

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FİBER TANKLARA POMPALANAN EĞİRDİR GÖL SUYUNDA GÖKKUŞAĞI ALABALIK
YAVRULARININ (Salmo gairdneri Ric.1836) BESLENMESİ ÜZERİNE
BİR ARAŞTIRMA

Y. G.
Yükseköğretim Kurulu
Dokümantasyon Merkezi

YÜKSEKLİSANS TEZİ

Hidrobiyolog İsmail İbrahim TURNA

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 10.9.1990
Tezin Savunulduğu Tarih : 16.10.1990
Tez Danışmanı : Yard.Doç.Dr.Ramazan İKİZ
Diğer Jüri Üyeleri : Prof.Dr.Metin TİMUR
Doç.Dr.Gülşen TİMUR

Eylül, 1990

ÖNSÖZ

İnsanoğlunun beslenmesinde etin, özellikle balık etinin önemi anlaşıldıktan sonra, doğal sularda yaşayan balık türlerinden mümkün olan en yüksek düzeyde yararlanma olanakları araştırılmıştır. Özellikle teknolojik gelişmelerin paralelinde doğal ortamların kirlenmesi, kültür balıkçılığına verilmesi gereken önemi ortaya koymaktadır.

Kültür balıkçılığının en önemli sorunlarından birini, maliyeti büyük ölçüde etkileyen yem oluşturmaktadır. Bu konuda başarıya ulaşmak için balıklara uygun rasyonlarda ve oranlarda yemlerin verilmesi gerekir.

Bu çalışmada ülkemizde yaygın bir şekilde kültürü yapılan gökkuşuğu alabalığının, Eğirdir göl suyu şartlarında beslenmesi ve gelişmesi araştırılmıştır.

Böyle bir konuyu bana öneren ve araştırmamı yöneten tez danışmanım Sayın Hocam Yard.Doç.Dr.Ramazan İKİZ'e, araştırmam esnasında çalışmalarımı yakından takip ederek yardımlarını esirgemeyen Sayın Hocalarım Prof.Dr.Metin TİMUR ve Doç.Dr.Gülşen TİMUR'a teşekkürü bir borç bilirim.

Eğirdir

Eylül,1990

İsmail İbrahim TURNA

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖNSÖZ	II
İÇİNDEKİLER	III
ÖZET	VI
SUMMARY	VII
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR BİLGİSİ	3
2.1. Gökkuşluğu Alabalığının Biyolojisi ve Sistematikteki Yeri	3
2.2. Eğirdir Gölü ve Ekolojisi	5
2.3. Gökkuşluğu Alabalığı ile İlgili Yetiştiricilik ve Bes- leme Çalışmaları	6
2.3.1. Su Kaynağı	6
2.3.2. Su Miktarı	7
2.3.3. Su Sıcaklığı	8
2.3.4. Çözülmüş Oksijen	9
2.3.5. pH	9
2.3.6. Su Kalitesi İle İlgili Diğer Özellikler	10
2.3.7. Canlı Balıkların Taşınması	11
2.3.8. Gökkuşluğu Alabalığının Tank ve Havuzlardaki Stoklama Oranları	13
2.3.9. Gökkuşluğu Alabalıklarının Beslenmesinde Yem .	13
2.3.10. Kültür Şartlarında Gökkuşluğu Alabalıklarında Gelişme	18
2.3.11. Yem Değerlendirme	20

3. MATERYAL VE METOD	21
3.1. Materyal	21
3.1.1. Uygulama Yeri	21
3.1.2. Uygulama Tankları	21
3.1.3. Uygulamada Kullanılan Su	21
3.1.4. Uygulamada Kullanılan Balıklar	21
3.1.5. Uygulamada Kullanılan Yem	22
3.2. Metod	23
3.2.1. Uygulama Süresi	23
3.2.2. Su ve Yem Analizleri	23
3.2.3. Suyun Tanklara Verilmesi ve Tahliyesi	23
3.2.4. Balıkların Nakli	27
3.2.5. Uygulama Tanklarının Temizlenmesi	32
3.2.6. Yemleme Metodu	32
3.2.7. Gelişmenin İzlenmesi	33
3.2.7.1. Kondisyon Faktörü	34
3.2.7.2. Yem Değerlendirme Değeri	34
4. BULGULAR	35
4.1. Su Kalitesi	35
4.1.1. Su Sıcaklığı	35
4.1.2. Çözünmüş Oksijen	37
4.1.3. pH	38
4.1.4. Su Kalitesi İle İlgili Diğer Bulgular	39
4.2. Adaptasyon	39
4.3. Yem Rasyonu	40
4.4. Gelişme	40
4.4.1. Boy Olarak Gelişme	40
4.4.2. Ağırlık Olarak Gelişme	45

4.4.3. Kondisyon Faktörü	49
4.4.4. Yem Değerlendirme Değeri	50
4.5. Deneme Süresince Ölüm	53
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	54
KAYNAKLAR	61
ÖZGEÇMİŞ	69



ÖZET

Bu çalışmada gökkuşuğu alabalığının (Salmo gairdneri Ric.1836) Eğirdir göl suyuna adaptasyonu, pelet yemlerle beslenmeleri ile gelişme ve yem değerlendirmeleri incelenmiştir.

Çalışmada I. grupta 30.01.1989 tarihinde yumurtadan çıkan ortalama 0.21 ± 0.02 gr ağırlık ve 2.83 ± 0.12 cm boyunda 319 adet yavru; II. grupta aynı tarihte yumurtadan çıkan ortalama 53.07 ± 2.47 gr ağırlık ve 16.24 ± 0.22 cm boyunda 114 adet gökkuşuğu alabalığı deney materyali olarak kullanılmıştır.

Su kaynağı olarak, Eğirdir gölü kıyısına 117 m uzaklıkta, tabandan süzülerek kuyuda toplanan Eğirdir göl suyu kullanılmıştır.

I. gruptaki balıklar % 50.80 ham protein içeren, II. gruptaki balıklar % 48.26 ham protein içeren pelet yemlerle, balık ağırlığı ve su sıcaklığı esas alınarak beslenmişlerdir.

I. gruptaki gökkuşuğu alabalıklarınının 22 hafta sonunda 32.90 ± 4.48 gr ağırlık ve 13.49 ± 0.60 cm boya ulaştıkları tespit edilmiştir.

II. gruptaki gökkuşuğu alabalıklarınının 24 hafta sonunda ortalama 147.78 ± 5.81 gr ağırlık ve 24.01 ± 0.31 cm boya ulaştıkları tespit edilmiştir.

Uygulama sonunda yem değerlendirme değeri ortalama 1.85, kondisyon faktörü ortalama 1.176 ± 0.03 olarak tespit edilmiştir. Araştırmada elde edilen büyüme, kondisyon ve yem değerlendirme değerleri genel olarak alabalık yetiştiriciliğinde elde edilen değerlerle uyum içindedir.

Bu şartlarda Eğirdir göl suyunun oksijence takviye edilerek alabalık yetiştiriciliğinde kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

SUMMARY

The present work was carried out to study the adaptation of rainbow trout (Salmo gairdneri Ric.1836) to the conditions of Eğirdir lake water, feeding by pellets, growth and their food conversion ratio.

In this study, 2 months old, 319 rainbow trout which were hatched at 30th Jan, 1989 were used as experimental animals of first group. They were 0.21 ± 0.02 g in weight and 2.83 ± 0.12 cm in length. The second group contained 114 rainbow trout which were approximately 53.07 ± 2.47 g in weight and 16.24 ± 0.22 cm in length.

The well-water was used as water supply. Well-water was pumped from the well, which located 117 m far away from Eğirdir lake shore. The quality of the water is suitable for trout production except the oxygen content. The oxygen content of water supply were increased by aeration.

The fishes in first group were fed with commercial pelleted food contained 50.80 % raw protein, and the second group were fed with a pellet contained 48.26 % of raw protein. Daily amount of feed calculated by means the weight of the fishes and water temperature.

The first group rainbow trout reached to 32.90 ± 4.48 g in weight and 13.49 ± 0.60 cm in length at the end of 22 weeks.

In the second group rainbow trout reached to 147.78 ± 5.81 g in weight and 24.01 ± 0.31 cm in length in a period of 24 weeks.

At this study food conversion ratio was found averagely 1.85 condition factor was found as 1.176 ± 0.03 . That fore it is concluded that trout converted the food well during the study period.

In this case oxygen content of the well water of lake can treat by extra oxygen adding than it could be used in rainbow trout rearing.



1. GİRİŞ

Teknolojik gelişmelerin akıl almaz boyutlara ulaştığı çağımızda ve gelecekte, insanlığın tartışmasız en önemli sorunu beslenme olacaktır (18).

İnsanoğlunun temel besin kaynaklarını bitkisel ve hayvansal gıdalar oluşturur (56). En önemli hayvansal protein kaynağı olan balık eti, üstün nitelikli aminoasitleri içermesi, bağ dokudan hemen hemen yoksun oluşu, karbonhidrat açısından fakirliği, yağ oranının düşük oluşu, vitamin ve mineralce zenginliği, kolay sindirilebilirliği ile biyolojik değeri üstün bir besindir (18). Bu nedenle insanlar balık etinin önemini anladığından beri yeryüzündeki doğal su kaynaklarında yaşayan balık türlerinden maksimum düzeyde yararlanma olanaklarını araştırmışlardır. İnsanlığı öncelikle ilgilendiren açlık sorununa çare olarak besin maddelerinin daha fazla üretilmesi konusunda yapılan çalışmalarla hergün yeni boyutlara ulaşılmaktadır (56).

Dünyada, yetiştiricilik yolu ile yapılan balık üretimi, toplam balık üretiminde gittikçe artan bir paya sahip olmaya başlamıştır. Dünya balık üretiminin yaklaşık % 13'ü yetiştiricilik yolu ile elde edilmekte iken, ülkemizde bu oran % 0.5 civarlarındadır (7).

Gökkuşuğu alabalığının yetiştiriciliği uzun yıllardır yapılmasına rağmen kültür balıkçılığında hızlı gelişmeler özellikle II. Dünya savaşıdan sonra görülmektedir. Bu gelişmede üç önemli faktör rol oynamaktadır. Bunlardan birincisi hazır pelet yemlerin üreticiye sunulması, ikincisi suni sağıım tekniğinin geliştirilmesi, üçüncüsü balık taşımacılığındaki yeniliklerdir (18,56).

Avrupa'ya 1880 yılında getirilen (14,40,56) gökkuşuğu alabalığının ülkemizde yetiştiriciliği 1969 yılından bugüne hızla gelişmiş (24) ve kültür balıkçılığında elde edilen üretim içinde % 43 lük bir değerle sazan balığından sonra ikinci sırayı almıştır (7).

Balık yetiştiriciliğinde ençok yeraltı ve yerüstü su kaynakları kullanılmaktadır (10,18,24). Bazı batı ülkelerinde su, göl veya nehirlerden pompalar yardımı ile alınmaktadır. Örneğin Macaristan'da balık işletmelerinin % 50 si sularını böyle temin etmektedir. Elektrik ücretlerinin çok düşük olduğu İngiltere gibi ülkelerde ise dizel su pompaları yerine elektrik gücü ile çalışan pompalar kullanılmaktadır (18).

Yurdumuzda yaklaşık 200 adet doğal göl, 679 adet gölet ve 114 adet baraj gölü zengin bir içsu kaynağı oluşturmaktadır (7).

Eğirdir gölünde halen doğal olarak alabalık bulunmadığı gibi göl suyu kullanılarak yapılan alabalık yetiştiriciliği de mevcut değildir.

Bu çalışmada gökkuşuğu alabalığının (Salmo gairdneri Ric.1836) Eğirdir göl suyuna adaptasyonu, hazır pelet yemlerle beslenmesi verilen yemi değerlendirmesi ve gelişmesinin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

2. LİTERATÜR BİLGİSİ

2.1. Gökkuşığı Alabalığının Biyolojisi ve Sistematikteki Yeri

Gökkuşığı alabalığının sistematikteki yeri aşağıda yer alan kategoriler şeklinde belirlenmiştir (20,26).

PHYLUM	: Chordata
SUPERCLASS	: Pisces
CLASS	: Osteichthyes
SUBCLASS	: Actinopterygii
SUPERORDER	: Teleostei
ORDER	: Salmoniformes
SUBORDER	: Salmonidei
FAMILY	: Salmonidae
SUBFAMILY	: Salmoninae
GENUS	: Salmo
SPECIES	: <u>Salmo gairdneri</u> Richardson,1836

Gökkuşığı alabalığının vatanı Amerika'dır. Doğal olarak Kuzey Amerika'nın Pasifik kıyılarında, Alaska'dan Meksika'ya kadar olan kısımlarda bulunur. Bu yüzden birçok varyasyon ve formları oluşmuştur (10,13,14,24,40,57).

Gökkuşığı alabalığının iki formu 1880 yılında Avrupa Balık Çiftliklerine getirilerek yetiştiriciliğine başlanmıştır (14,40,56). Bu formlar;

- Denize göç eden Çelikbaş alabalığı (Salmo gairdneri irideus)
- Denize göç etmeyen Shasta (Salmo gairdneri shasta) olup, yetiştiricilikte ayırım gözetilmeden birbirleriyle çaprazlandıkları için bugün gerçek formları elde etmek mümkün değildir (13,14,40).

Sırtı koyu yeşil, mavi yeşil veya gri yeşil olan gökkuşuğu alabalığının yan taraflarında baştan kuyruğa kadar uzanan gökkuşuğu renginde bant bulunur (13, 40). Karnın alt kısmı genellikle gümüşü renktedir. Baş, sırt, yanlar, dorsal bölge, adipós ve kuyruk yüzgeçleri küçük koyu beneklerle kaplanmıştır. Vücudun yan taraflarında 15 cm boya ulaşana kadar 11-13 adet geniş koyu lekeler bulunur (10,13,20,40,57).

Cinsel olgunluğa 2-3 yaşlarında ulaşan gökkuşuğu alabalığının üreme mevsimi çevre faktörlerine bağlı olarak değişiklik gösterir. Kasım-Nisan aylarında ürer. Yumurta verimi 1000-5000 adettir (40).

Karnivor olan gökkuşuğu alabalığının gıdasının büyük bir kısmını omurgasızlardan Gammarus pulex, Asellus meridianus ve suda yaşayan böcekler oluşturur. Büyük balıklar ise bunlara ek olarak küçük balıkları da tüketirler (1,13,30,33).

Gökkuşuğu alabalığı yetiştiricilikte, diğer alabalık türlerine göre;

- Çevre koşullarına daha kolay uyum sağlaması, özellikle yüksek sıcaklıklara daha dayanıklı olması,
 - Pelet yeme alışma, büyüme hızı ve yem değerlendirmenin daha iyi olması,
 - Daha kısa kuluçka devresine sahip olması,
 - Hastalıklara direncinin daha fazla olması,
 - Yetiştiriciliğinin uzun yıllardır yapılıyor olması
- nedenleri ile tercih edilmektedir (13,24,40).

