

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ALABALIK LARVALARININ (Salmo gairdneri Rich. 1836) TAZE KARACIĞER
TOZU; TOZ KARMA YEM VE TAZE KARACIĞER PULPASI İLE BESLENMESİ
ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA

T498/1-1

YÜKSEKLİSANS TEZİ

Ziraat Müh.Mehmet ÖZBAŞ

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 21.01.1991

Tezin Savunulduğu Tarih : 15.02.1991

Tez Danışmanı : Prof.Dr.Metin TİMUR

Diğer Jüri Üyeleri : Doç.Dr.Gülşen TİMUR

Yard.Doç.Dr.Ramazan İKİZ

Ocak, 1991

ÖNSÖZ

Ülkemizde hayvansal protein açığının kapatılmasında en önemli kaynaklardan biri de su ürünleridir. Bu nedenle balıkçılığımızın geliştirilmesi için su ürünleri üretimimizin artırılması amacıyla avlama teknolojisinde ve kültür balıkçılığının yaygınlaştırılmasında araştırmalara yoğunluk kazandırmak gerekmektedir.

Kültür balıkçılığındaki başarı, yumurtadan yavru elde etmeye ve bu yavruların en az kayıpla fingerling dönemine ulaşmalarına bağlıdır. Bu kritik dönem içerisinde kullanılan farklı yapı ve protein değerindeki yemler ile yemleme yöntemleri daha sonraki gelişmeler üzerinde etkili olabilmektedir.

Bu çalışmada ülkemizde beğenilerek tüketilen ve ekonomik değeri yüksek olan gökkuşuğu alabalığı yetiştiriciliğinde larvaların üç değişik yemle beslenmesi yapılarak, taze karaciğer tozunda alabalık larvalarının beslenmesinde kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Bu konuyu bana veren ve araştırmayı yöneten tez danışmanım sayın hocam Prof.Dr.Metin TİMUR'a, çalışma sırasında yardımlarını esirgemeyen diğer öğretim üyelerimize, sıvı azot teminini sağlayan Eğirdir İlçe Tarım Müdürlüğüne ve Laboratuvar çalışmalarına yardımcı olan Hayri GÜLYAVUZ ile Ramazan ATAY'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Kaynak gösterilmek suretiyle tezimden yararlanılabilir.

Eğirdir
Ocak, 1991

Mehmet ÖZBAŞ

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖNSÖZ	II
İÇİNDEKİLER	III
ÖZET	V
SUMMARY	VI
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR BİLGİSİ	4
2.1. Gökkuşuğu Alabalığının Biyolojisi	4
2.2. Gökkuşuğu Alabalığı Larvalarının Genel Özellikleri ...	5
2.3. Alabalık İşletmelerinde Su Kalitesi	6
2.4. Larva Taşımacılığı	8
2.5. Larva ve Erişkin Alabalık Besiciliğinde Yem Rasyonları ve Besleme	9
3. MATERYAL VE METOD	14
3.1. Materyal	14
3.1.1. Araştırmada Kullanılan Balık	14
3.1.2. Deneme Akvaryumları	14
3.1.3. Deneme Süresi	15
3.1.4. Su Kaynağı	15
3.1.5. Yem ve Bileşimleri	16
3.1.6. Azot Tankı	16
3.2. Metod	17
3.2.1. Deney Ünitesinin Kurulması	17
3.2.2. Su ve Yem Analizleri	18
3.2.3. Larvaların Nakli	19
3.2.4. Adaptasyon	21
3.2.5. Deneme Gruplarının Oluşturulması	22
3.2.6. Denemede Kullanılan Yemlerin Hazırlanması	22

3.2.7. Larvaların Beslenmesi	23
3.2.8. Balıklarda Örnekleme	24
3.2.9. Tartım ve Ölçümler	24
3.2.10. İstatistikî Hesaplamalar	24
4. BULGULAR	25
4.1. Su Kalitesi İle İlgili Bulgular	25
4.2. Total Boy Değişiminin İncelenmesi	25
4.3. Larvalardaki Canlı Ağırlık Artışı	30
4.4. Ölüm Oranlarının Tespiti	34
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	35
KAYNAKLAR	40
ÖZGEÇMİŞ	45

ÖZET

Bu çalışmada gökkuşuğu alabalığı (*Salmo gairdneri* Rich.1836) larvaları taze karaciğer tozu, karma granül yem ve taze karaciğer pulpası ile beslenerek bu yemlerin büyüme ve ölüm oranına etkileri incelenmiştir.

