

**Doğal Alabalık Üretilmesi ve Ormanıçi Suların Balıklandırılması Projesi Kapsamında İzleme - Kontrol: Artvin – Yusufeli**

Özgür AKKAN<sup>1</sup> Nadir BAŞÇINAR<sup>2\*</sup>, Mustafa BULUT<sup>3</sup>, Akif ÜMÜZER<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, Trabzon Şubesi, TRABZON

<sup>2</sup> KTÜ Deniz Bilimleri Fakültesi, Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Bölümü, Çamburnu, TRABZON

<sup>3</sup> Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, XII. Bölge Müdürü, RİZE

<sup>4</sup> Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, Trabzon Şubesi, TRABZON

**Öz:** Bu çalışmada Artvin - Yusufeli'nde yer alan Altıparmak Köyü'ndeki akarsuya yavru doğal alabalıkların (*Salmo trutta*) markalandıktan sonra salınması ve ardından belirli aralıklarla yeniden yakalanarak ortama uyum sağlayıp sağlamadıkları, büyüme performansları ve kondisyon faktörlerinin yerinde incelenmesi amaçlanmıştır.

Çalışmada kullanılan doğal alabalık yavruları, balıklandırma yapılan akarsudan daha önce yakalanan damızlık balıklardan üretilmiştir. Larvalar başlangıçta beyaz kurt ile daha sonra ticari alabalık yemleri ile beslenmiştir. Çalışma kapsamında Visible Implant Elastomer Tag (VIE) ile markalanan 1000 adet 17 aylık doğal alabalık yavrusu akarsu üzerindeki 1800 m rakımlı istasyona salınmıştır. Alabalık yavrularının salım öncesi ortalama boyu ve ağırlıkları ölçülmüştür. Balıklar belirli aralıklarla elektroşok cihazı yardımıyla yeniden yakalanmış, boy ve ağırlıkları ölçülerek tabiata geri salınmıştır.

Çalışma sonucunda; i) balıklandırmada kullanılan doğal alabalık yavrularının bırakıldıkları alanda mevcut olduğu, doğal balıklar ile aynı ortamı paylaştığı ve birlikte yaşamaya devam ettiği, ii) kış şartlarını başarı ile atlattıkları, iii) büyümeye devam ettikleri, iv) bazı bireylerin eşeyssel olgunluğa ulaştığı ve sperm ürettiği gözlenmiştir. Kültür ortamında üretilen doğal alabalık yavrularının tabiata salınmasının popülasyonları zenginleştirdiği ve olumlu katkı yaptığı sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar sözcükler:** Doğal alabalık, *Salmo trutta*, Balıklandırma, Markalama, Artvin

**Brown Trout Production, and Fish Releasing in Inland Waters at Forest Areas Under The Project Monitoring and Control: Artvin - Yusufeli Study**

**Abstract:** In this study, brown trout fry (*Salmo trutta*) were marked with Visible Implant Elastomer Tag and were released in Altıparmak's stream which is located in Yusufeli, Artvin. At different intervals of time; these marked fish were sampled from river stream to study its growth performance and adaptation to the natural environment.

Brown trout fry, used in this survey, were obtained from hatchery stocked brood earlier than their natural spawning in natural environment. Brown trout larvae were initially feed with white worm and later on they were feed with commercial trout feed. 17<sup>th</sup> months old fry were marked with visible Implant Elastomer Tag which is a fluorescent colors highly visible under ambient light and provide the option of greatly enhanced tag detection when fluoresced with the VI Light. After that theses marked fry were released at the stations which altitute was 1800 m, as 1000 fry were released into river stream. At the time of releasing these marked fry into river stream; they were measured for total length and total weight. Fish were sampled with the help of electrical device. During sampling both natural and our marked brown trout were caught. Captured fish were released again into river stream after measuring its total length and total weight.

At the end of study the results showed that i) laboratory hatched brown trout fry accommodated their-self into natural environment and continue living together with other fishes in nature, ii) they survived during winter conditions, iii) marked fry with VIE tag showed an increased in body growth under natural conditions, iv) Few of marked male trout fry became matured in natural environment and able to produce sperm.