2.2. Eğirdir Gölü ve Ekolojisi

Eğirdir gölü, Göller Bölgesinde tektonik çöküntünün içinde oluşmuş 50 km uzunlukta, ortalama 10-11 km genişliktedir. Yüzölçümü 488 km², denizden yüksekliği 916 m, ortalama derinliği 13 m dir. Göl orta kesimde Barla ve Çirişli dağları arasında bir daralma gösterir. Bu daralma yerinin kuzeyde kalan kesimine Hoyran gölü adı verilirse de bütünü için Eğirdir gölü adı kullanılır (29,52,55).

Oligotrof karakterde bir göl olan Eğirdir gölünde (29,50,55), organik madde miktarı: 6.00 - 20.41 mg/lt ($KMnO_4$), HCO_3^- : 173.90-248.51 mg/lt, CO_3^{2-} : 11.64 - 30.10 mg/lt arasında değişmektedir. OH^- içermeyen göl suyunda, Cl^- : 8.88 - 18.70 mg/lt, Ca^{+2} : 20.85-42.51 mg/lt, Mg^{+2} : 29.16 - 38.90 mg/lt, pH: 8.4 - 8.7 arasında değişim göstermektedir (55). Göl suyunda çözülmüş oksijen miktarı doymuşluk düzeyinde olup, 8.00 (19 °C) - 12.50 (5 °C) mg/lt arasında, su sıcaklığı ise 1.2 - 24 °C arasında değişmektedir (8,29,55). Sertliği 22 FS⁰ olan göl suyunun başlıca planktonik organizmalarını çeşitli diatomlar, yeşil algler ile copepod, Cladocera ve rotiferlerin bazı türleri oluşturmaktadır. Gölde en bol bentik organizma olarak Oligochaetalar tespit edilmiştir. Molluscalardan Dreissena sp. sayıca en fazla olan türdür (55).

Eğirdir gölünde sazan (Cyprinus carpio), eğrez (Vimba vimba), sivrisinek balığı (Gambusia affinis) ve 1955 yılında atılan sudak (Stizostedion lucioperca) balıkları ile 1985 yılında çıkan kerevit vebası (plague) hastalığı nedeni ile sayıları yok denecek kadar azalmış olan kerevit (Astacus leptodactylus) bulunmaktadır (41,54,55).

2.3. Gökkuşığı Alabalığı İle İlgili Yetiştiricilik ve Besleme Çalışmaları

2.3.1. Su Kaynağı

Alabalık yetiştiriciliğinde kaynak, dere, ırmak, göl ve baraj göllerinin suları ile taban suları kullanılmaktadır.

Kaynak sularının sıcaklığının hemen hemen değişmez ve temiz oluşu avantajlı, fakat oksijen içeriğinin az ve bazı gazları içermesi dezavantajlı yönleridir (10,24,25).

Akarsuların sıcaklığındaki değişmelerin fazla oluşu, debilerinin değişkenliği, enfeksiyonları taşıma olasılığının yüksekliği ve bulanması dezavantajlı, oksijence zengin oluşları ise avantajlı yönleridir (10,24).

Göl ve gölet sularının sıcaklığının değişimleri ve enfeksiyonları taşıma ihtimali sözkonusudur (24).

Taban suları, su sıcaklıklarının sabit olması, enfeksiyonları bulundurmaması ve kum içermemesi açısından avantajlıdır. Ancak yeraltından çıkarılmaları için pompa masraflarının ve oksijence zenginleştirmek için havalandırma masraflarının gözönünde bulundurulması gerektiği belirtilerek, bu suların alabalık tesisleri için tercih edildiği bildirilmektedir (10,18,24,25,38). Taban sularının kullanılmadan önce çıkış yerinden tesislerdeki havuzlara gelinceye kadar belirli bir mesafede kanallardan geçirilmesi ve havalandırılarak oksijence zenginleştirilmesi önerilmektedir (10,18,25).

2.3.2. Su Miktarı

Balık yetiştiriciliğinde başarı, su miktarı ve kalitesine bağlıdır (14). Havuzlara veya tanklara giren su miktarları yetiştiricilikte ekstansif, yarı entansif ve entansif yetiştiricilik yapılabileceğini belirlemektedir. Yetiştiricilik amacına göre gerekli minimum su miktarları Tablo 1'de verilmiştir (10).

Tablo 1. Yetiştiricilik Amacına Göre Gerekli Minimum Su Miktarları

Yetiştiricilik Amacı	Havuzlarda 24 saatte su değişimi	Her m ² için gerekli su miktarı lt/s
Ekstansif Yetiştiricilik	1 defa	0.01
Yarı entansif Yetiştiricilik	2-3 defa	0.02-0.03
Entansif Yetiştiricilik	2-3 defa	0.03-0.05

Alabalık havuzları için 15 °C nin altındaki su sıcaklıklarında gerekli su miktarları:

0 - 3 aylık 1000 adet larva ve yavru alabalık için; 1-3 lt/d,

4 - 8 aylık 1000 adet alabalık için ; 4-8 lt/d,

6 - 12 aylık 1000 adet alabalık için; 6-12 lt/d

olarak bildirilmektedir (10).

Yetiştiricilikte pratik olarak havuz suyunun günde 2-3 defa değişmesi yeterli sayılmaktadır (24).

2.3.3. Su Sıcaklığı

Balıkların sağlık ve yaşantısını etkileyen çevre faktörlerinden en önemlisi su sıcaklığıdır. Alabalıklar yaşantılarını soğuk sularda geçirdiklerinden soğuk su balıkları olarak adlandırılırlar (10,14,24).

Genel olarak su sıcaklığının yükselmesiyle orantılı olarak belirli bir sıcaklığa kadar balıkların yem alımları artmaktadır. Alabalıklarda 20 °C nin üzerinde solunum güçlükleri ortaya çıkabilmekte (10) ve bu nedenle sıcaklığın uzun süre 20 °C nin üzerinde kalmaması önerilmektedir (24).

Su sıcaklığının düşmesi, suda çözülmüş oksijen miktarının fazla olması durumunda bile balığın metabolizmasını ve yem değerlendirmesini yavaşlatmaktadır (14). Alabalıklarda 10 °C nin altındaki sıcaklıklarda gelişme yavaşlamakta ve böylece porsiyonluk balık büyüklüğüne ulaşma süresi uzamaktadır (22,24). Bu nedenle yavru alabalıklar 15 gr ağırlığa ulaştıktan sonra su sıcaklığının 10 °C nin üzerinde olması istenir. Su sıcaklığının yıl boyunca 10-20 °C arasında değiştiği sularda gökkuşuğu alabalıkları 200-250 gr ağırlığa 1 yıl içinde ulaşabilmektedir (24).

Yetiştiricilikte arzu edilmeyen sıcaklık dalgalanmalarına karşı, gökkuşuğu alabalıkları diğer alabalık türlerine göre daha dayanıklıdır (14,25). 1-27 °C arasındaki sıcaklık derecelerinde yaşayabilmelerine karşı, yavruların 20 gr ağırlığa ulaşana kadar 8-13 °C arası, daha büyük balıklar için 16 °C civarı optimal su sıcaklık değerleri olarak bildirilmektedir (2,14,24,25,42,47).

2.3.4. Çözünmüş Oksijen

Alabalıklar karnivor ve aktif balıklar olduklarından oksijen tüketimleri fazladır (18). Su sıcaklığı ile çözünmüş oksijen miktarı arasında ters bir ilişki vardır. Su sıcaklığının yükselmesi çözünmüş oksijen miktarının azalmasına, buna karşılık balığın metabolizma faaliyetlerinin artmasına neden olmaktadır.

Entansif yetiştiricilikte balığın yem değerlendirmesi çözünmüş oksijen miktarına paralel olarak artmakta, tersi durumda ise azalmaktadır (10,17,32).

Alabalıkların oksijen ihtiyaçlarına su sıcaklığı, balık büyüklüğü, kirlenme, besin metabolizması, fiziksel ve fizyolojik aktivitenin birlikte etki ettikleri belirtilmektedir (22,31).

Alabalık yumurtaları için 7 mg/lt, balıklar için 5.5 mg/lt çözünmüş oksijen seviyesinin minimum sınırlar olduğu bildirilmektedir (42).

Bazı araştırmacılara göre ise alabalık yetiştiriciliğinde minimum çözünmüş oksijen miktarının 5 mg/lt olduğu, 9-11 mg/lt lik miktarın en uygun değerler olduğu, 7-8 mg/lt nin altına düşüldüğünde ise balıklarda huzursuzlukların başladığı bildirilmektedir (17,24,38).

2.3.5. pH

Alabalık yetiştiriciliğinde hidrojen iyonları konsantrasyonu (pH) oldukça önem taşır (14). Genel olarak düşük pH, düşük

mineral madde miktarını gösterir. Bu nedenle alkali karakterli sular, asit karakterli sulara göre balık yetiştiriciliğine daha elverişlidir (10,38).

Alabalıklar yavaş yavaş adapte edildikleri taktirde 4.0-10.0 arasındaki pH değerlerinde yaşayabilmektedirler (14,44). Ancak pH miktarının yetiştiricilikte fazla değişim göstermemesi ve 6.4-8.4 değerleri arasında sabit kalması önerilmektedir (42).

4.0-5.2 pH değerleri arasında yapılan bir çalışmada düşük pH'nın alabalıkların gelişimine çok az etkisi olduğu tespit edilmiştir (44).

2.3.6. Su Kalitesi İle İlgili Diğer Özellikler

Suda organik madde miktarının en önemli etkisi çözülmüş oksijen miktarını etkilemesidir. Organik madde miktarının 20 mg/lt (KMnO_4) değerini aşmaması gerekir (24).

Alabalık yetiştiriciliğinde sert suların yumuşak sulara göre daha elverişli olduğu bildirilmektedir (24). Yapılan bir çalışmada düşük miktarlarda Ca^{+2} içeren suların alabalıkların gelişimleri üzerine etkisinin çok az olduğu görülmüştür (44). Sularda 5-200 mg/lt arasındaki alkalilik miktarı alabalık yetiştiriciliği için normal sayılır. Bunun dışındaki çok yüksek değerler tehlikeli olabilmektedir. Bununla birlikte sularda alkalilik tayini genellikle suyun sınıflandırılması amacıyla yapılmaktadır (38). Yetiştiricilikte suda klorür (Cl^-) için maksimum sınır 50 mg/lt olarak bildirilmektedir (24).

2.3.7. Canlı Balıkların Taşınması

Canlı balıkları taşımak için kapalı ve açık olmak üzere 2 ana sistem vardır. Kapalı sistemde, balığın yaşamını sürdürebilmesi için gerekli tüm şartları sağlayan, ağzı tam olarak kapatılabilen bir kap söz konusu olup, bunun en basit şekli içerisinde su ve oksijen konmuş plastik bir torbadır. Açık sistemde, balıkların yaşamlarını sürdürebilmeleri için gerekli elemanları dışarıdan alan en basit şekliyle, havalandırma yapılan içi su dolu kap anlaşılmaktadır (19).

Kapalı sistemlerde, torbanın hafif titreşimleri oksijenin suya geçişini sağlamaktadır. Fazla miktarda oksijene gerek duyan alabalıklar bu sistemde yoğun olarak taşınabilmektedir (19). Bu işlemde kullanılan çeşitli torbalar vardır. Güvenli olmaları açısından içiçe iki torba kullanılır. Bu torbalarda balıkların sıkışıp zedelenecek ölümlerine neden olabilecek köşe oluşumları önemlidir (3,5,19). Torbalara 1 hacim su ve yaklaşık olarak bunun 3 katı oksijen doldurulur (5,45). Balıkları torbalara koymada, su ve balık miktarı arasındaki oran gözönüne alınmalıdır. Yavrular için balık miktarı ve su miktarı arasındaki oran 1/3'ü geçmemeli, büyük balıklar için bu oran 1/2-1/3 arasında olmalıdır. 10 °C de 20 lt su ve 20 lt oksijen bulunan torbalarda 0.2 gr ağırlığında; 1000 adet, 0.5 gr ağırlığında; 600 adet alabalığın 50 saat süre ile taşınabileceği bildirilmektedir (19). Taşıma sırasında delinme ve yırtılmaları önlemek için torbalar koruyucu kaplar içine yerleştirilmelidir (5,19).

Açık sistemde plastikten yapılmış kaplar hafif ve yumuşak olduklarından balık derisine zarar vermezler. Bu nedenle küçük balıkların nakli için kullanışlıdır. Bu sistemde fazla miktarda balık taşınması sırasında havalandırma gerekir (3). 4-8 saatlik taşıma süresi içinde 100 lt suda 12 cm boyundaki gökkuşuğu alabalıklarının 10 °C de: 25 kg, 15 °C de: 15 kg gelecek şekilde taşınabileceği bildirilmektedir (19).

Taşıma sırasında yeterli miktarda çözülmüş oksijen verilmesi esas olmakla beraber, taşıma kabında sadece bol miktarda oksijen bulunması balıkların sağlıklı kalmasını garanti etmemektedir. Balıkların oksijenden yararlanmaları; strese dayanıklılıklarına, suyun sıcaklığına, pH sına, CO₂ konsantrasyonuna ve NH₃ gibi metabolizma ürünlerine bağlı olarak değişmektedir. Alabalıkların 4-10 °C su sıcaklığında taşınması ve su sıcaklığının 4 °C nin altına düşmemesi gerekir. Ayrıca taşıma öncesi balıkların 1-2 gün aç bırakılması nakliye sırasında suyun kirlenmesini önlemektedir (6,10,19,45).

Nakliye işlemi sona erdiğinde balıkların bırakılacağı sudaki sıcaklığın nakliyede kullanılan su sıcaklığına eşitlenmesi sağlanmalıdır. Ayrıca kapalı sistemlerde 9-10 cm boydan küçük balıkların basınç farkından etkilenmemeleri için torbaların ağzları yavaş yavaş gevşetilerek basınç düşürülmelidir (3,45).

2.3.8. Gökkuşığı Alabalığının Tank ve Havuzlardaki Stoklama Oranları

Tank ve havuzlarda stoklanacak balıkların yoğunluğu büyük ölçüde suda çözülmüş oksijen miktarına bağlı olup (49), larvalar ve yavru alabalıklar m^2 ye; 1. ay 10.000, 2. ay 3.000, 3-4. ay 1.500 adet (51), ön beslemesi yapılmış yavrudan 15-20 gr lık devreye kadar olan balıklar m^2 ye 25-50 adet, daha büyük balıklar m^2 'ye 10-25 adet gelecek şekilde stoklanabilir (24).