Denemeler herbirine 0.625 lt/dak su verilen 75x35x29 cm ebatlarındaki 6 adet cam akvaryumda yapılmıştır. Su kaynağı olarak, Eğirdir gölü kıyısında, göle 117 m uzaklıkta bulunan kuyudan pompa ile alınan su kullanılmıştır. Denemede ortalama 0.148 ± 0.001 g ağırlık ve ortalama 25.36 ± 0.10 mm total boyundaki 709 adet gökkuşuğu alabalığı larvası kullanılmıştır. Birinci gruba taze karaciğer tozu, II.gruba taze karaciğer pulpası ve III.gruba karma granül yem ad. libitum verilmiştir.

Beş hafta süren denemenin ilk haftasında I.grupla III.grup arasındaki total boy ve ağırlık artışında fark gözlenmemiştir. II.grup ile III.grup arasındaki fark ise istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Denemenin ikinci ve daha sonraki haftalarda ise I.grupla II.grup arasındaki fark önemsiz iken ($P > 0.05$ ve $P > 0.01$), III.grupla diğer iki grup arasındaki fark önemli bulunmuştur. Deneme sonunda III.grup ortalama 0.763 ± 0.152 g ağırlık ve 43.05 ± 3.14 mm total boy, I.grup 0.500 ± 0.075 g ağırlık ve 37.65 ± 2.67 mm total boy ve II.grup 0.498 ± 0.105 g ağırlık ve 36.93 ± 2.64 mm total boya ulaşmışlardır. Deneme süresince ölüm oranları I.grupta % 3.15, II.grupta % 3.60, III.grupta % 5.40 olarak saptanmıştır.

Uygun granül yemin bulunmadığı şartlarda alabalık larvalarının beslenmesinde alternatif bir yem kaynağı olabilen taze karaciğer tozu kullanılabilceği sonucu ortaya çıkmıştır.

SUMMARY

In this study rainbow trout (*Salmo gairdneri* Rich. 1836) larvae were fed with fresh liver powder, granulated fish pellet and fresh liver pulp. The effects of these foods on the growth and mortality of larvae were investigated.

In the experiments 709 rainbow trout larvae were used which has 0.148 ± 0.001 g average weight and 25.36 ± 0.10 mm total length. Experiments were made by using six glass aquariums in dimension of 75 X 35 X 29 cms. They were supplied with 0.625 l/m water. In the experiment water was taken by electropump from a well situated by Eğirdir lake coast. The first group with fresh liver powder and the second group with fresh liver pulp and the third group with granulated pellet were fed ad. libitum.

The experiments continued 5 weeks. The end of first week no difference was found in total length and weight datas between the first and third groups. The difference between the second and third group was significant as statistically ($P < 0.05$). At the end of second week and afterwards the difference between first and second groups were not significant while in granulated pellet fed group observed better growth than the others two.

At the end of experiments the fishes reached 0.763 ± 0.152 g and 43.05 ± 3.14 mm in granulated pellet fed group; 0.500 ± 0.075 g and 37.65 ± 2.67 mm in fresh liver powder fed group; 0.498 ± 0.105 g and 36.93 ± 2.26 mm in fresh liver pulp fed group. During the experiment mortality rates were found as 3.15 % in group I, 3.60 % in group II and 5.40 % in group III.

As a result, instead of granulated pellet food, fresh liver powder is possible to use as a larval food source, in trout larvae feeding.

1. GİRİŞ

Dünyada gıda üretiminin nüfus artışına paralel olarak artmadığı bir gerçektir. Zira açlıktan ölen insanların sayısı her geçen gün artmakta, dolayısıyla % 2.8 gibi yüksek oranda nüfus artışının olduğu ülkemizde de dengeli beslenme sorunu hala güncelliğini korumaktadır (22,35).

Dengeli bir beslenmede protein ihtiyacımızın 1/3'ünün hayvansal kaynaklı olması gerekmektedir. Ülkemizde insanlarımızın günlük protein ihtiyaçlarının ancak % 16-17'si hayvansal protein kaynaklarından karşılanabildiğinden, hayvansal protein kaynaklarının geliştirilmesi kaçınılmaz bir zorunluluktur (35).

Dünya nüfusunun beslenmesinde giderek yetersiz hale gelen tarım ürünlerindeki boşluğun en ucuz ve en değerli protein kaynağı olan su ürünleri ile kapatılabileceği artık kabul edilen bir gerçektir. Bu nedenle, yurdumuzda gelişmiş ülkelerde olduğu gibi, fiyatının ucuzluğu ve kaynak zenginliği yönünden en elverişli doğal protein kaynağı olan su ürünlerine, özellikle içsu balıkçılığına önem verilmesi gerekmektedir. Zira balık, tarihin ilk dönemlerinden beri insanların beslenmesine katkıda bulunan bir besin maddesidir (41). Çünkü diğer hayvansal gıdalara göre balık; protein, enerji, vitamin, mineral madde ve hazmolabilirlik yönünden üstün vasıflara sahip bir hayvansal gıdadır (2,35).