**Key words:** Brown trout, *Salmo trutta*, Stocking, Marking with VIE Tag, Artvin.

**GİRİŞ**

Balıklandırma veya diğer adıyla stok takviyesi, yaklaşık iki yüzyıldır yaygın olarak başvurulan bir yöntemdir. Özellikle günümüz balıkçılık yönetiminde herhangi bir stoğun azalan av miktarının telafisinde veya kritik durumdaki stokların desteklenmesinde en pratik yol olarak uygulanmaktadır. Balıklandırma; doğal stokların desteklenmesi, geleneksel balıkçılığın sürdürülebilirliğini sağlaması, ayrıca tür, stok ve genetik kaynak koruma ve ekosistemlerin fonksiyonel işletimi gibi amaçlara da hizmet etmektedir (Okumuş 2006).

Türkiye su kaynaklarının çeşitliliği ve önemli zoocoğrafik bölgeler arasında olması gibi nedenlerle zengin bir balık faunasına sahiptir.

Bu zengin çeşitlilik, habitat kaybı, su kaynaklarına yapılan beşeri müdahaleler, yerli ve egzotik türlerin yetiştiriciliği, ticari ve amatör balıkçılık, biyolojik mücadele amaçlarıyla veya bilinçsizce habitatlara kimyasal madde girdisi nedeniyle tehlike altındadır (Çetinkaya, 2006).

Balıklandırma ve stok takviyesi çalışmaları ile ilgili izleme ve kayıt sistemi henüz istenilen seviyeye gelmemiştir. Dolayısıyla balıklandırmanın sadece o su kaynağında doğal olarak bulunan türlerin damızlıklarından elde edilecek yavru bireyler ile sağlanması ve balıklandırmanın sonuçlarının izlenmesi ve kontrol edilmesi önem arz etmektedir (Balık ve Ustaoglu, 2006; Emre vd, 2006).

Orman ve Su İşleri Bakanlığı, ülkemizde yetiştiricilik yoluyla doğal alabalık üretiminin henüz yapılmadığı 1969 yılında Yedigöller Milli Parkında 50.000 yavru kapasiteli bir alabalık üretim istasyonu kurarak bir ilke imza atmış olup, 50 yılı aşkın süredir devam eden üretim çalışmaları Trabzon Altındere, Mersin Çamlıyayla ve Bolu Abant'ta tesis edilen üretim merkezlerinde devam etmektedir. Bakanlık orman içi sulardaki doğal alabalık popülasyonlarının optimum düzeye ulaştırılması, bozulan alabalık habitatlarının rehabilitasyonu, gen kaynakların korunması, doğal türlerimizin tanıtımı ve farkındalığın artırılması ile sportif olta balıkçılığının geliştirilmesi maksatlarıyla "Doğal Alabalık Üretimi, Yetiştirilmesi ve Orman İçi Suların Balıklandırılması" projesini 2005 yılında uygulamaya başlamıştır.

Bu proje kapsamında, Maçka-Altındere Alabalık Üretimi ve Balıklandırma İstasyonu'nda doğal su kaynaklarımızda yaşayan doğal kahverengi alabalıklar üretilmekte ve belirli bir büyüklüğe ulaştıklarında (yaklaşık 5-6 cm) ise farkındalığın artırılması amacıyla çeşitli alanlara salıverilmektedir. İstasyonun çalışma prensibi, balıklandırma yapılacak alanlardan yakalanan damızlıklardan üretilen yavruların sadece aynı kaynağa salıverilmesi olup, genetik karışımların önlenmesini de içermektedir.

Bu çalışmada Artvin-Yusufeli-Barhal Deresinin markalı balıklar ile balıklandırılması ve izlenmesi amaçlanmaktadır ve bu çalışma ile gereksinim duyulan balıklandırma çalışmaları ile ilgili bir bilgilendirme ve kayıt sistemi oluşturulması, doğaya bırakılan balıkların büyüme ve yaşama oranı hakkında bilgi sahibi olunması, yapılacak birçok balıklandırma çalışmasına (balıklandırılacak balık sayısı, ortama adaptasyon, diğer balıklar ile habitat paylaşımı vb.) yön verebilecek bilgilere ulaşılması, balıklandırma faaliyetlerinin muhtemel eksikliklerinin belirlenmesi, toplumsal farkındalık oluşturma ve kamuoyunun bilgilendirilmesi ve gelecek yıllarda yapılması planlanan birçok çalışmaya destek olacak temel bilgilerin üretilmesi hedeflenmiştir.