Ayrıca larvalar ve ön beslemesi yapılmış yavrular m^3 'e; 20.000-50.000 adet, ön beslemesi yapılmış yavrudan 15-20 gr lık devreye kadar olan balıklar m^3 e; 150-300 adet, 175 gr a kadar olan balıklar m^3 e; 5 kg gelecek şekilde stoklanabilir (24).

Yapılan bir çalışmada gökkuşığı alabalıklarının stoklama oranının artmasıyla canlı ağırlık artışı ve kondisyon faktörünün azaldığı saptanmıştır (12).

2.3.9. Gökkuşığı Alabalıklarının Beslenmesinde Yem

Alabalık yetiştiriciliğinde optimal ürün elde etmek için su kalitesinin yeterli olmadığı, yemin balık üzerindeki etkisinin büyük önem taşıdığı bilinmektedir (15,16,17).

Alabalıkların beslenmesinde çeşitli yemler kullanılmasına karşılık, pelet yemler; düşük miktarda nem içermeleri, uzun süre saklanabilmeleri, nakliye kolaylıkları, herhangi bir hazırlık

gerekmeden balıklara doğrudan verilebilmeleri ve hijyenik avantajları gibi nedenlerle dünyada yaygın bir kullanım alanı bulmuştur (17,24,30,38,48).

Yapılan bir çalışmada pelet yemle yaş yemin birlikte ve değişik sürelerde kullanılmasıyla gökkuşağı alabalıklarının yem yeme isteklerinin kamçılındığı gözlenmiştir (14).

Yavru döneminde alabalıkları doğal canlı yemlerle besleyen işletmelerde ölüm olaylarının çok azaldığı, doğal yemlerle beslenen alabalıkların yapay yemlerle beslenenlerden daha hızlı geliştiği bildirilmektedir (1).

kuru pelet yemlerle alabalıkların gelişmelerinin genetik yollarla iyileştirildiği ve pazarlanabilme büyüklüğüne geliş süresinin kısaldığı belirtilmektedir (17).

Alabalıklar karnivor balıklar olduklarından aldıkları gıdalarda yüksek oranda balık unu gibi protein içeren diyetlere ihtiyaç duymaktadırlar. Daha ucuz olan bitkisel proteinlerin alabalıklar için esansiyel aminoasitlerin tümünü taşımadıkları ve yemin aminoasit kompozisyonunun balığın vücudunun aminoasit kompozisyonuna yakın değerlerde olması gerektiği bildirilmektedir (1,9,10,14,28,42).

Yurdumuzdaki yem fabrikalarında üretilen pelet yemin protein kaynağının büyük bir kısmını balık unu oluşturmaktadır (46,48). Ancak balık ununun yetersiz ve pahalı oluşu, araştırmacıları balık rasyonlarındaki hayvansal proteinin bir kısmının yerine

bitkisel veya hayvansal kökenli başka protein kaynaklarının kullanılması zorunluluğunda birleştirmektedir (9,15,17,34,48). Yapılan çalışmalarda alabalık yemlerinde balık unu miktarı azaltılarak yerine soya küspesi, maya, mısır unu, kan unu, et ve kemik unu, ipek böceği krizaliti, kerevit unu hatta tavuk kesimhane artıkları ve tavuk tüyü unu da kullanılabileceği saptanmıştır. Ancak bu kaynaklar kullanıldığında eksikliği bilinen, aminoasitlerin takviye edilmesi gerekmektedir (9,28,48).

Alabalık yetiştiriciliğinde kullanılan pelet yemlerde protein oranı % 35-51 değerleri arasında değişir. Ancak alabalık rasyonlarında istenilen gelişmenin sağlanabilmesi için % 40 düzeyinde ham protein içermesi gerekir (1,9,10,17,28).

Çeşitli araştırmacılarca alabalık yavrularının beslenmesinde rasyonun % 50 nin üzerinde, 8-10 cm den büyük alabalıkların beslenmesinde ise rasyonun % 40 ın üzerinde ham protein içermesi önerilmektedir (9,14,24,28).

Yapılan bir çalışmada kaliteli ve yüksek hayvansal protein içeren pelet yemlerle beslenen gökkuşuğu alabalıklarının 1 yılda gösterdikleri gelişmeyi, yaş yemlerle beslenenler 2 yılda gösterebilmişlerdir (14). Diyetteki protein kaynaklarının alabalıklar için gerekli 15 adet aminoasiti dengeli bir şekilde içermesi gerekir. Aski taktirde büyümede gerileme, gelişme bozuklukları görülebilmektedir (10,28).

Alabalık rasyonlarında yağ oranı % 10-20 arasında değişir (42). Rasyonlara % 15-20 düzeyinde yağ katılarak protein miktarı düşürülebilmektedir (10). Bununla birlikte yemlerdeki fazla yağ miktarı vücutta yağlanmayı arttırır ve yumurta veriminin düşmesine neden olabilir (48).

Gökkuşağı alabalıklarıyla yapılan bir çalışmada diyetteki % 13.8 e kadar ulaşan yağ miktarının gelişme üzerinde yan etkilerinin olmadığı saptanmıştır (37). Alabalık rasyonunda yağ miktarının başlangıçta % 12-13, büyütme döneminde % 7-8 ham yağ içermesi gerektiği, ancak % 16 düzeyinin de gelişme üzerinde olumsuz etkisinin olmadığı bildirilmektedir (9,48).

Alabalık pelet yemlerinin % 10 nem (14,15,17,42), % 10.4-22.0 ham kül içermesi önerilmekte (9) ve mineral madde eksikliklerinde bir takım hastalıkların görülebileceği belirtilmektedir (42). Bununla ilgili olarak padoklarda % 8.60, 9.20 ve 27.77 ham kül içeren yemlerle yapılan çalışmada, % 27.77 ham kül içeren yem ile beslenen gökkuşağı alabalıklarında daha az ölüm olayı görülmüş ve daha dayanıklı oldukları tespit edilmiştir (35).

Pelet yemler kolayca parçalanarak elde edilen parçalar yavru alabalıkların beslenmesinde kullanılabilir. Ancak toz şeklindeki parçalar suda kaybolabilecekleri için tozlardan kaçınılmalıdır (24,30).

Gökkuşağı alabalıklarını beslemede 1 gr dan küçük olanlara günde 8 defa, 1-3 gr arasındakilere 5 defa, 3-6 gr arasındakilere 3 defa, 5 gr dan büyük olanlara günde 2 defa yem verilmesi yeterli olmaktadır (14,17,22,42).

Alabalıklara verilecek günlük yem miktarı, su sıcaklığı ve balık büyüklüğüne göre tespit edilmelidir. Az yem verilmesi açlık, kanibalizm ve paraziter hastalıklardan oluşacak kayıpları ortaya çıkarabileceği gibi fazla yem verilmesi ise suyun kirlenmesine, oksijen azalmasına ve çeşitli enfeksiyonların ortaya çıkmasına neden olabilir (10,14,16,22,24,30,38,42).

Gökkuşığı alabalıklarına farklı su sıcaklıklarında büyüklüklerine göre verilmesi gereken günlük pelet yem miktarları Tablo 2 de belirtilmiştir (24,30,38).

Tablo 2. Farklı Su Sıcaklıkları ve Balık Büyüklüklerine Göre Gökkuşığı Alabalıklarına Günlük Verilecek Pelet Yem Miktarları

Su Sıcaklığı (°C)	Balık Ağırlığı (gr)	Balık Boyu (cm)	Balık Ağırlığına Göre Verilecek Günlük Yem Miktarı (%)
10	0.2kadar	2.5	5-5.9
13	0.2-1.5	2.5-5	6.1
15	1.5-5	5-7.5	5-5.8
17	5-12	7.5-10	5.2
18	12-25	10-12.5	3.8
19	12-25	10-12.5	3.8-3.9
18	40-60	15-17.5	2.6
16	60-90	17.5-20	2.2
13	60-90	17.5-20	1.6
11	90-130	20-22.5	1.1-1.2
10	90-130	20-22.5	1.1
10	130-180	22.5-25	1-1.1

2.3.10. Kùltür Şartlarında Gökkuşığı Alabalıklarında Gelişme

Balıkların gelişiminde yem, çevre faktörleri ve stoklama oranı etkili rol oynar (12,17).

Gökkuşığı alabalıkları, 120-250 gr (20-26 cm) ağırlığa doğada iki yaz içinde (40), yetiştiricilik şartlarında 200-250 gr ağırlığa 11-15 ayda ulaşırlar (16,24,27,42,46). Deneysel koşullarda 8 ayda 50 gr, 9.5 ayda 75 gr, 10.5 ayda 100 gr, 12 ayda 150 gr, 13.5 ayda 200 gr ağırlığa ulaşabilmektedirler (42).

Kış sonu veya ilkbahar başlangıcında yumurtadan çıkan gökkuşığı alabalık yavrularının Temmuz sonunda 9 gr ağırlık kazanmaları gerekir. Bu değere ulaşamayan balıkların iyi gelişmiş sayılamıyacakları ifade edilmektedir. Yapılan bir çalışmada ortalama 1 gr ağırlıktaki gökkuşığı alabalık yavrularının 4-5 ay beslenmesi ile enaz 10 gr ağırlık kazanabilecekleri belirtilmektedir (15).

Gökkuşığı alabalık yavrularının yaklaşık % 40 ham protein içeren pelet yemlerle, ortalama 1.1 gr (2.5 cm) lık ağırlıklarının 2 ay sonunda 9.0 gr (10.5 cm)'a, 4 ay sonunda 18.0 gr (12.5 cm)'a, kan + dalak karışımıyla beslenenlerin ise 4 ay sonunda 13 gr'a ulaştıkları tespit edilmiş ve bu gelişmenin normalin üzerinde olduğu bildirilmiştir (15).

Ortalama 1.97 gr (2.88 cm) ağırlığındaki gökkuşığı alabalık yavrularının 17-21 °C su sıcaklıklarında % 34.58 ham protein içeren pelet yemlerle 1 ay sonra 2.5 gr (6.75 cm)'a, 2 ay sonra 6.7 gr (8.8 cm)'a, 3 ay sonra 14.0 gr (9.25 cm)'a, 6 ay sonra 47.7 gr (16.44 cm)'a ulaştıkları tespit edilmiş, bu gelişmeninse normal düzeyde olduğu ifade edilmiştir (17).

Su sıcaklığının 14-18 °C arasında değiştiği kanallarda ortalama 2.35 gr ağırlıktaki gökkuşuğu alabalıkları pelet yemlerle 1 ay sonra 4.8 gr'a, 1.5 ay sonra 7.2 gr'a, 3 ay sonra 23.2 gr'a, 4.5 ay sonra 62.0 gr'a ulaşabilmektedirler (16).

Mart ayının sonunda yumurtadan çıkan gökkuşuğu alabalıklarının % 34.58 ham protein içeren pelet yemlerle 11 ayda 220 gr'a ulaştıkları bildirilmektedir (16).

Padoklarda 2.3-10.6 °C su sıcaklıklarında gökkuşuğu alabalıkları ile yapılan bir çalışmada % 45.47 ham proteinli yemlerle ortalama 4.78 gr (7.87 cm) ağırlıktaki balıkların 1 sene sonra 153.12 gr (23.24 cm) ağırlığa, % 53.31 ham proteinli yemlerle ise 159.70 gr (23.53 cm) ağırlığa ulaştıkları tespit edilmiştir (35).

Ham protein değeri % 51.45 olan pelet yemlerle ortalama 49.9 gr ağırlığındaki gökkuşuğu alabalıklarının 2 ay sonra 107.5 gr'a, 4 ay sonra 205.9 gr'a ulaştıkları bildirilmektedir (48).

Su sıcaklığının 16.2-20.4 °C arasında değiştiği kanallarda % 45.74 ham proteinli pelet yemlerle ortalama 26.50 gr gelen gökkuşuğu alabalıklarının yoğun stoklama yapılanları 6.5 ayda 220.88 gr'a, düşük miktarda stoklananlar 5 ayda 255.42 gr'a ulaşmışlardır (12). 6-12 °C su sıcaklığındaki artezyen sularında % 39.24 ham protein içeren pelet yemlerle ortalama 28.38 gr ağırlığın 6 ayda 204.66 gr'a ulaşacağı bildirilmektedir (21).

Yapılan diğer bir çalışmada ortalama 55.0 gr'lık alabalıkların 14-18 °C su sıcaklığında, pelet yemlerle 5 ay sonra 220 gr'a ulaştıkları tespit edilmiştir (16).

Alabalıklarda kondisyon faktörünün 1'e eşit olması gerekir. Birden düşük değerler zayıf bir kondisyonu ve uzun-ince vücut yapısını, 1'den yüksek değerler balıklarda yağlanmayı gösterir (38,47). Yapılan bir çalışmada gökkuşağı alabalıklarının kondisyon faktörlerinin stoklama oranının artmasıyla azaldığı tespit edilmiştir (12).

2.3.11. Yem Değerlendirme

Yem değerlendirme değerinin şekillenmesinde yem kalitesi, su kalitesi, hatalı yemleme ve hastalık problemleri etkili olmaktadır (16,24,42). Yem değerlendirme değerinin düşük olması istenirse de, bu değer düşük olması yetiştiriciliğin ekonomik olduğunun kesin kanıtı değildir. Aynı zamanda balığın kısa bir zamanda istenilen büyüklüğe erişmesi de önem taşır (24).

Alabalık yetiştiriciliğinde pelet yemlerle standart bir yem değerlendirme değeri elde edilememiştir (1,24,30,32,43).

DeneySEL şartlarda pelet yemlerle yem değerlendirme değerinin alabalıklar 50 gr ağırlığa ulaşana kadar: 0.37-0.45, 50 gr'dan 75 gr'a ulaşana kadar: 0.45-0.75, 75 gr'dan 100 gr'a ulaşana kadar: 0.75-1.00, 100 gr'dan 150 gr'a ulaşana kadar: 1.00-1.40 a kadar yükseldiği tespit edilmiştir. Ancak bu değerlerin ticari işletmelerde daha yüksek olabileceği bildirilmektedir (42).

Çeşitli araştırmacılarca pelet yemlerle yapılan çalışmalarda alabalıklarda yem değerlendirme değeri 1.15-3.35 arasında değişmektedir (1,12,30,32,42,43,47,48). Genellikle bu değer 2.0 civarındadır (1,12,16,24,43,46). Alabalıkların taze balık etleriyle beslenmeleriyle bu değer 2.9-5.7 ye kadar çıkabilmektedir (1,42).

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

3.1.1. Uygulama Yeri

Uygulama yeri, Eğirdir gölü kıyısına yaklaşık 132 m uzaklıkta bulunan Akdeniz Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Yüksekokulu Kampüs sahasındaki prefabrik laboratuvar binasıdır.