Özellikle son yüzyıl içerisinde balık avlama yöntemlerinde izlenen gelişmeler, deniz ve içsulardan daha fazla balık üretimini mümkün kılmaktadır. Her ne kadar dünyada tüketilen balığın yetiştiricilik yoluyla sağlanan kısmı bugün için istenilen düzeyde değilse, gelecek yıllarda önemli teknolojik gelişmelerin olacağını

bugünden söylemek mümkündür. Dolayısıyla, balık yetiştiriciliği beslenme sorunlarımızın çözümü için ümit vaad eden ve üzerinde önemle durulması gereken bir konudur (10).

Üç tarafı denizlerle çevrili olan ve sayısız akarsu, göl ve göletleriyle su ürünleri konusunda büyük bir potansiyele sahip olan ülkemizde, toplam yıllık üretimimiz 676.004 tondur. Bunun 48.550 ton'u içsularımızdan elde edilmektedir (6). Farklı sıcaklıklardaki içsu kaynaklarımızda çeşitli balıkların yetişmesi mümkün olduğundan bu kaynaklarımızda halen 23 familyaya mensup 63 cins ve 130 tür balık yaşamaktadır (10,22).

Balık taşımacılığındaki yenilikler, yapay üretimdeki kolaylıklar ve karma yem endüstrisindeki gelişmelerin sonucu, kültür balıkçılığı II.Dünya savaşından sonra olağanüstü gelişme ve ilerleme göstermiştir (17,41). Bugün Çin'de üretilen balığın % 40, Hindistan'da % 38, Endonezya'da % 22, Filipinler'de % 10 ve Japonya'da % 6'sı, yetiştiricilik yoluyla sağlanmaktadır (2,22).

Çok büyük içsu potansiyelimize rağmen ülkemizde balık yetiştiriciliği yapılan toplam 198 işletmenin yıllık kapasitesi ancak 7328 ton'dur. Bu işletmelerin büyük bir çoğunluğu halen % 30-40 kapasite ile çalışmaktadır (10).

Kültür balıkçılığında başarı, enaz kayıpla yumurta üretilmesi ve larvalardan sıhhatli yavru elde edilmesidir. Canlıların iyi gelişebilme ve döl verebilmeleri için larva dönemlerinde bunların çok iyi beslenmeleri ve sağlıklı olmaları istenir. Özellikle kritik dönem kabul edilen larva döneminde, balıkların vitamin ve mineral katkılı kaliteli yem ile beslenmeleri zorunludur (9,12,20,30).

Kültür balıkçılığında larva ve yavruların beslenmesinde karşılaşılan sorunlar, başarıyı sınırlayan faktörler olarak kabul edilebilir. Dolayısıyla su sıcaklığı, pH, sudaki çözülmüş oksijenin

yanısıra, larva ve yavruların beslenmesinde uygun yem kaynaklarının temini ve bu kaynakların besleme değerleri, bilinmesi gereken faktörlerdir.

Bugüne kadar alabalık larvalarının beslenmesinde çok çeşitli yem kaynakları denenmiştir. Kullanılan bu kaynaklar, 1960'lı yıllara kadar daha çok yaş yemlerden oluşurken, daha sonraları kuru konsantre yemlere geçilmiştir. Pelet yemler diğer adıyla kuru konsantre yemler, gerek besin değerinin yüksek oluşu ve gerekse homojen bir yapıya sahip olmaları nedeniyle yaş yemlere göre daha iyi sonuçlar vermektedir (9,15,23,28,30).

Ancak, uygun kalite ve miktarda, istenilen partikül büyüklüğündeki pelet yemlerin her zaman, her yerde bulunmayışı karşısında yöresel kaynaklardan sağlanabilen yaş yemlerin de larva ve yavru besiciliğindeki önemi, hala güncelliğini korumaktadır (14,15,16).

Bugün, yaş yemlerin balık yetiştiriciliğinde kullanılmasıyla ortaya çıkan problemler, bu yemlerin hastalık etkenlerini taşıma riski, yeterli homojeniteye sahip olmamaları ve istenilen parça büyüklüğüne getirilemeyişlerindendir (14,30).

