıntıya karşı yapılan örneklemlerde hiç gökkuşuğu alabalığı avlanmamış olması, gökkuşuğu alabalıklarının atık ve yem

deşarjı nedeniyle alabalık çiftliğinden yaklaşık 5 km'den fazla uzaklaşmadığını göstermektedir.

Kadıncık Deresi'nde ilk dağ alabalığına akarsuyun 8,6. km'sinde (43. istasyonda) rastlanmış ve buradan itibaren kaynağa doğru yoğunluğun arttığı gözlenmiştir. Bu durum, derenin muhtemelen insan etkilerinden uzaklaşmasından kaynaklanmış olabilir. Çünkü, Kadıncık Deresi bu noktadan itibaren dönüş yaparak habitat değiştirmiş, patika yol bitmiş ve dereye ulaşma olanağı çok zorlaşmıştır. Bundan sonraki araştırma istasyonlarına ulaşabilmek için dere bu noktada tahta bir kalas vasıtasıyla geçilebilmiş, avlama araç ve ekipmanları büyük güçlüklerle taşınabilmiştir. Kadıncık Deresi'nin 8,6. km'sinden itibaren ulaşımın sadece özel amaçlar için ve çok zor koşullarda yapılabilmesi, dağ alabalıklarının bu noktadan itibaren nispeten daha rahat bir yaşam alanı bulabilmelerini sağladığı söylenebilir.

Kadıncık Deresi'ndeki dağ alabalığının ortalama yoğunluk ve biyomas değerleri (sırasıyla 28,25 adet/ha ve 2,55 kg/ha), Korkmaz ve ark. (1998) tarafından Hatila Deresi'nde saptanan yoğunluk ve biyomas değerleriyle (sırasıyla 19-612 adet/ha ve 0,52-56,23 kg/ha) karşılaştırıldığında, Kadıncık Deresi'ndeki değerlerin ne kadar düşük kaldığı görülür. Bu durum, Derenin koruma altındaki bölümünde, korumanın yeterli ölçüde yapılmamış olmasından kaynaklanmış olabilir. Nitekim, araştırma esnasında, yasa dışı olarak avladığı alabalıklarla birlikte yerel bir avcıya rastlanması bu görüşü doğrulamaktadır.

Kadıncık Deresi'nde saptanan toplam balık yoğunluğu ve biyoması (sırasıyla 32 adet/ha ve 4 kg/ha), Korkmaz ve ark. (1998) tarafından Hatila Deresi'nde saptanan değerlerle (sırasıyla 281-763 adet/ha ve 14,21-56,23 kg/ha) karşılaştırıldığında, oldukça düşük kalmaktadır.

Berrak ve çok temiz sular, doğal besin ve balık bakımından fakir olup, verimlilikleri düşüktür. Kadıncık Deresi'ndeki balık yoğunluğu ve biyomasının düşük olması, tür çeşitliliğinin dağ alabalığı ile dere kenarında kurulu bulunan alabalık üretim çiftliğinden kaçan gökkuşağı alabalıklarından oluşması ve aynı habitatı paylaşan başka balık türü olmamasının;

- Dağ alabalıklarının üreme döneminde yoğun ve sürekli yağışların dereye oluşturduğu erozyon sonucunda, derenin uzun süre bulanık akmasından,

- Dere yatağının sık sık bozulması nedeniyle, üreme ve barınma ortamlarının azalmasından,

- Sellerle taşınan kayaç ve kayaların derenin yatağını sık sık değiştirmesinden,

- Üreme alanına karayolu ile ulaşımın imkânsız, yaya ulaşımının da çok zor olması nedeniyle, gerekli koruma yapılamadığından, ergin balıkların yerel avcılar tarafından yoğun şekilde avlanmasından,

- Dere akış hızının yüksek ve dere yatağının dik eğimli olmasından,

- Derenin besince çok fakir olması ve dağ alabalığının tüketebileceği yem balıkları olmamasından ve

- Bölgedeki orman yolunun kaynağına kadar ulaşmaması nedeniyle ergin balıkların koruma altına alınamamasından

kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bu araştırma, su seviyesinin ve su akış hızının nispeten düşük olduğu mevsimde yürütüldüğünden, gökkuşağı ve dağ alabalıklarının mevsimsel dağılımını inceleme olanağı olmamıştır.