3.1.2. Uygulama Tankları

Uygulamada 130 x 80 x 80 cm boyutlarında 3 adet fiber tank kullanılmıştır. Bu tanklardan bir adedi uygulama tanklarına giden suyu dinlendirme ve havalandırma, diğer ikisi ise balıkları stoklama amacıyla kullanılmıştır.

3.1.3. Uygulamada Kullanılan Su

Uygulamada su kaynağı olarak Eğirdir gölü kıyısına 117 m, fiber tanklara ise 15 m uzaklıkta, tabandan süzülerek kuyuda toplanan Eğirdir göl suyu kullanılmıştır.

3.1.4. Uygulamada Kullanılan Balıklar

I.grupta, 30.01.1989 tarihinde yumurtadan çıkan ve ön beslemesi yapılmış ortalama 0.21 ± 0.02 gr ağırlığında, 2.83 ± 0.12 cm boyunda 319 adet gökkuşacağı alabalık yavrusu; II.grupta, aynı tarihte yumurtadan çıkan ortalama 53.07 ± 2.47 gr ağırlığında, 16.24 ± 0.22 cm boyunda 114 adet gökkuşacağı alabalığı Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığına bağlı, Isparta-Milas Gökkuşacağı Alabalığı Üretim İstasyonundan temin edilmiştir.

3.1.5. Uygulamada Kullanılan Yem

Uygulama süresince balıkları beslemede Pınar Yem A.Ş.'ne ait alabalık pelet (No 2-3) yemleri kullanılmıştır. Bu yemlerin kimyasal analiz sonuçları aşağıda yer almıştır.

<u>Temel Besin Maddeleri (%)</u>	<u>Pelet No 2</u>	<u>Pelet No 3</u>
Kuru madde (en az)	88	88
Ham protein (")	47	45
Ham selüloz (en çok)	3	3
Ham kül (")	13	14
Kalsiyum (en az)	2	2
Fosfor (")	1.3	1.3
Ham yağ (")	7	7

İz Elementler (en az mg/kg)

Çinko	70	70
Manganez	60	60
Magnezyum	60	60
Demir	4	4
İyot	1.5	1.5
Bakır	2	2
Kobalt	0.5	0.5

Vitaminler (en az/kg)

A	IU	25.000	25.000
D ₃	IU	2.000	2.000
E	IU	100	100
C	mg	150	150
Thiamin	mg	20	20
B ₂	mg	30	30
Pantotenik asit	mg	10	10
Pyridoxine	mg	20	20
B ₁₂	mg	0.05	0.05
K	mg	15	15
Niacin	mg	220	220
Biotin	mg	0.5	0.5
Folic asit	mg	5	5
İnositol	mg	210	210
Choline	mg	2.000	2.000

3.2. Metod

3.2.1. Uygulama Süresi

Uygulama, nakliye ve adaptasyon dönemi de dahil I.grupta getirilen yavru alabalıklarla 24.3.1989 tarihinde başlatılmıştır. 29.8.1989 tarihinde uzun süreli elektrik kesilmesi nedeniyle 143 adet balık ölmüş, bunun üzerine uygulamaya ara verilmiştir. II.grup balıklar 10.10.1989 tarihinde getirilerek uygulamaya devam edilmiş ve uygulama 28.3.1990 tarihinde tamamlanmıştır.

3.2.2. Su ve Yem Analizleri

Uygulamada kullanılan sudaki Cl^- , Ca^{+2} , Mg^{+2} ve organik madde tayinleri T.S.E. 266 ya göre, OH^- , CO_3^{-2} , HCO_3^- (Alkalilik tayini) asit titrasyonu yöntemiyle Eğirdir Su Ürünleri Yüksekokulu Su Kalitesi Laboratuvarında yapılmıştır (4,36). Sıcaklık ve çözünmüş oksijen, uygulama tanklarının su çıkışından her hafta Oksijenmetre ile, pH ise 4 haftada bir pH metre ile ölçülmüştür. Hava sıcaklıkları ve Eğirdir gölünün su sıcaklıkları, Eğirdir Meteoroloji İlçe Müdürlüğü'nün kayıtlarından temin edilmiştir (8).

Uygulamada kullanılan yemdeki ham protein; Kjeldahl metodu ile, ham yağ; Soxhlet metodu ile, ham kül; yakma metodu ($600^{\circ}C$) ile, kuru madde ve nem tayinleri; ısıtma-kurutma metodu ($110^{\circ}C$) ile (36) Eğirdir Su Ürünleri Yüksekokulu Gıda Laboratuvarında yapılmıştır.

3.2.3. Suyun Tanklara Verilmesi ve Tahliyesi

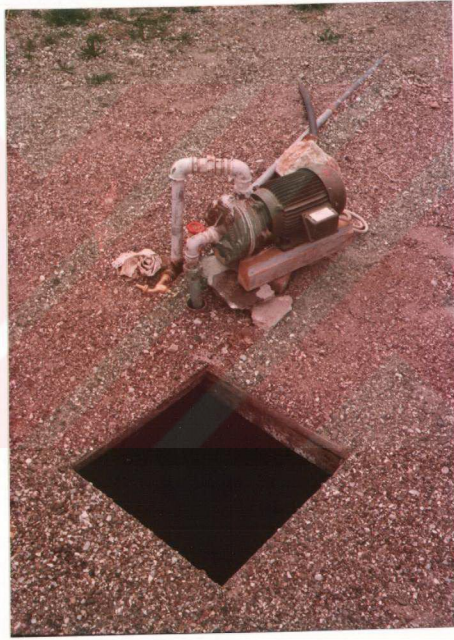
Kuyuda toplanan göl suyu 2 BG elektropomp ile 3.2 cm çaplı metal borularla 3.1 m yüksekliğe kadar çıkarılarak (Resim 1,2) binanın iç kısmında su dinlenme tankına 36 cm yüksekten boşalması

sağlanmıştır. Kuyunun içindeki borunun ucuna, elektropomp çalışmadığı zaman borudaki suyun geri kaçmasını önlemek amacıyla 2 adet klepe takılmıştır. Dinlenme tankındaki su seviyesini sabit tutabilmek için, şamandıraya bağlı açma-kapama sisteminden yararlanılmıştır. Böylece tank doluyken elektropomp'un elektrik akımının kesilmesi, tanktaki su seviyesi düştüğünde elektropomp'a elektrik akımının verilerek dinlenme tankının sürekli dolu kalması sağlanmıştır (Resim 3).

Dinlenme tankı ile uygulama tankları arasındaki kod farkından yararlanılarak su, 2.5 cm çaplı metal borularla uygulama tanklarına musluklarla akıtılmıştır. Dinlenme tankına gelen suyun debisi 11.15 lt/d, her bir uygulama tankına gelen suyun debisi ise 4 lt/d olarak ölçülmüştür. Musluklardan uygulama tanklarına akan suyun hava ile temasını arttırmak amacıyla musluk ve su seviyesi arasında 30 cm mesafe bırakılarak muslukların ağız kısımlarına delikli kutular yerleştirilmiştir. Böylece her biri yaklaşık 1 m^2 yüzeydeki uygulama tanklarının 0.5 m^3 su hacmine ve günde 11 kez su değişimine sahip olması sağlanmıştır.

Uygulama tanklarının alt kısmında bulunan su çıkış borusu, hareketli bir dirsekle tankın dış kısmından yükseltilerek su derinliği ayarlanmıştır. Su çıkış borusuna naylon elek teli takılarak balıkların kaçması önlenmiştir. Kullanılan su, çıkış borusunun alt kısmında bulunan merkezi tahliye kanalı ile uzaklaştırılmıştır.

Uygulama süresince gerek dinlenme, gerekse uygulama tanklarına kompresörle hava verilmiştir (Resim 4).



Resim 1. Glden gelen suyun toplandığı kuyu ve elektropomp



Resim 2. Suyun dinlenme tankına boğalması



Resim 3. Dinlenme tankındaki su seviyesinin ayarlanmasında kullanılan Őamandırasistemi



Resim 4. Uygulamada kullanılan tankların genel görünüşü

- A) Dinlenme tankı
- B) Uygulama tankları
- C) Merkezi tahliye kanalı

3.2.4. Balıkların Nakli

Balıkların nakli için uygulama sahasından yaklaşık 50 km uzaklıkta bulunan Isparta-Milas Gökkuşluğu Alabalığı Üretim İstasyonuna önceden haber verilerek her iki gruptaki balıkların nakilden bir gün önce aç kalmaları sağlanmıştır (6,45).

I.gruptaki yavru alabalıkların naklinde, herbiri yedişer litrelik naylon torbaların iki adedi içiçe geçirilerek nakil sırasında toplam iki adet torba kullanılmıştır (3,5,6,11,19). Torbaların alt kısımları köşe oluşumlarını ortadan kaldırmak için bağlanmıştır (3,6,11). Torbaların içine yaklaşık 3'er litre

su konularak ortalama 2.83 ± 0.12 cm boyundaki 319 adet yavru balık torbalara yerleştirilmiştir. Oksijen tüpünün hortumu torbadaki suya daldırılarak oksijen verilmiş, böylece su oksijenle doymuş hale getirilerek torbalar şişirilmiştir. Torbaların ağızları bağlanarak yavru balıklar nakle hazır hale gelmişlerdir (Resim 5,6). Hazırlanan torbalar taşıma süresince plastik kovaların içinde muhafaza edilmişlerdir (Resim 7).



Resim 5. Taşıma öncesi naylon torbalara oksijen verilmesi



Resim 6. Oksijen verilerek şişirilmiş bir naylon torba



Resim 7. Taşımaya hazır plastik kovalardaki torbalar

Nakliye işlemi yaklaşık 45 dakika sürmüştür. Bu süre içerisinde balıklara oksijen verilmemiştir. Nakliye öncesi 10°C olan su sıcaklığı nakliye sonunda 12°C ye kadar yükselmiştir. Yavru balıkların fiber tanklara konulması sırasında torbalardaki su sıcaklığının tanklardaki su sıcaklığına ulaşması için ağzıları kapalı şekilde tanklara bırakılarak 30 dakika kadar beklenmiştir. Daha sonra torbaların ağzuları yavaş yavaş gevşetilerek basınç düşürülmüştür. Böylece su sıcaklığı ölçülerek tanklardaki sudan bir miktar torbalara konulmuş ve yavru balıklar buldukları su ile beraber herbir uygulama tankına 160 adet/m^2 gelecek şekilde yavaşça boşaltılmışlardır (3,5,19,45).

II.gruptaki balıkların naklinde herbiri 40 lt'lik 2 adet naylon kovaya 2/3 oranında su doldurularak ortalama 16.24 ± 0.22 cm boyundaki 114 adet gökkuşuğu alabalığı eşit sayıda yerleştirilmiştir. Nakliye süresince balıklara 10 lt'lik oksijen tüpü yardımıyla oksijen verilmiştir (Resim 8). Nakliye işlemi yaklaşık 40 dakika sürmüş ve başlangıçta 11°C olan su sıcaklığı 14°C ye kadar yükselmiştir.



Resim 8. II.gruptaki balıkların naklinde kullanılan kovalar ve oksijen tüpü

Nakliye işlemi sonunda uygulama tanklarından bir miktar su alınarak balıkların bulunduğu naylon kovalara ilave edilmiştir. Böylece sıcaklığın eşitlenmesi ve balıkların yeni ortama adaptasyonları sağlanmıştır. Daha sonra balıklar her bir uygulama tankına 57 adet/m^2 gelecek şekilde yerleştirilmişlerdir.

3.2.5. Uygulama Tanklarının Temizlenmesi

Metabolik atıklar ve yenmeyen yemler her hafta düzenli bir şekilde sifon yardımı ile tankların taban kısmından kolayca uzaklaştırılmıştır. Ayrıca 15 günde bir tanklardaki su seviyesi 5-6 cm ye kadar düşürülerek balıklar tanklardan çıkarılmadan genel bir temizlik yapılmıştır.

3.2.6. Yemleme Metodu

I.grupta getirilen yavru alabalıkları beslemede, balık boyu ortalama 8.03 ± 0.36 cm ye ulaşana kadar 2 No'lu pelet yem havanda ezilerek parçalanmış ve naylon telden yapılmış elekten elenerek elde edilen parçalar beslemede kullanılmıştır. Aynı yem balık boyu ortalama 13.49 ± 0.60 cm ye ulaşana kadar parçalanmadan verilmiştir.

II.grupta ortalama 16.24 ± 0.22 cm boyunda getirilen gökkuşağı alabalıklarını beslemede 3 No'lu pelet yem uygulama sona erene kadar kullanılmıştır.

Uygulama süresince 4 haftada bir su sıcaklığı, balık ağırlığı ve büyüklüğüne göre verilecek günlük yem miktarı, balık ağırlıklarının % si olarak hesaplanmış (Tablo 3) ve balık boyu ortalama 6.07 ± 0.24 cm ye ulaşana kadar günde 3 kez, daha sonraki sürede ise öğle ve akşam el ile yemleme yapılmıştır.

Tablo 3. Uygulama Süresince Balık Ağırlığına Göre Verilen Yem Miktarları

Tarih	Ağırlık (gr)±SH	Verilen Yem Miktarı (Balık Ağırlığının % si olarak)
29.3.1989	0.21 ± 0.02	5.9
26.4.1989	0.65 ± 0.08	6.1
24.5.1989	2.63 ± 0.36	5.8
21.6.1989	6.58 ± 0.90	5.2
19.7.1989	13.30 ± 1.75	3.8
16.8.1989	19.73 ± 2.12	3.9
8.11.1989	61.39 ± 3.35	2.2
6.12.1989	83.71 ± 4.89	1.6
3.01.1990	93.53 ± 6.27	1.2
31.01.1990	116.50 ± 5.85	1.1
28.02.1990	133.66 ± 7.28	1.0

SH : Standart hata

3.2.7. Gelişmenin İzlenmesi

Uygulamada, 4 haftada bir tanklardaki balıklardan rastgele 20 tanesi yakalanarak, 20 lt suda 0.5 ml quinaldine içeren anestezi solüsyonda kısa sürede bayılmaları sağlanmıştır (53). Balıkların herbiri seri şekilde miligrama hassas bir terazide ağırlıkları,

total boyları ölçülerek tanklarda suyun aktığı bölgeye bırakılmışlar ve kısa sürede ayılmışlardır.