Bu çalışmada, son zamanlarda sazan larvalarının beslenmesinde alternatif yem kaynağı olarak kullanılan karaciğer tozunun (21), alabalık larvalarının beslenmesinde de kullanılıp kullanılmayacağı, kullanıldığı takdirde pelet yem ve karaciğer pulpasına göre büyüme ve ölüm oranına etkileri araştırılmıştır. Elde edilen değerler, karma granül yem ve karaciğer pulpası ile karşılaştırıldığında, karaciğer tozunun alabalık üretim işletmeleri için alternatif bir larva besin kaynağı olabileceğı sonucuna varılmıştır.

2. LİTERATÜR BİLGİSİ

2.1. Gökkuşığı Alabalığının Biyolojisi

Vatanı Kuzey Amerika olan gökkuşığı alabalığının 1880 yılında iki değişik formu, Avrupa'daki üretim tesislerine getirilerek yetiştiriciliğine başlanmıştır (14, 27, 36). Bu formlar, Kaliforniya'nın dağlık nehirlerinde yaşayan ve denize göç etmeyen Shasta (*Salmo gairdneri shasta*) ile denize göç eden ve Kuzey Amerika'nın kıyı şeridindeki nehirlerde yaşayan Çelikbaş Alabalığı (*Salmo gairdneri irideus*) dır (13,14, 36).

Gökkuşığı alabalıkları kalıtım bakımından geç ve erken yumurta verenler olmak üzere iki grup oluşturlar. Bunlardan erken yumurta verenlerin Shasta, geç yumurta verenlerin ise Çelikbaş alabalıklarından köken aldığı belirtilmektedir (14).

Gökkuşığı alabalığında sırt koyu yeşil, mavi-yeşil veya gri-yeşil renktedir. Baştan kuyruğa kadar yan taraflar boyunca uzanan ve gökkuşuğunu andıran renk bandı mevcuttur (12,14,36). Yumurtlama mevsiminde erkekler parlak grimsi-siyah, dişiler ise daha çok soluk renklidir (9,12).

Cinsel olgunluğa 2-3 yaşlarında ulaşan bu balıklarda üreme mevsimi, çevre şartlarına bağlı olarak değişiklik gösterir. Bu dönem ülkemizde genellikle su sıcaklığının 9-10 °C olduğu aralık-mart ayları arasındadır (12). Bir yumurtlama döneminde 1000-5000 kadar yumurta veren dişi balıkta yumurtalar küre biçiminde ve sarı turuncu kehribar rengindedirler (9,12).

2.2. Gökkuşığı Alabalığı Larvalarının Genel Özellikleri

Gökkuşığı alabalıklarında yumurtaların döllenmesinden sonra larva çıkış süreleri, su sıcaklığına bağlı olarak değişim göstermektedir (Tablo 1) (23,27).

Tablo 1. Gökkuşığı alabalıklarında farklı su sıcaklıklarında yumurtaların açılma süreleri

Su sıcaklığı (°C)	Yumurtadan çıkış süreleri	
	Gün	Günderece
5	80	400
7	48	336
10	31	310
13	24	312
16	19	304

Yumurtadan çıkan larvalar büyük bir besin kesesi taşırlar. Bu dönemde boyları ortalama 10-14 mm kadar olan larvalardaki bu kese su sıcaklığına bağlı olarak larvaların ortalama 15 günlük besin ihtiyacını karşılar. Larva bu devrede yüzme yeteneğinden yoksundur. Bu dönemdeki larvada ağız ve sindirim sistemi henüz gelişmediğinden dışardan yem alamaz. Larvaların yem alma büyüklüğüne ulaşmaları yumurtadan çıkıştan, yaklaşık 15 gün kadar sonra olur. Bunun zamanlamasındaki en iyi ölçü, larvaların serbest yüzmeye başladıkları dönemdir (9,23,27).

Henüz yem alma yeteneğinde olmayan larvaların konulduğu havuzlarda suyun temiz, sudaki çözülmüş oksijen miktarının yeterli ve ışıktan korunmuş olması gerekir. Bu devredeki larvalar çok dayanıksızdırlar. Bunun için kanalların temiz tutulması, ölmüş bireylerin zamanında sudan alınması ve larvaların gruplaşmasına engel olunması gerekir (23,40).

Yumurta kesesi çekilen postlarvalar oldukça aktiftirler. Bunlar, suyun yüzeyine ve su akışına doğru yüzme ve yem arama içgüdüğü gösterirler. Bazı işletmeler, keseleri 2/3 oranında çekilen larvaları 2-3 gün sonra beslemeyi tercih etmektedirler (9,40). Alabalıkların fry devresinden, fingerling devresine geçiş "Kritik Devre" olarak bilinir (9,23,40). Bu devrede yavru, yiyecek aramayı ve almayı öğrenir. Yem alamayanlar ise ölür. Bu döneme İngilizce de "Point of No Return" adı verilmektedir (40).