Dağ alabalığının (*Salmo trutta macrostigma*) Türkiye'de büyük bir popüleriteye sahip olması, gökkuşağı alabalığından iki kat fazla fiyatla alıcı bulabilmesi, dinamik, el bombası, karpit, elektrik ve ışıkla avcılık gibi yasal olmayan avlama metotları kullanılması ve özellikle üreme döneminde ergin balıklar üzerinde yoğunlaşan aşırı avcılık sonucunda,

populasyona yeni birey katılımı düşük olmakta ve populasyon küçülmektedir.

Dağ alabalığı benzer habitatta yeterli koruma altında üreme faaliyetini sürdürebildiğinden, ekolojik bakımdan alabalık için uygun olan su kaynaklarında yapılacak balıklandırmalarda mutlaka dağ alabalığı kullanılmalıdır. Biyolojik gen kaynaklarımızın korunması ve yerli türlerimizi kültürü yapılan daha güçlü balıkların (örneğin; gökkuşağı alabalığı) rekabetinden korumak için dağ alabalığı gibi endemik türlerimizin bulunduğu su kaynaklarına diğer alabalık türlerini stoklamamak gerekir.

Kadıncık Deresi'nin düzensiz ve hızlı akışı, beslenme ve üreme alanlarının tahrip olması ve en önemlisi üreme alanına ulaşımın zorluğu nedeniyle, koruma dışında kaldığından, yeniden stoklama düşünülürse, bu faktörler dikkate alınmalıdır. Korumanın başladığı noktadan kaynağa doğru 8,6. km'den itibaren ulaşım engellendiğinden, kitlesel alabalık katliamı yapılmaktadır. Dağ alabalıklarının doğal üreme alanları koruma altına alınmadıkça, diğer öneriler anlamsız olacaktır.

Sonuç

Dağ alabalıkları Eylül ayından itibaren üreme göçüne başladıklarından, çalışmanın mevsimlere bağlı olarak tekrar edilmesi, balıkların yıllık dağılımlarının saptanması açısından yararlı olacaktır. Çünkü, yılda tek bir defa yapılan avlama operasyonuna dayalı olarak balık türlerinin yoğunluk ve biyomas gibi kantitatif özelliklerinin tespit edilmesi, çevresel koşullar ve balıkların göç etme veya yer değiştirme alışkanlıkları nedeniyle, balıkçılık yönetimi açısından alınacak tedbirlerde eksiklik yaratabilir. Balık populasyonları ile ilgili yoğunluk ve biyomas gibi kantitatif parametrelerin yılın mevsimlerine göre incelenmesi, balıkçılık yönetimi açısından daha etkili tedbirler alınmasını sağlayacaktır.

Bu araştırmadan çıkarılacak en önemli sonuç, mevcut koşullarda Kadıncık Deresi'ndeki dağ alabalıkları için korumanın, ulaşımının çok zor olduğu ve yolun bittiği noktadan (yaklaşık 8. km'den) itibaren doğal üreme alanı olan kaynağa kadar olan bölümde yapılması gerektiğidir.

Teşekkür

Bu araştırma, ASAUM (Ankara üniversitesi Su Ürünleri Araştırma ve Uygulama Merkezi) tarafından Milli Parklar ve Av-Yaban Hayatı Genel Müdürlüğü teknik elemanlarına verilen teorik ve pratik eğitimin uygulaması olarak planlanmıştır. Saha çalışmasındaki yardımlarından dolayı Genel Müdürlük yetkililerine, Mersin Başmühendisliği yetkililerine ve kursiyer teknik personele teşekkür ederiz.