3.2.7.1. Kondisyon Faktörü

Kondisyon faktörü, balığın ağırlığı ile uzunluğu arasındaki oran olup, bu faktörün hesaplanmasında aşağıda yer alan formülden yararlanılmış ve değerler standart hataları ile tespit edilmiştir (18,23,24,25,39,47,49).

$$K = \frac{W}{L^3} \times 100$$

K = Kondisyon faktörü

W = Ağırlık (gr)

L = Uzunluk (cm)

3.2.7.2. Yem Değerlendirme Değeri

Yem değerlendirme değeri 1 kg canlı ağırlık artışı için tüketilen yem miktarının sayısal ifadesidir. Bu değerın hesaplanmasında aşağıda yer alan formülden yararlanılmıştır (21,24,42).

$$FQ = \frac{F}{(A_2 + D) - A_1}$$

FQ = Yem değerlendirme değeri

F = Tüketilen yem miktarı

A₁ = Periyot başı balıkların ağırlığı (gr)

A₂ = Periyot sonu balıkların ağırlığı (gr)

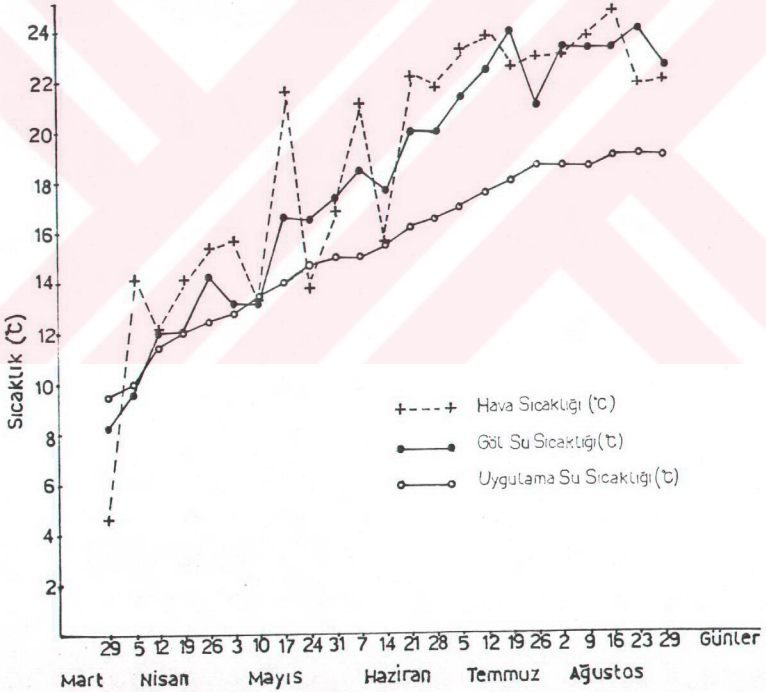
D = Periyot içinde ölen balıkların ağırlığı (gr)

4. BULGULAR

4.1. Su Kalitesi

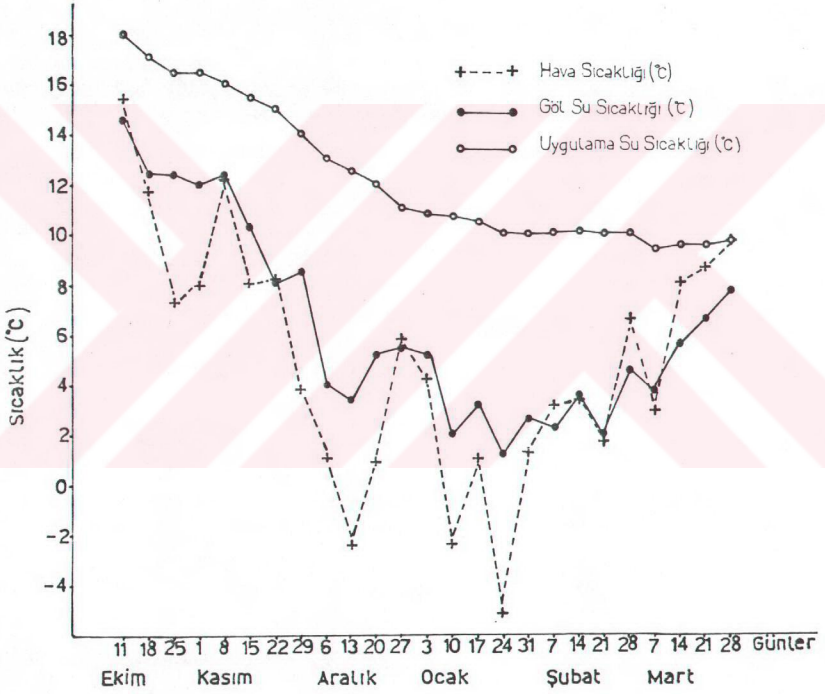
4.1.1. Su Sıcaklığı

Uygulama tanklarında sıcaklık ölçümlerinin yapıldığı tarihlerde ortalama hava sıcaklığı -5.1 ve 24.8 °C arasında, Eğirdir gölü su sıcaklığı ise 1.2 ile 24.0 °C arasında değişmiştir. Uygulamada kullanılan suyun sıcaklığı I.gruptaki yavru alabalıkları besleme döneminde genellikle hava ve göl suyu sıcaklıklarının altında seyrederek 9.5 ile 19.0 °C arasında değişmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. I.gruptaki yavru alabalıkları besleme döneminde izlenen hava, göl suyu ve tanklardaki su sıcaklıkları

II.gruptaki alabalıkları besleme döneminde uygulamada kullanılan su sıcaklığı, hava ve göl suyu sıcaklıklarının üzerinde seyretmiştir. Bu dönemde başlangıçta 18.0 °C olan uygulama su sıcaklığı, 9.4 °C ye kadar düşmüştür (Şekil 2).

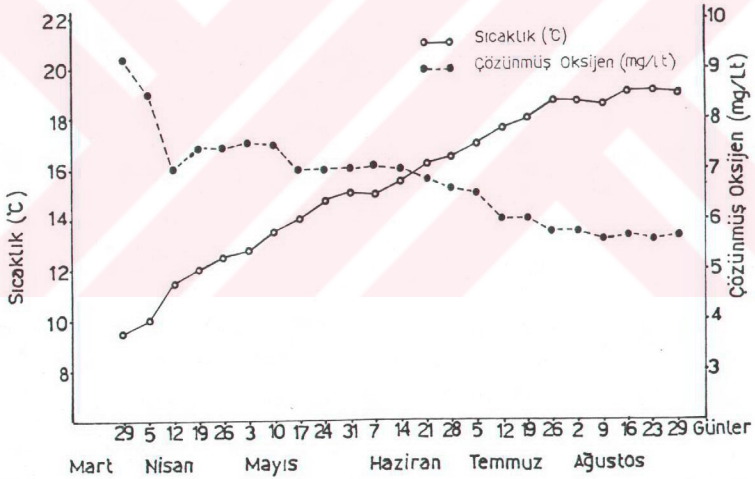


Şekil 2. II.gruptaki alabalıkları besleme döneminde izlenen hava, göl suyu ve tanklardaki su sıcaklıkları

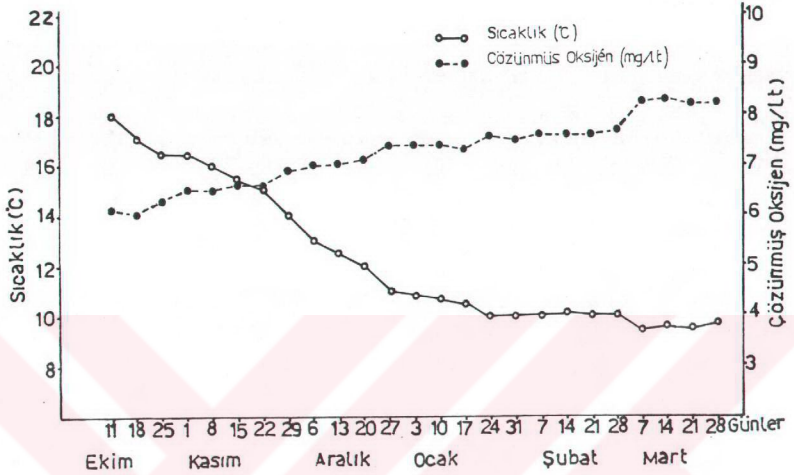
4.1.2. Çözünmüş Oksijen

Suyun temin edildiği kuyuda çözünmüş oksijen miktarının uygulama süresince 1.5-2.8 mg/lt arasında değiştiği tespit edilmiştir. Dinlenme tankında bu değer havalandırma sonucu 4.5-7.0 mg/lt ye kadar yükselmiştir.

Uygulama tanklarında çözünmüş oksijen miktarının I.gruptaki yavru alabalıkları besleme döneminde 5.6-9.2 mg/lt, II.gruptaki alabalıkları besleme döneminde 6.0-8.3 mg/lt arasında değiştiği gözlenmiştir (Şekil 3,4).



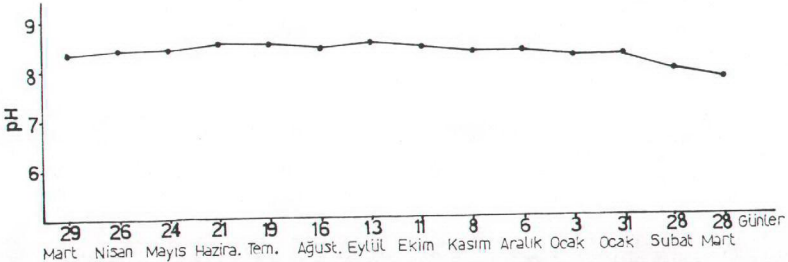
Şekil 3. I.gruptaki yavru alabalıkları besleme döneminde ölçülen uygulama su sıcaklıkları ve çözünmüş oksijen miktarları



Şekil 4. II.gruptaki alabalıkları besleme döneminde ölçülen uygulama su sıcaklıkları ve çözülmüş oksijen miktarları

4.1.3. pH

Balıkların buldukları uygulama tanklarında pH'nın araştırma süresince 7.7-8.5 arasında değiştiği gözlenmiştir (Şekil 5).



Şekil 5. Uygulama süresince tespit edilen pH değerleri

4.1.4. Su Kalitesi İle İlgili Diğer Bulgular

Uygulamada kullanılan suda yapılan analizler sonucunda OH^- ve CO_3^{2-} tespit edilememiştir. Su kalitesi ile ilgili diğer bulgular Tablo 4'de belirtilmiştir.

Tablo 4. Uygulama suyunda tespit edilen su kalitesi özellikleri ve miktarları

Özellik	Miktar
Cl^-	21.43 mg/lt
HCO_3^-	364.47 mg/lt
Organik madde	6.8 mg/lt (KMnO_4)
Ca^{+2}	101.05 mg/lt
Mg^{+2}	21.38 mg/lt
Sertlik (FS^0)	34.28

4.2. Adaptasyon

I.grupta getirilen yavru alabalıklar 160 adet/m² stoklanacak şekilde uygulama tanklarına bırakıldıkları ilk 2-3 saat suyun geldiği kısımda toplanarak yem almamışlardır. Ertesi gün yavru balıkların nakil sırasında oluşan stresi attıkları ve suda serbestçe yüzerek yem almaya başladıkları görülmüştür. Bu gruptan 12 adet balık uygulama sonuçlanana kadar ölmüştür. Bu balıkların verilen yemleri sağlıklı bir şekilde tükettikleri gözlenmiştir.

II.grupta getirilen alabalıklar 57 adet/m² stoklanacak şekilde tanklara bırakıldıkları ilk anda huzursuz oldukları ve tankların duvarlarına vurdukları gözlenmiştir. Bu anda yem verilmemiştir. Ertesi gün her iki uygulama tankında 54 adet balığın öldüğü ve bu stres sırasında pullarının bir kısmının dökülerek renklerinin koyulaştığı gözlenmiştir. Balıklar oluşan stresi 12 günde tamamen atmışlar ve bu süre içerisinde çok az yem almışlardır.

4.3. Yem Rasyonu

Uygulama periyodunda kullanılan 2 ve 3 numaralı pelet yemlerin Eğirdir Su Ürünleri Yüksekokulu Gıda Laboratuvarında yapılan analiz sonuçları aşağıda gösterilmiştir (Tablo 5).

Tablo 5. Uygulamada kullanılan pelet yemlerin analiz sonuçları

<u>Özellik</u>	<u>Pelet No 2</u>	<u>Pelet No 3</u>
Kuru madde (%)	90.40	89.90
Nem (%)	9.60	10.10
Ham kül (%)	11.18	11.13
Ham yağ (%)	15.86	14.72
Ham protein (%)	50.80	48.26

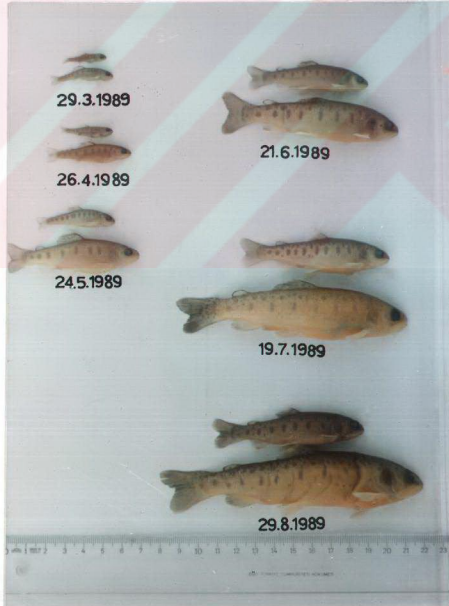
4.4. Gelişme

4.4.1. Boy Olarak Gelişme

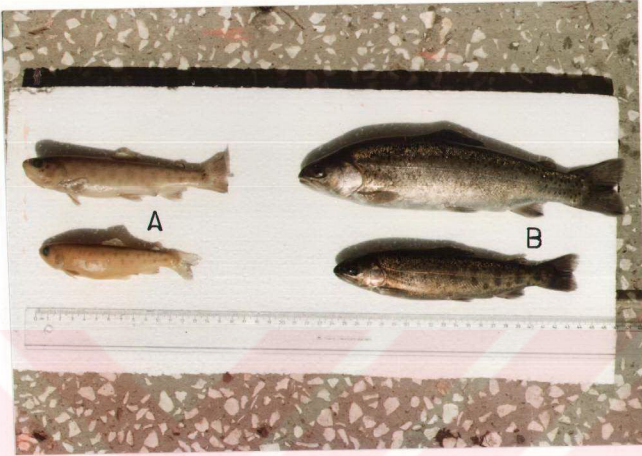
Uygulama döneminin başında I.grupta getirilen yavru alabalıklar, ortalama 2.83 ± 0.12 cm total boydan 13.49 ± 0.60 cm total boya (Resim 9,10), II.grupta 16.24 ± 0.22 cm boyda getirilen alabalıklar ise uygulama sonunda 24.01 ± 0.31 cm total boya ulaşmışlardır (Resim 11,12).