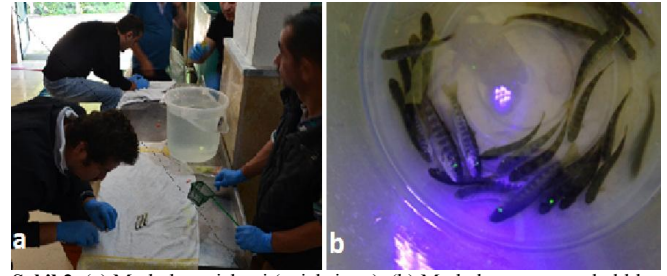
## MATERYAL ve METOT

Trabzon – Maçka Altındere Balıklandırma İstasyonunda (Şekil 1) üretilen doğal alabalık yavruları markalama öncesi morfolojik durumları ve muhtemel hastalık durumları incelenerek boylanmış ve sayılarak havuzlarda stoklanmıştır.



Şekil 1. Altındere Doğal Alabalık Üretim İstasyonu.

Doğal alabalık yavruları markalama esnasında zarar görmemelerimaksadıyla üç gün süreyle aç bırakılmış, markalama öncesi bir kova içerisinde hazırlanmış 50 ppm benzocaine çözeltisinde 1-2 dakika bekletilerek sakınleştirilmiş ve suda hareketsiz kaldıkları anda tül keçe ile alınarak VIE ile markalanmıştır (Şekil 2). Markalama sonrası alabalıklar taze kaynak suyu içerisinde ayıltıldıktan sonra başka bir tanka sayım yapılarak stoklanmıştır. Salım gününe kadar en az 10 gün nekahet uygulaması yapılmış ve bakım ve besleme uygulamalarına devam edilmiştir.



Şekil 2. (a) Markalama işlemi (enjeksiyon), (b) Markalanmış yavru balıklar.

Salım öncesi Artvin İli, Yusufeli İlçesi, Barhal Deresi kolunda keşif yapılmış, akarsu yatağı, debi, su kalitesi özellikleri, ulaşım, yerleşim alanları konusunda bilgi toplanmıştır. Akarsu üzerinde belirlenen istasyonlar (Tablo 1, Şekil 3) belirlendikten sonra, yerel halk ile istişarede bulunularak balıklandırma yapılması konusunda nihai karara ulaşılmış ve 27 yaşlı 1000 adet markalı alabalığın doğaya salınımı 24 Haziran 2015 günü gerçekleştirilmiştir.

Markalı alabalıklardan rastgele örnekleme yapılarak alınan bireylerin (n=30 adet) boy, ağırlık ve kondisyon faktörleri ile değişim sınırları Tablo 2'da verilmiştir. Markalı alabalıkların ağırlıkları 7,4 g ile 45,1 g arasında değişim göstermekte olup, ortalama ağırlığı 20,71 ±9,73 g olarak hesaplanmıştır.

Tablo 1. İstasyonlara ait koordinatlar ve deniz seviyesinden olan yükseklik (rakım).

İstasyon	Enlem	Boylam	Rakım
1. İstasyon	40° 59' 13,7'' K	41° 20' 43,6'' D	1790 m
2. İstasyon	40° 59' 16,2'' K	41° 20' 35,1'' D	1820 m



Şekil 3. Yusufeli – Barhal Deresi, balıklandırma alanı.

Tablo 2. Markalı doğal alabalıkların salım öncesi ortalama boy (L), ağırlık (W) ve kondisyon faktörü (K) değerleri.

N=30	L (cm)	W (g)	K
Ortalama	11,96	20,71	1,144
Standard sapma	2,10	9,73	0,128
Minimum	8,2	7,4	0,829
Maksimum	16,1	45,1	1,342

Balıklandırma yapılan istasyonlarda elektroşok cihazı ile belirli aralıklarla markalı alabalıklar yakalanmış (Şekil 4, 5), boy ve ağırlıkları ölçüldükten sonra yakalandıkları yere salınmıştır.





Şekil 4. Barhal Deresi doğal alabalık örnekleme çalışması.



Şekil 5. Balıkların incelenmesi ve veri toplama.

Balıkların ağırlıkça (ABO) ve spesifik (SBO) büyüme oranları ve kondisyon faktörleri aşağıdaki eşitlikler yardımıyla hesaplanmıştır:

$$ABO = 100 \times (W_2 - W_1) / W_1$$

$$SBO = (\ln W_s - \ln W_i) \times 100 / t_2 - t_1$$

$$K = 100 \times W / L^3$$

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Birinci örnekleme 30 Temmuz 2015 tarihinde yapılmıştır. Örnekleme anında dere suyu sıcaklığı 14,7 °C, hava sıcaklığı ise 36 °C olarak ölçülmüştür. Örneklemede 22 adet alabalık yakalanmış olup markalı balık sayısı 13 deditir. Alabalıkların görünüşleri ile doğal alabalıkların görünüşleri arasında belirgin bir fark tespit edilmemiştir (Şekil 6).