Kaynaklar

Bagenal, T. B., F. W. Tesch, 1978. Age and growth. In: Methods for assessment of fish production in freshwaters. (Ed. Bagenal, T. B.) 3rd Ed. IBP Handbook, Blackwell, Oxford, pp.165-201.

Bohlin, T., S. Hamrin, T. G. Heggberget, G. Rasmussen and S. J. Saltveit, 1989. Electrofishing theory and practice with special emphasis on salmonids. Hydrobiologia, 173, 9-43.

- Coles, T. F., J. S. Wortley and P. Noble, 1985. Survey methodology for fish population assessment within anglian water. *J. Fish. Biol.*, 27 (Supplement A): 175-186.
- Gelwick, F. P. 1990. Longitudinal and temporal comparisons of Riffle and pool fish assemblages in a northeastern Oklahoma Ozark Stream. *Copeia*, 4: 1072-1082.
- Gorman, O. T., J. R. Karr, 1978. Habitat structure and stream fish communities. *Ecology*, 59: 507-515.
- Halyk, L. C., E. K. Balon, 1983. Structure and ecological production of the fish taxocene of a small floodplain system. *Can. J. Zool.*, 61: 2446-2464.
- Hankin, D. G. 1984. Multistage sampling designs in fisheries research: Applications in small streams. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 41: 1575-1591.
- Korkmaz, A. Ş. ve D. Atay, 1997. Şuğul Deresi'ndeki balık popülasyonlarının dinamiğinin incelenmesi: Büyüklük, yoğunluk, biyomas ve üretim. IX. Su Ürünleri Semp. 17-19 Eylül 1997, Eğirdir/Isparta, Bildiriler Cilt I, s. 163-181.
- Korkmaz, A. Ş., M. Ölmez and D. Atay, 1998. Observations on some quantitative parameters of fish populations of the Hatila Brook, the Çoruh River, Eastern Turkey. *Fisheco'98 First Int. Symp. On Fisheries and Ecology*, September 2-4 1998, Trabzon, Proceedings, p. 27-33.
- Lagler, K. F. 1956. *Freshwater fishery biology*. WM. C. Brawn Company Publishers, Dubuque, Iowa, 421 p.
- Mahon, R. 1980. Accuracy of catch-effort methods for estimating fish density and biomass in stream. *Env. Biol. Fish.*, 5: 343-363.
- Neves, R. J. and G. B. Pardue, 1983. Abundance and production of fishes in a small Appalachian Stream. *Trans. Amer. Fish. Soc.*, 112: 21-26.
- Ölmez, M. 1992. Yukarı Sakarya Havzası Sakaryabaşı Bölgesi balıklarının popülasyon dinamiği üzerinde bir araştırma. Doktora Tezi, Ankara Üniv. Fen. Bil. Ens., 228 s. Ankara.
- Penczak, T., M. Zalewski, E. Suszycka and M. Molinski, 1981. Estimation of the density, biomass and growth rate of fish populations in two small lowland rivers. *Ekol. Pol.*, 29: 233-255.
- Peterson, N. P. and C. J. Cederholm, 1984. A comparison of the removal and mark-recapture methods of population estimation of juvenile coho salmon in a small stream. *N. Amer. J. Fish. Manage.*, 4: 99-102.
- Saraçoğlu, H. 1990. Bitki örtüsü, akarsular ve göller. MEB Yayınları, Öğretmen Kitapları Dizisi: 177, Milli Eğitim Basımevi, 577 s. İstanbul.
- Seber, G. A. F. 1973. The estimation of animal abundance and related parameters. *Graffin London*, 506 p.
- Zalewski, M. 1985. The estimate of fish density and biomass in rivers on the basis of relationships between specimen size and efficiency of electrofishing. *Fish. Res.*, 3: 147-155.

İletişim adresi:

Şeref KORKMAZ
Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Su Ürünleri Bölümü-Ankara
Tel: 0 312 3170550 / 1441
Fax:0 312 3185298
e-mail: korkmaz@agri.ankara.edu.tr