Resim 9. Uygulama başlangıcında I.grupta getirilen balık örnekleri



Resim 10. I.grupta getirilen büyük ve küçük boylara ait yavru alabalıklarda farklı tarihlere izlenen gelişme



Resim 11. II.grupta getirilen alabalıklarda gelişme
A) 11.10.1989 tarihindeki alabalık örnekleri
B) Uygulama sonunda tanklardan alınan alabalık örnekleri



Resim 12. II.grupta getirilen alabalıkların 28.3.1990 tarihinde ulaştıkları boyları

Uygulama dönemlerinde balıklarda tespit edilen ortalama total boy değerleri Tablo 6,7'de, total boyun değişimi de Şekil 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6. I.grupta getirilen yavru alabalıkların farklı tarihlerde ölçülen ortalama total boy değerleri

Tarih	Tanklardaki Balık Sayısı	Total Boy (cm) \pm SH
29.3.1989	317	2.83 \pm 0.12 (1.8 - 3.8)
26.4.1989	311	3.63 \pm 0.21 (2.5 - 5.0)
24.5.1989	308	6.07 \pm 0.24 (4.4 - 8.0)
21.6.1989	305	8.03 \pm 0.36 (6.0 - 10.5)
19.7.1989	290	10.15 \pm 0.40 (7.5 - 13.5)
16.8.1989	155	11.49 \pm 0.44 (7.8 - 15.1)
29.8.1989	155	13.49 \pm 0.60 (9.3 - 18.9)

() : Ölçülen minimum ve maksimum total boy değerleri

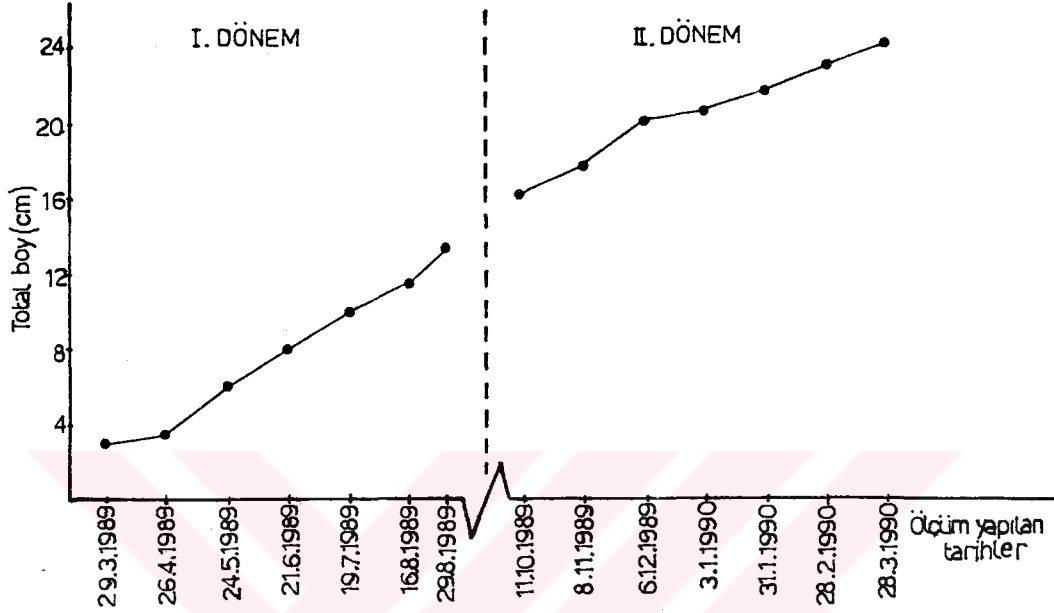
SH : Standart hata

Tablo 7. II.grupta getirilen alabalıkların farklı tarihlerde ölçülen ortalama total boy değerleri

Tarih	Tanklardaki Balık Sayısı	Total Boy (cm) \pm SH
11.10.1989	114	16.24 \pm 0.22 (13.5 - 21.2)
08.11.1989	58	17.61 \pm 0.32 (15.4 - 20.0)
06.12.1989	56	19.93 \pm 0.45 (14.0 - 22.7)
03.01.1990	53	20.34 \pm 0.44 (16.3 - 23.5)
31.01.1990	53	21.74 \pm 0.40 (18.0 - 24.0)
28.02.1990	52	23.00 \pm 0.41 (19.3 - 26.0)
28.3.1990	52	24.01 \pm 0.31 (17.5 - 29.0)

() : Ölçülen minimum ve maksimum total boy değerleri

SH : Standart hata



Şekil 6. Uygulama dönemlerinde ölçülen ortalama total boy değerlerinin değişimi

4.4.2. Ağırlık Olarak Gelişme

I.grupta ortalama 0.21 ± 0.02 gr ağırlıkta getirilen yavru alabalıklar 29.8.1989 tarihinde ortalama 32.90 ± 4.48 gr'a, II.grupta getirilen ortalama 53.07 ± 2.47 gr ağırlıktaki alabalıklarda uygulama sonunda ortalama 147.78 ± 5.81 gr'a ulaşmışlardır.

Uygulama dönemlerinde balıklarda tespit edilen ortalama ağırlık değerleri Tablo 8,9'da, ortalama ağırlık artışının değişimi de Şekil 7'de verilmiştir.

Tablo 8. I.Grupta getirilen yavru alabalıkların farklı tarihlerde ölçülen ortalama ağırlıkları

Tarih	Tanklardaki Balık Sayısı	Ağırlık (gr) \pm SH
29.3.1989	317	0.21 \pm 0.02 (0.06 - 0.45)
26.4.1989	311	0.65 \pm 0.08 (0.30 - 1.38)
24.5.1989	308	2.63 \pm 0.36 (0.94 - 6.30)
21.6.1989	305	6.58 \pm 0.90 (2.61 - 16.20)
19.7.1989	290	13.30 \pm 1.75 (4.20 - 32.29)
16.8.1989	155	19.73 \pm 2.12 (5.00 - 38.60)
29.8.1989	155	32.90 \pm 4.48 (9.55 - 81.71)

() : Ölçülebilen minimum ve maksimum ağırlık değerleri

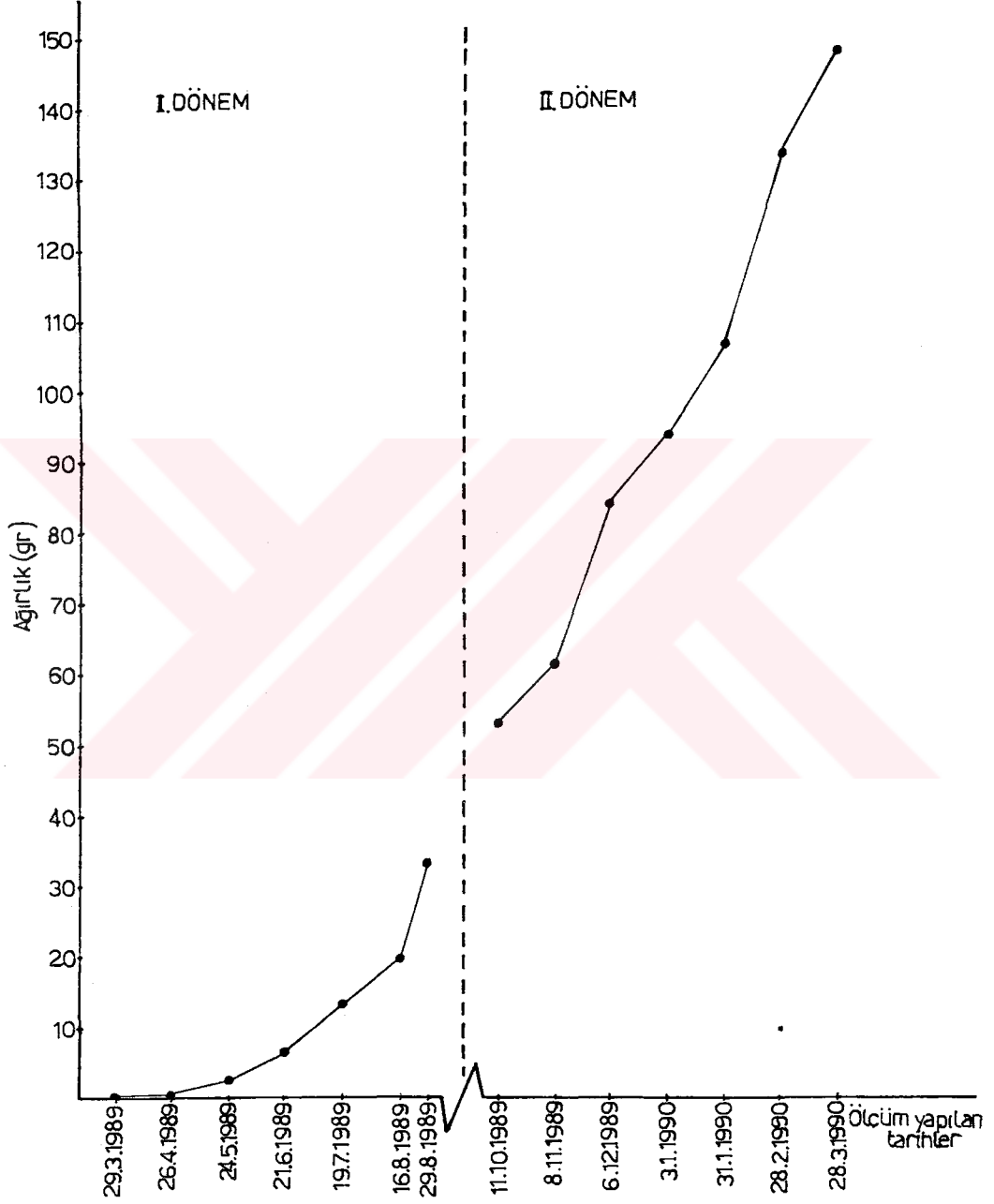
SH : Standart hata

Tablo 9. II.grupta getirilen alabalıkların farklı tarihlerde ölçülen ortalama ağırlıkları

Tarih	Tanklardaki Balık Sayısı	Ağırlık (gr) \pm SH
11.10.1989	114	53.07 \pm 2.47 (14.70 - 120.07)
08.11.1989	58	61.39 \pm 3.35 (35.36 - 89.03)
06.12.1989	56	83.71 \pm 4.89 (35.68 - 116.14)
03.01.1990	53	93.53 \pm 6.27 (41.10 - 138.72)
31.01.1990	53	116.50 \pm 5.85 (65.60 - 152.90)
28.02.1990	52	133.66 \pm 7.28 (74.60 - 195.10)
28.3.1990	52	147.78 \pm 5.81 (68.30 - 252.10)

() : Ölçülen minimum ve maksimum ağırlık değerleri

SH : Standart hata



Şekil 7. Uygulama dönemlerinde ölçülen ortalama balık ağırlıklarının değişimi

4.4.3. Kondisyon Faktörü

Uygulama dönemlerinde balıklarda kondisyon faktörlü (K) değerlerinin 0.926 ile 1.358 arasında değiştiği gözlenmiştir. Bu değer I.gruptaki yavru alabalıkları besleme döneminde ortalama 1.234 ± 0.05 II.gruptaki alabalıkları besleme döneminde ortalama 1.118 ± 0.02 olmuştur.

Uygulama dönemlerinde tespit edilen kondisyon faktörü değerleri Tablo 10,11'de görülmektedir.

Tablo 10. I.grupta getirilen yavru alabalıklarda farklı tarihlerde saptanan kondisyon faktörü değerleri

Tarih	Tanklardaki Balık Sayısı	Kondisyon faktörü
29.3.1989	317	0.926 (0.40 - 2.57)
26.4.1989	311	1.358 (0.87 - 3.07)
24.5.1989	308	1.175 (0.88 - 1.32)
21.6.1989	305	1.270 (0.87 - 1.63)
19.7.1989	290	1.271 (0.84 - 1.31)
16.8.1989	155	1.300 (1.05 - 1.71)
29.8.1989	155	1.340 (0.84 - 1.34)
Ortalama		1.234 ± 0.05

() : Tespit edilen minimum ve maksimum değerler

Tablo 11. II.grupta getirilen alabalıklarda farklı tarihlerde saptanan kondisyon faktörü değerleri

Tarih	Tanklardaki Balık Sayısı	Kondisyon faktörü
11.10.1989	114	1.239 (0.30 - 1.37)
08.11.1989	58	1.124 (0.96 - 1.39)
06.12.1989	56	1.057 (0.89 - 1.30)
03.01.1990	53	1.111 (0.88 - 1.37)
31.01.1990	53	1.133 (0.97 - 1.36)
28.02.1990	52	1.098 (0.95 - 1.24)
28.3.1990	52	1.067 (0.80 - 1.27)
Ortalama		1.118 ± 0.02

() : Tespit edilen minimum ve maksimum değerler

4.4.4. Yem Değerlendirme Değeri

Toplam canlı balık ağırlığının % sine göre verilecek yem miktarı, balık büyüklüğü ve su sıcaklığına göre değişim gösterdiği için uygulama süresince balıklara verilen yem miktarı, toplam canlı balık ağırlığının % 1.0-6.1'i arasında değişmiştir.

Yem değerlendirme değeri I.grupta getirilen yavru alabalıklarda ortalama 1.38, II.grupta getirilen alabalıklarda ise 2.32 olmuştur.

Uygulama süresince yem değerlendirme değeri 0.56-3.82 arasında değişerek ortalama 1.85 olmuştur (Tablo 12,13).

Tablo 12. I.gruptaki yavru alabalıkları besleme döneminde verilen yem miktarları (balık ağırlığının %'si olarak) ve yem değerlendirme değerleri

Tarih	Tanklardaki Balık Sayısı	Verilen Yem Miktarı (Balık ağırlığının % si olarak)	Yem Değerlendirme Değeri
29.3.1989	317	5.9	0.77
26.4.1989	311	6.1	0.56
24.5.1989	308	5.8	1.08
21.6.1989	305	5.2	1.42
19.7.1989	290	3.8	2.20
16.8.1989	155	3.9	2.26
29.8.1989	155		

Ortalama : 1.38

Tablo 13. II.gruptaki yavru alabalıkları besleme döneminde verilen yem miktarları (balık ağırlığının % si olarak) ve yem değerlendirme değerleri

Tarih	Tanklardaki Balık Sayısı	Verilen Yem Miktarı (Balık ağırlığının % si olarak)	Yem Değerlendirme Değeri
11.10.1989	114	Adaptasyon Dönemi	
08.11.1989	58	2.2	1.69
06.12.1989	56	1.6	3.82
03.01.1990	53	1.2	1.37
31.01.1990	53	1.1	2.09
28.02.1990	52	1.0	2.65
28.3.1990	52		

Ortalama : 2.32

4.5. Deneme Süresince Ölüm

I.grupta getirilen 319 adet yavru alabalıktan 10 adeti doğal, 8 adeti tankların temizliği sırasında mekanik etkiler sonucu ölmüştür. Elektrik ceryanının uzun bir süre kesilmesiyle tanklara su ve havalandırma verilememiş, bu nedenle 04.8.1989 tarihinde 133 balık, 29.8.1989 tarihinde de 143 adet balık ölmüştür. Bu gruptan kalan 12 adet balık uygulama sona erinceye kadar yaşamını sürdürmüştür.