İkinci örnekleme 16 Eylül 2015 tarihinde, balıkların salındığı yerden başlamak üzere yaklaşık 200 metrelik bir alanda yapılmıştır. Toplam yakalanan balık sayısı 32 olup, 16 adedi doğal ve 16 adedi ise markalıdır. Yakalanan markalı alabalıkların ortalama boyları 14,05±1,94 cm ve ağırlıkları 26,30±10,58 g; doğal alabalıkların ortalama boyları 15,18±1,82 cm ve ağırlıkları 34,90±21,73 g olarak hesaplanmıştır. Yeniden yakalanan markalı alabalıkları ortalama boy ve ağırlık değerleri salım öncesi değerlerinden yüksektir.



Şekil 6. Tabiatından yakalanan markalı alabalıklar.

Üçüncü örnekleme 17 Ekim 2015 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Yakalanan markalı alabalıkların ortalama boyları 14,11±1,45 cm ve ağırlıkları 27,74±7,44 g; doğal alabalıkların ortalama boyları 13,51±3,52 cm ve ağırlıkları 27,65±24,43 g olarak hesaplanmıştır (Tablo 3). Yeniden yakalanan markalı alabalıkları ortalama boy ve ağırlık değerleri, salım öncesi değerlerinden yüksektir. Kondisyon faktöründe ise kısmi bir düşüş gözlenmiştir, ancak doğal balıklar ile karşılaştırıldığında kondisyon faktörü benzer bulunmuştur.

**Tablo 3.** Alabalıkların ortalama boy (L), ağırlık (W) ve kondisyon faktörü (K) değerleri ve değişim sınırları.

N=16	L (cm)	W (g)	K
<b>Markalı alabalıklar</b>			
Ort ±Std	14,11±1,45	27,74±7,44	0,860±0,070
Min -Maks	11,9 - 17,4	15,0 -	0,795 - 0,986
<b>Doğal alabalıklar</b>			
Ort ±Std	13,51±3,52	27,65±24,43	0,923±0,143
Min -Maks	9,6 - 19,8	9,3 - 75,5	0,603 - 1,085



Şekil 7. Markalı erkek alabalık.

Dördüncü örnekleme 23 Ekim 2016 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Yakalanan markalı alabalık sayısı 13 adet olup ortalama boyları 17,23±0,93 cm (15,0 – 18,4), ağırlıkları 58,53±9,75 g (35,8 – 71,5) ve kondisyon faktörleri 1,11±0,04 (1,06 – 1,15) olarak hesaplanmıştır.



Şekil 8. Markalı dişi alabalık.

Yapılan izleme çalışmaları neticesinde:

- Markalı alabalıkların görünüşleri ile doğal alabalıkların görünüşleri arasında oldukça benzerlik görülmüş ve göz arkasına enjekte edilen kırmızı markalardan yararlanılarak ayırım yapılabilmmiştir.
- Barhal Deresine salınan markalı alabalıkların 488 gün sonra (> 1 yıl) salındıkları alanda yaşamlarına devam ettikleri tespit edilmiştir. Dolayısıyla kültür ortamında yumurtadan çıkıp gelişimlerini tamamlamalarına rağmen sert geçen kış aylarını atlattıkları gözlenmiştir.

- Doğaya salınan markalı balıklar akarsu boyunca kısa mesafeli (100-400 m) göç etmişlerdir.
- Göç eden balıklar doğal balıklar ile aynı ortamı paylaşmıştır ve birlikte yaşamaya devam etmektedir.
- Doğal ve markalı balıkların kondisyon faktörleri ve değişim sınırları benzerlik göstermiştir. Dolayısıyla balıklar ortama uyum sağlama yönünden başarı sağlamışlardır.
- Doğal ve markalı alabalıkların elleme ve ölçümlere karşı vermiş oldukları tepkiler, sıçrama ve kaçma davranışlarının birbirine son derece benzer olduğu gözlenmiştir. Bu durum markalı alabalıkların yaban hayatına alışma anlamında başarı gösterdiklerini açıklamak için yeterlidir.
- Markalı balıklardaki renklenme, doğal bireylere benzemektedir. Bu durum markalı balıkların doğal ortamdaki yaşama adapte olabildikleri konusunda önemli bir bilgi vermiştir.
- Benzer büyüklüğe sahip alabalıklar sayısal olarak karşılaştırıldığında, markalı alabalıklar doğal balıkların sayıları istatistiksel olarak benzerlik göstermiştir. Dolayısıyla yapılan balıklandırma oransal artışa katkıda bulunmuştur.
- Genç erkek bireylerin salımı takip eden dördüncü ayda sperm, dişi bireylerin üçüncü yaşlarını tamamladığı dönemde ise yumurta üretimini gerçekleştirebildikleri belirlenmiştir (Şekil 7).
- Yakalanan dişi balıkların yumurta (oosit) gelişimlerini tamamladıkları ve yumurtlamaya hazır oldukları belirlenmiştir (Şekil 8).
- Markalı alabalıkların ağırlıkça büyüme oranı %182,6 (t=488 gün), spesifik büyüme oranı %0,212 olarak hesaplanmıştır.