II.grupta getirilen 114 adet balıktan ertesi gün 54 ü ölmüştür. Uygulama sonuçlanana kadar bu gruptan 9 adet balık ölmüştür.

Gerek I.grupta ve gerekse II.grupta ölen balıklarda görünüş açısından hastalık belirtisi gözlenmemiştir.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Kuyuda toplanan Eğirdir göl suyunda HCO_3^- ; 364.47 mg/lt, Cl^- ; 21.43 mg/lt, Ca^{+2} ; 101.05 mg/lt, Mg^{+2} ; 21.38 mg/lt, Sertlik; 34.28 FS^0 , Organik madde; 6.8 mg/lt (KMnO_4), pH; 7.7-8.5, Çözünmüş oksijen; 1.5-2.8 mg/lt olarak tespit edilmiştir. CO_3^{-2} ve OH^- ise tespit edilememiştir. Bu değerlerden HCO_3^- , Cl^- , Ca^{+2} ve Sertlik Timur ve Ark (1988) tarafından Eğirdir gölünde saptanan değerlerden daha yüksek, organik madde, pH, Mg^{+2} ve çözünmüş oksijen miktarları ise daha düşüktür. Aynı çalışmada tespit edilen CO_3^{-2} kuyu suyunda tespit edilememiştir. OH^- ise Eğirdir gölü ile paralellik göstermiş ve tespit edilememiştir (55). Göl suyu ile uygulamada kullanılan sudaki bu kimyasal değişimlerin, zemin yapısı ile ilgili olduğu ve çözünmüş oksijen miktarı hariç bu değerlerin alabalık yetiştiriciliği için uygun olduğu belirlenmiştir (14,17,24,38,42,44). Düşük miktarlardaki çözünmüş oksijen, uygulanan yöntemler sayesinde tankların su çıkışında, çeşitli araştırmacılarca bildirilen alabalıkların minimum ihtiyaç seviyeleri üzerine çıkarak 5.6-9.2 mg/lt arasında değişmiş ve su sıcaklığı ile ters ilişkide olduğu gözlenmiştir.

Balıkların buldukları 130 x 80 x 80 cm boyutlarındaki fiber tanklara gelen suyun debisi 4 lt/d, su hacmi 520 lt olup bu değerler entansif alabalık yetiştiriciliği için uygundur (10,24).

Yetiştiricilikte arzu edilmeyen su sıcaklığındaki değişimler, çeşitli araştırmacıların ifade ettiği şekilde Eğirdir gölü su sıcaklığına göre uygulamada kullanılan suda daha dar sınırlar içerisinde kalmıştır (14,24,25).

I.gruptaki yavru alabalıkları besleme döneminde başlangıçta 9.5 °C olan su sıcaklığı, yavaş yavaş yükselerek 19.0 °C ye kadar ulaşmıştır. Bu dönemde 9.5 °C olan su sıcaklığı 2 hafta sonra 11.5 °C ye yükselerek, gelişmede yavaşlamaya neden olabilecek 10 °C nin üzerine çıkmıştır. Genel olarak bu grupta izlenen su sıcaklıklarının çeşitli araştırmacılarca bildirilen optimal değerlere yakın değerler olduğu sonucuna varılmıştır (14,24,25, 42,47).

II.gruptaki alabalıkların beslenme döneminde 18.0 °C olan su sıcaklığı, uygulama süresince 9.4 °C ye kadar düşmüştür. Bu grupta su sıcaklığı kritik olarak bildirilen 20 °C yi aşmamıştır (10,24). Ancak 10 hafta süresince su sıcaklığı, Burrows (1972) ve Çelikkale (1988) tarafından tavsiye edilmeyen 10 °C ve altında kalmıştır (22,24). Genel olarak bu gruptaki balıklar beslenme dönemlerinin yarıya yakın bir kısmını gelişme için uygun olmayan su sıcaklıklarında geçirmişlerdir.

I.grupta ortalama 0.21±0.02 gr (2.83±0.12 cm) ağırlığında 319 adet yavru alabalık, oksijenle şişirilmiş naylon torbalarda 53 adet/lt olacak şekilde taşınmıştır. Bu işlem sırasında ölüm olayı görülmemiştir. Yavru alabalıkların bu sistemle güvenli bir şekilde taşınabilecekleri görülmüştür. Bu gruptan toplam 276 adet balık elektrik kesintisi sonucu ölmüş ve bu tip işletmelerde alternatif su havalandırma ünitelerinin bulunması gerektiği sonucuna varılmıştır. Bu gruptan 12 adet balığın uygulama sonuçlanana kadar ölmemesi ve verilen yemleri sağlıklı bir şekilde alması bu balıkların ortama tamamen adapte olduklarını göstermektedir.

II.grupta ortalama 53.07 ± 2.47 gr (16.24 ± 0.22 cm) ağırlığında 114 adet alabalık naylon kovalarda 2 adet/lt olacak şekilde oksijen tüpü yardımıyla havalandırma yapılarak taşınmışlardır (3,19). Bu işlem sırasında ölüm görülmemiştir. Bu sistemle yaklaşık 50 gr ağırlıktaki balıkların güvenli bir şekilde taşınabileceği görülmüştür. Bu gruptaki alabalıkların taşıma sonunda tanklara bırakıldıkları ilk anda strese girerek ertesi gün 54 adetinin öldüğü gözlenmiştir. Uygulama tanklarının yaklaşık 1 m^2 yüzey, 0.5 m^3 su hacminde olması, stoklanan 114 adet alabalığın ise 53.07 ± 2.47 gr ağırlıkta olması stok yoğunluğunu ilk anda 57 adet/m^2 ve 6 kg/m^3 e ulaştırmıştır. Çelikkale (1988), 15-20 gr dan büyük alabalıkların m^2 ye 10-25 adet, 175 gr a kadar olan alabalıkların m^3 'e 5 kg gelecek şekilde stoklanabileceğini bildirmektedir (24). Uygulamada stok yoğunluğu bu değerlerin üzerine çıkmıştır. Bu nedenle 54 adet alabalığın yoğun stoklamadan dolayı öldüğü sonucuna varılabilir.

Uygulamada I.gruptaki yavru alabalıkların beslemede kullanılan pelet yemlerin % 50.80 ham protein, % 15.86 ham yağ, % 11.18 ham kül, % 90.40 kuru madde, II.gruptaki alabalıkları beslemede kullanılan pelet yemlerin ise % 48.26 ham protein, % 14.72 ham yağ, % 11.13 ham kül, % 89.90 kuru madde içerdikleri tespit edilmiştir. Bu değerler çeşitli araştırmacılarca tavsiye edilen değerlere uymaktadır (9,14,15,17,28,42,48). Atay (1975) tarafından alabalık rasyonlarının başlangıçta % 12-13, daha ileri dönemde % 7-8 ham yağ içermesi tavsiye edilmektedir (9). Kullandığımız pelet yemlerdeki ham yağ miktarları bu değerlerin üzerindedir. Ancak Şener ve Ark (1987) tarafından gelişme üzerinde olumsuz etkisi olmadığı bildirilen % 16 düzeyinin altındadır (48).

I. ve II.gruptaki balıkların kondisyon faktörü ortalamasının 1.176 ± 0.03 olması kullanılan pelet yemlerdeki yağ oranının uygun olduğunu göstermektedir.

Balıklara verilen günlük yem miktarları, toplam balık ağırlıklarının yüzdesine göre tavsiye edilen miktarlarda verilmiştir (24,30,38). Uygulamada elde edilen kondisyon faktörlerine göre verilen bu yem miktarları yeterli düzeydedir.

Çalışmada yavru alabalıklara ortalama 6.07 ± 0.24 cm boya ulaşana kadar günde 3, daha sonra 2 defa yem verilmiştir. Bu rakamlar çeşitli araştırmacılarca bildirilen sınırların altındadır (14,17,42). Ancak yavru balıkların günde 3 defa yemlenmesi ile de iyi bir gelişme gösterebilecekleri saptanmıştır.

I.gruptaki yavru alabalıkların 29.3.1989 tarihinde ortalama 0.21 ± 0.02 gr ağırlık ve 2.83 ± 0.12 cm boyda oldukları, 29.8.1989 tarihinde ortalama 32.90 ± 4.48 gr ağırlık ve 13.49 ± 0.60 cm boya ulaştıkları tespit edilmiştir. Bu gelişme, Baran ve Ark (1975), Baran (1978) tarafından yapılan çalışma sonuçlarına göre normal ve normalin üzerinde olarak bildirilen gelişmelerin üzerindedir (15,17). Çalışmamızda ortalama 2.63 ± 0.36 gr gelen balıkların yaklaşık 3 ay sonra 19.73 ± 2.12 gr'a ulaşmaları, Baran ve Ark (1977) tarafından 2.35 gr'lık balıkların 3 ay sonra 23.2 gr'a ulaşmalarıyla paralellik göstermiştir (16). Yumurtadan çıktıktan 6.5 ay sonra balıkların ulaştıkları ortalama 19.73 ± 2.12 gr canlı ağırlık, Roberts et. all (1986) tarafından deneysel şartlarda 6 ay sonra ulaşıldığı bildirilen 25 gr ağırlığın altındadır (42). Ancak bu değerlerin işletmelerde daha düşük olabileceği doğrulanmıştır (42).

Genel olarak bu gruptaki yavru alabalıkların gelişmelerinin istenilen seviyelerde olmasının nedeni su sıcaklığı ve yemin tavsiye edilen niteliklere sahip olmasından kaynaklandığı sonucuna varılmıştır.

II.grupta, 11.10.1989 tarihinde ortalama 53.07 ± 2.47 gr ağırlık, 16.24 ± 0.22 cm boyda olan alabalıklar, 28.3.1990 tarihinde ortalama 147.78 ± 5.81 gr ağırlık, 24.01 ± 0.31 cm boya ulaşmışlardır. Bu gelişme, çeşitli araştırmacılarca bildirilen gelişmelerin altındadır (16,21,42,48). Ayrıca bu gelişme Atay ve Ark (1988) tarafından yoğun stoklama şartlarında tespit edilen gelişmenin de altındadır (12). Karagöz (1988) tarafından $2.3-10.6$ °C su sıcaklıklarında 4.78 gr'lık gökkuşuğu alabalıklarının Padok'larda 1 sene sonunda 153-159 gr ağırlığa ulaştıkları bildirilmektedir (35). Eğirdir göl suyu şartlarında ortalama 6.58 ± 0.90 gr gelen alabalıklar uygulamadaki kesinti gözönüne alınmadığı takdirde 9 ay sonra bu değere çok yaklaşarak 147.78 ± 5.81 gr'a ulaşmışlardır. Bu ağırlığa yaklaşık 3 ay daha kısa bir sürede ulaşılmasında, uygulama su sıcaklığının daha yüksek olması etkili olabilir. Bu gruptaki balıkların gelişimleri, çeşitli araştırmacılarca ifade edilen gelişmelere göre daha yavaş olmuştur. Bunun nedeni, bu gruptaki balıkların 24 haftanın 10 haftasını beslenmede tavsiye edilmeyen 10 °C ve altında geçirmelerine (14,22,24) ayrıca seleksiyon işlemi yapılmamasına bağlanabilir (10,11,14,17,24,38).

Eğirdir göl suyu şartlarında gökkuşuğu alabalıklarının yumurtadan çıktıktan 14 ay sonra ulaştıkları büyüklük, 11-15 ay arasında ulaşıldığı bildirilen pazarlama büyüklüğünün (200-250 gr) altında kalmıştır (16,24,27,42,46). Pazarlama büyüklüğüne deneme balıklarının ancak % 14'ü ulaşabilmiştir. Genel olarak gelişmenin

düşük seviyede kalmasının, II.grupta getirilen alabalıkların gelişiminin yavaş olmasından kaynaklandığı sonucuna varılmıştır.

Uygulamada kondisyon faktörü ortalaması 1.176 ± 0.03 olarak tespit edilmiştir. Bu değer Atay ve Ark (1988) tarafından stoklama oranının artmasıyla 1.51 ± 0.08 ve 1.18 ± 0.01 arasında azaldığı bildirilen değerlerden daha iyidir (12). Uygulamada tespit edilen kondisyon faktörünün 1'e yakın bir değerde olması balıklarda zayıflama ve aşırı yağlanmanın olmadığını göstermiştir (38,47).

I.gruptaki yavru alabalıkların beslenme döneminde, yem değerlendirme değeri 0.56-2.26 arasında değişmiş ve ortalama 1.38 olmuştur. II.gruptaki alabalıkları besleme döneminde bu değerler 1.37-3.82 arasında değişmiş ve ortalama 2.32 olmuştur. Genel olarak bu değerler Roberts et. al (1986) tarafından özel deneysel şartlarda ulaştıkları bildirilen değerlerin üzerindedir. Ancak bu değerlerin işletmelerde daha yüksek olabileceği doğrulanmıştır (42). Yem değerlendirme değerindeki değişimler, rastgele yakalanan örneklerin tüm popülasyonun özelliklerini göstermemesinden kaynaklanabilir. Uygulama süresince I.gruptaki yavru alabalıklar, II.gruptaki alabalıklara göre verilen yemi daha iyi değerlendirmişlerdir. Her iki grubun ortalaması 1.85'tir. Bu değer çeşitli araştırmacılarca tespit edilen 2.0 civarlarındaki değerlere yakındır (1,12,16,24,43,46). Bu değere göre Eğirdir göl suyu şartlarında gökkuşağı alabalıklarının verilen yemi araştırmacılarca bildirilen değerlere yakın bir şekilde değerlendirildikleri sonucuna varılabilir.

Sonuç olarak, Eğirdir göl suyu, sahilde açılacak kuyulardan temin edildiği ve çözünmüş oksijen miktarı yükseltildiği takdirde su kalitesi açısından alabalık yetiştiriciliği için uygundur. Ancak, Ocak-Nisan ayları arasındaki 4 aylık sürede su sıcaklığının 10°C ve altına, Ağustos-Ekim ayları arasında ise 19°C ye yükselbileceği gözönüne alınmalıdır. Ayrıca elektrikle çalışması düşünülen bu tip işletmelerde elektrik kesintileri dikkate alınarak alternatif su ve havalandırma ünitelerinin bulunması faydalı olacaktır.