Çalışma sonucunda; Orman ve Su İşleri Bakanlığınca yürütülen doğaya alabalık salınımı projesinin başarılı olduğu, popülasyonları zenginleştirdiği ve olumlu katkı yaptığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum Trabzon Uzungöl'de yapılan markalama-izleme çalışması ile benzerlik göstermektedir (Başçınar vd., 2015). Özellikle yerli balık türlerimizin korunmasına (Küçük, 2006) yönelik çalışmaların artırılması ve genetik kaynaklarımızın korunması gerekmektedir.

#### AÇIKLAMA

Bu makale, 21-22 Kasım 2016 tarihlerinde İstanbul Üniversitesi tarafından düzenlenen Balık Geçitleri ve Göçleri Çalıştayı'nda özet olarak sözlü bildiri şeklinde sunulmuştur.

Orman ve Su İşleri Bakanımız Sayın Prof.Dr. Veysel EROĞLU başta olmak üzere ve Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü yetkililerine teşekkür ederiz.

#### KAYNAKLAR

- Balık, S. ve Ustaoglu, R., 2006.** Türkiye'nin Göl, Gölet ve Baraj Göllerinde Gerçekleştirilen Balıklandırma Çalışmaları ve Sonuçları, I. Balıklandırma ve Rezervuar Yönetimi Sempozyumu, 07-09 Şubat 2006, Antalya.
- Başçınar, N., Akkan, Ö., Doğan, R. ve Seyhan, K., 2015.** Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü Trabzon Şubesi, Doğal Alabalık Üretimi Yetiştirilmesi ve Ormanıçları Suların Balıklandırılması Projesi Kapsamında; Kuluçkahane Üretilen Doğal Alabalıkların Kaçkarlar'da Markalanarak Salınımı, İzlenmesi ve Kontrolü: Trabzon-Uzungöl Örneği, II. Balıklandırma ve Rezervuar Yönetimi Sempozyumu, Özet Kitabı, 51-52s, 20-22 Mayıs 2015, Eğirdir.
- Çetinkaya, O., 2006.** Türkiye Sularına Aşılana veya Stoklanan Egzotik ve Yerli Balık Türleri, Bunların Yetiştiricilik Balıkçılık, Doğal Populasyonlar ve Sucul Ekosistemler Üzerindeki Etkileri: Veri Tabanı İçin Bir Ön Çalışma, I. Balıklandırma ve Rezervuar Yönetimi Sempozyumu, 07-09 Şubat 2006, Antalya.
- Emre, Y., Kanyılmaz, M., Sevgili, H. ve Emre, N., 2006.** Ülkemizde Yapılan Balıklandırma Çalışmalarının Ana Sorunları ve Yeniden Planlama Gereksinimleri, I. Balıklandırma ve Rezervuar Yönetimi Sempozyumu, 07-09 Şubat 2006, Antalya.
- Küçük, F., 2006.** Türkiye'deki Bazı Endemik İçsu Balıklarının Dünya Doğayı Koruma Birliği (IUCN) Ölçütlerine Göre Değerlendirilmesi, I. Balıklandırma ve Rezervuar Yönetimi Sempozyumu, 07-09 Şubat 2006, Antalya.
- Okumuş, İ. 2006.** Stoklamak ya da Stoklamamak, I. Balıklandırma ve Rezervuar Yönetimi Sempozyumu, Özet Kitabı, 07-09 Şubat 2006, Antalya.

**Geliş tarihi:** 16.11.2016

**Kabul tarihi:** 12.12.2016

#### \* Başlıca Yazar Yazışma adresi:

Doç. Dr. Nadir BAŞÇINAR

KTÜ Deniz Bilimleri Fakültesi, Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Bölümü, Çamburnu, Trabzon, Türkiye.

**E-mail:** nbascinar@ktu.edu.tr.