KAYNAKLAR

1. AKYURT, İ., 1989, Alabalıkların Beslenmesinde Doğal Balık Yemlerinin Yeri ve Önemi. Ege Üniv. Su Ürünleri Yüksekokulu, Su Ürünleri Derg., Cilt 6, Sayı 21,22,23,24, İzmir 211-222 s.
2. AKYURT, İ., 1989, Farklı Yemleme Aralıklarının ve Açlığın Kış Aylarında Gökkuşuğu Alabalıklarının (Salmo gairdneri R.) Büyümesi, Yem Değerlendirmesi ve Yaşama Gücüne Etkileri. İstanbul Üniv. Su Ürünleri Yüksekokulu, Su Ürünleri Derg., Cilt 3, Sayı 1,2, İstanbul 115-129 s.
3. ALPBAZ, A., HOŞSUCU, H., 1988, İçsu Balıkları Yetiştiriciliği. Ege Üniv. Su Ürünleri Yüksekokulu Yayınları No 12, Ege Üniv. Basımevi, İzmir 222 s.
4. ANONYMOUS, 1965, İçme Suları. TSE, TS 266, Ankara 32 s.
5. ANONYMOUS, 1985, Su Ürünleri Balık Larvası Taşıma Kuralları. TSE, TS 4543, Ankara 15 s.
6. ANONYMOUS, 1985, Su Ürünleri -Yavru Balık Taşıma Kuralları. TSE, TS 4621, Ankara 16 s.
7. ANONYMOUS, 1989, Su Ürünleri ve Su Ürünleri Sanayii. VI.Beş Yıllık Kalkınma Planı ÖİK Raporu Yayın No DPT, 2184-ÖİK,344 Ankara 210 s.
8. ANONYMOUS, 1990, Eğirdir İlçe ve Eğirdir Göl Suyu Sıcaklık Ortalamaları Kayıtları. Eğirdir Meteoroloji İlçe Müd. Isparta.

9. ATAY, D., 1975, İpekböceği Krizalitinin Alabalık Rasyonlarında Balık Unu Yerine Kullanılma Olanakları. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, 573, Bilimsel Araştırma ve İnceleme, 333, Ankara 39 s.
10. ATAY, D., 1980, Alabalık Üretim Tekniği. Başbakanlık Basımevi, Ankara 171 s.
11. ATAY, D., 1986, Balık Üretim Tesisleri ve Planlaması. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, 959, Ders Kitabı, 278, Ankara Üniv. Basımevi, Ankara 247 s.
12. ATAY, D., ÖLMEZ, M., GÜLEN, A.S., BEKCAN, S., 1988, Çifteler Sakaryabaşı Üretim İstasyonu Şartlarında Beton Kanallarda Farklı Stoklama Oranlarının Gökkuşığı Alabalıklarının (Salmo gairdneri R.) Gelişmesi Üzerine Etkileri. İstanbul Üniv. Su Ürünleri Yüksekokulu Su Ürünleri Derg. Cilt 2, Sayı 2, İstanbul 22-33 s.
13. BAGENAL, T.B., 1978, Freshwater Fishes. The Observer's Book Warne, London 139 p.
14. BARAN, İ., 1973, Gökkuşığıalası-Salmo gairdneri irideus'un (Richardson 1836) Çifteler-Sakaryabaşı Balık Üretim ve Araştırma İstasyonunda Adaptasyon Olanakları. Ankara 35 s.
15. BARAN, İ., YILMAZ, G., 1975, Alabalık (Salmo gairdneri irideus) Yetiştiriciliğinde Ekonomik Rasyon Uygulamaları. Ankara Üniv. Vet.Fak.Derg. Cilt XXII, No 1,2, Ankara 66-74 s.

16. BARAN, İ., ERDEM, O., 1977, A.Ü.Vet.Fak. Çifteler-Sakaryabaşı Balık Üretim ve Araştırma İstasyonunda Üretilen Gökkuşığı Alabalığı - Salmo gairdneri irideus'un (Richardson 1836) Pazarlama Büyüklüğüne Gelinceye Dek Tükettiği Yem Miktarı ve Maliyeti Üzerine Araştırmalar. Ankara Üniv. Vet.Fak.Derg., Cilt XXIV, No 2, Ankara 201-208 s.
17. BARAN, İ., 1978, Çifteler Sakaryabaşı Balık Üretim ve Araştırma İstasyonunda Gökkuşığı Alabalığının (Salmo gairdneri irideus Richardson 1836) Beslenmesinde Yöresel Olanakların Değerlendirilmesi İle İlgili Uygulamalar. Ankara Üniv. Vet.Fak.Derg., Cilt XXV, No 4, Ankara 693-719 s.
18. BARAN, İ., TİMUR, M., 1985, Balık Yetiştiriciliğinin Temel Prensipleri. Akdeniz Üniv. Eğirdir Su Ürünleri Yüksekokulu Yayınları Ders Kitabı, No 6, Isparta 126 s.
19. BERKA, R., 1986, The Transport Of Live Fish A Review. FAO, Czechoslovakia 52 p.
20. BLANC, M., BANARESCU, P., GAUDET, J.L., HUREAU, J.C., 1971, European Inland Water Fish A Multilingual Catalogue. Fishing News (Books) Ltd. London.
21. BİRCAN, R., 1986, Erzurum Yöresindeki Bir Artezyen Suyunda Entansif Olarak Yetiştirilen Gökkuşığı (Salmo gairdnerii) Alabalığının Büyüme Hızı ve Yemden Yararlanmasına Kap Şekli, Günlük Yemleme Sayısı ve Yem Düzeyinin Etkileri. Ondokuzmayıs Üniv. Ziraat Fak. Derg., Cilt 1, Sayı 1, Samsun 18 s.

22. BURROWS, R.E., 1972, Salmonid Husbandry Techniques in Fish Nutrition (Ed. HALVER.J.E.). Academic Press, New York and London 375-402 pp.
23. ÇELİKKALE, M.S., 1986, Balık Biyolojisi. Karadeniz Tek.Üniv. Sürmene Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu Genel Yayın No, 101, Yüksekokulu Yayın No 1, Trabzon 387 s.
24. ÇELİKKALE, M.S., 1988, İç Su Balıkları ve Yetiştiriciliği. Karadeniz Tek.Üniv. Sürmene Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu Genel Yayın No 124, Fakülte Yayın No 2, Cilt I, Karadeniz Tek.Üniv. Basımevi, Trabzon 419 s.
25. EKİNGEN, G., 1983, Su Ürünleri ve Balıkçılık. Fırat Üniv. Vet.Fak.Yayınları 32, Ders Kitabı 14, Ankara Üniv. Basımevi Ankara 162 s.
26. EKİNGEN, G., 1988, Balık Sistematiği. Tolga Ofset Elazığ 225 s.
27. ERENÇİN, Z., 1977, Kültür Balıkçılığı. Ankara Üniv. Vet.Fak. Yayınları 333, Halk Yayınları 233, Ankara Üniv. Basımevi, Ankara 36 s.
28. ERKEK, R., 1987, Alabalıkların Protein ve Aminoasit İhtiyaçları. Ege Üniv. Su Ürünleri Dergisi, Cilt 4, Sayı 13,14,15,16 İzmir 38-45 s.
29. GELDİAY, R., 1984, Eğirdir Gölünün Tarihi Gelişimi ve Produktivitesi. II.Mühendislik Haftası Tebliğleri, Akdeniz Üniv. Isp.Müh.Fak. Isparta 222-229 s.

30. GHITTINO, P., 1972, The Diet and General Fish Husbandry in Fish Nutrition (Ed. HALVER, J.E.). Academic Press. New York and London 539-643 pp.
31. GOOLISH, E.M., 1989, A Comparison of Oxygen Dept in Small and Large Rainbow Trout, Salmo gairdneri Richardson. J.Fish Biol. 35, 597-598 pp.
32. HALVERSON, C.J., JENSEN, J.W., BOYD, C.E., 1980, Water Quality in Standing-Water Ponds For Winter Production of Rainbow Trout in Alabama, Trans.Am.Fish.Soc.109 (3), 310-313 pp.
33. HUNT, P.C., O'HARA, K., 1973, Over Winter Feeding in Rainbow Trout. J.Fish Biol. 5, Department of Zoology, university of Liverpool, England 277-280 pp.
34. JEFFS, B., NICKOLICHUK, K.J., AUSTIN, A., LUCEY, W.P., RIDLEY, T.C., 1988, Periphyton Utilization in Water Quality Control and Feedstock Production in A Recirculating System: Palatability and Growth Studies on Rainbow Trout (Salmo gairdneri Richardson) and Goldfish (Carassius auratus Linnaeus), Aquaculture International Congress and Exposition Vancouver, B.C. (Canada) 6-9 sep. 1988, 67 p.
35. KARAGÖZ, H., 1988, Untersuchungen zu Wachstum und Körperzusammensetzung der Regenbogenforelle (Salmo gairdneri Rich.) In Netzgehegen im Schwarzwald, Akdeniz Üniv. Su Ürünleri Müh. Derg. 1, 11-16 pp.

36. KESKİN, H., 1981, Besin Kimyası. İstanbul Üniv. Yayınlarından Sıra 2888, Kimya Fak. No. 47, Fatih Yayınevi Matbaası, İstanbul 658 s.
37. KOOPS, H., TIEWS, K., TIEWS, J., GROPP, J., 1974, Stärke-und Fettverwertung Netzkäfiggehaltener Regenbogenfrollen (Salmo gairdneri). Aquaculture 4, 277-286 pp.
38. LEITRITZ, E., 1975, Alabalık ve Som Balığı Kültürü (Çev.EKİNGEN, G.). Fırat Üniv. Vet.Fak.Yayın No 3, Elazığ 173 s.
39. METAILLER, R., 1987, Experimentation in Nutrition, in Nutrition in Marine Aquaculture (Ed. BRUNO, A.) Mediterranean Regional Aquaculture Project, C/O Instop-2025 Salammo, Tunis 303-329 pp.
40. MUUS, B.J., DAHLSTROM, P., 1971, The Freshwater Fishes of Britian and Europe. Collins Ltd. St. James Place, London 222 p.
41. NUMANN, W., 1958, Anadolunun Muhtelif Göllerinde Limnolojik ve Balıkçılık İلمي Bakımından Araştırmalar ve Bu Göllerde Yaşayan Sazanlar Hakkında Özel Bir Etüd. Hidrobiyoloji Araştırma Enst. Yay.Monografi, Sayı 7, İstanbul 114 s.
42. ROBERTS, R.J., SHEPHERD, C.J., 1986, Handbook of Trout and Salmon Diseases. Fishing News Books Ltd. Farnham, Surrey, England 222 p.

43. RODRIGUEZ, B.F., 1984, (Culture of the Rainbow Trout, Salmo gairdneri). Simp. Sistemase Acuacultura Para Colombia Manizales (Colombia) 24 Aug 1983. Ser. Mem. Eventos Cient Colombianos No 9, 31-34 pp.
44. SADLER, K., LYNAM, S., 1986, Some Effects of Low pH and Calcium on the Growth and Tissue Mineral Content of Yearling Brown Trout, Salmo trutta J.Fish Biol. 29, 313-324 pp.
45. SHEPHERD, J., BROMAGE, N., ROBERTS, J., 1988, Farming System and Husbandry Practice, in Intensive Fish Farming (Ed. SHEPHERD, J., BROMAGE, N.) PSP Professional Books, Oxford, London edinburgh 50-105 pp.
46. SOYLU, M., 1985, Marmara Bölgesindeki Alabalık Üretim Durumu Hakkında Analiz Raporu. İstanbul Üniv. Su Ürünleri Yüksek- okulu Sapanca Balık Üretme ve Islah İstasyonu, Yayın No 11, 47 s.
47. STEVENSON, J.P., 1980, Trout Farming Manuel Farnham Fishing. News Books Ltd. 186 p.
48. ŞENER, E., ŞENEL, H.S., 1987, Gökkuşığı Alabalığı (Salmo gairdneri R.) Rasyonlarında Protein Kaynağı Olarak Balık Unu Yerine Kerevit Ununun Kullanılma Olanakları. İstanbul Üniv. Su Ürünl.Derg. 1,1, İstanbul 77-94 s.
49. TESCH, F.W., 1971, Age and Growth, in Method For Assessment of Fish Production in Fresh Waters (Ed. RICKER, W.E.) IBP Handbook No 3, Blackwell Scientific Publications. Oxford and Edinburg 98-126 pp.

50. TİMUR, G., 1985, Ekoloji. Akdeniz Üniv. Isparta Müh.Fak.Eğirdir Su Ürünleri Yüksekokulu Yayın No 7, Isparta 86 s.
51. TİMUR, G., 1988, Alabalık Yetiştiriciliği. İçsu Balıkları Yetiştiriciliği Lisans Ders Notu. Akdeniz Üniv. Eğirdir Su Ürünl.Yük.Okulu.
52. TİMUR, M., ÖZKÜTÜK, Ö., TURNA, İ., KÜÇÜKTAŞ, H., 1986, A Study of the Flora in the Fishing Grounds of Lake Eğirdir and the Effects on Fish Productivity. Jour.Fırat Üniv. 1 (1), 113-125 pp.
53. TİMUR, M., 1988, Anesteziye Kullanılan Çeşitli Kimyasal Maddeler. İçsu Balıkları Yetiştiriciliği Y.Lisans Ders Notları. Akdeniz Üniv. Eğirdir Su Ürünleri Yüksekokulu Eğirdir.
54. TİMUR, M., TİMUR, G., 1988, Çivril (Işıklı) ve Eğirdir Gölü Tatlısu İstakozlarında (Astacus leptodactylus) Görülen Plague Hastalığı Üzerinde Bir Araştırma. Akdeniz Üniv. Eğirdir Su Ürünleri Yüksekokulu Su Ürünleri Müh. Derg. Vol I, Sayı 1, 1-10 s.
55. TİMUR, M., TİMUR, G., ÖZKAN, G., 1988, Eğirdir Gölünün Verimliliğinde Biyolojik ve Kimyasal Faktörlerin Etkinlik Derecelerinin İncelenerek Gölün Doğal Verim Düzeyinin Artırılmasında Alınması Gereken Önlemlerin Araştırılması. Akdeniz Üniv. Eğirdir Su Ürünleri Yüksekokulu Su Ürünl.Müh. Derg. Vol I, Sayı 1, 17-39 s.
56. TİMUR, M., 1990, Balıkçılık Tarihi. Yüksek Lisans Ders Notları. Akdeniz Üniv. Su Ürünl.Yüksekokulu Eğirdir 55 s.
57. WHEELER, A., 1983, Freshwater Fishes of Britain and Europe. Kingfisher Books, London 124 p.

ÖZGEÇMİŞ

1957 yılında İstanbul'da doğdum. İlk ve Orta öğrenimimi İstanbul'da tamamladım. 1977 yılında İstanbul Denizcilik ve Su Ürünleri Meslek Lisesini bitirdim. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Biyolojik Oseanografi dalından 1983 yılında mezun oldum. Askerlik görevimi 1985 yılında tamamladım. Aynı yıl Akdeniz Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Yüksekokulunda Araştırma Görevlisi olarak göreve başladım. 1988 yılında açılan sınavla Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde Yüksek lisans programına kaydoldum. Evli ve 1 çocuk babasıyım. Halen adı geçen okulda Araştırma Görevlisi olarak çalışmaktayım.