2.3. Alabalık İşletmelerinde Su Kalitesi

Başarılı bir balık işletmeciliğinde balığın türüne göre kullanılacak suyun fiziksel ve kimyasal yapısının bilinmesi temel unsurdur (9).

Günümüzde alabalık yetiştiriciliğinde yeraltı ve yerüstü su kaynakları değerlendirilirken, özellikle çözünmüş oksijen yönünden zengin olan yerüstü suları tercih edilmektedir (9,12,23,27).

Alabalık yetiştiriciliği için gerekli olan su miktarını kesin olarak söylemek zordur. Çünkü suyun kalitesi, su miktarı üzerine etkilidir. 1930-1950 yılları arasındaki verilere göre debisi 1 lt/dak olan 15 °C lik suda 1-1.5 kg balık üretimi yapılabileceği bildirilirken, 1970-1975'li yıllarda debisi 1 lt/s, su sıcaklığı 15 °C olan suda 50-100 kg alabalık üretilebileceği, ayrıca su kalitesinin çok daha uygun olması halinde de bu miktarın 250-300 kg'a çıkabileceği ileri sürülmektedir (23).

Yetiştiricilik amacına ve yavru büyüklüklerine göre gerekli su miktarları Tablo (2,3) de verilmiştir (9,27,34).

Tablo 2. Yetiştiricilik amacına göre gerekli minimum su miktarları

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

Tablo 3. Alabalık yavrularının büyütülmesinde gerekli su miktarı (15 °C nin altında)

Yavru büyüklüğü	Adet	Su miktarı
0-3 aylık	10.000	1-3 lt/dak
4-8 aylık	1.000	4-8 lt/dak
6-12 aylık	200	6-12 lt/dak

Gökkuşuğu alabalığı için en uygun su sıcaklığı 10-17 °C arasındadır (27). Su sıcaklığı yıl içinde 10-20 °C arasında değişen işletmelerde balıklar larva devresinden pazarlama büyüklüğüne (200-250 g) bir yıl içerisinde ulaşabilirler (23). Bu sıcaklık, larva ve yavru döneminde 7-12 °C, fingerling ve ileriki dönemlerde 12-18 °C olursa 11 ayda pazarlama büyüklüğüne ulaşabildikleri bildirilmektedir (23).

Balıkların oksijen gereksinimi türden türe değiştiği gibi, balığın yaşantısına, yedikleri besinin miktarına ve kalitesine göre de farklılıklar gösterir (7,9,23,29,30). Alabalıklar karnivor ve aktif balıklar olduklarından, oksijen tüketimleri de fazladır. Su sıcaklığının artması, kullanılabilir oksijen miktarını ve

oksijenin sudaki çözünmesini azaltır (7,9,29,31). Alabalıklar için arzu edilen sudaki çözünmüş oksijen miktarı 7-9 mg/lt dir (9,23,26,27). Dolayısıyla alabalık işletmeleri planlanırken tesisten çıkan sudaki oksijen miktarının asgari 5 mg/lt olması koşulu aranır (7,11,20).

Alabalık yetiştiriciliği yapılacak suların nötr veya çok hafif alkali karakterde olması gerekir. Bu nedenle suyun pH değerinin 6.4-8.4 arasında, yani 7 civarında olması arzu edilir. Bu değerlerden 5.0'in altında ve 9.2'nin üzerindeki pH ölçümlerinin alabalıklarda öldürücü etkiye sahip olduğu bilinmektedir (9,23,37).

2.4. Larva Taşımacılığı

Günümüze kadar balık taşımacılığında çok çeşitli metodlar geliştirilmiştir (4,11,12,18). Bilindiği gibi canlı yumurta, larva, yavru ve balık taşımacılığında genel prensip taşınan bu canlılara yeterli oksijenin temini, taşıma suyundaki sıcaklık değişiminin asgari düzeye indirilmesi, taşınan canlıların zararlı darbe etkilerinden korunması ve uygun taşıma araçlarıdır. Ancak, larva dönemindeki canlılarda gelişmenin hızlı olması nedeniyle, sudaki çözünmüş oksijen tüketimi artarken yumurta taşımacılığında sudaki oksijen tüketimi daha azalmaktadır (4,5,11,12,29). Bu nedenle taşıma sırasında su sıcaklığındaki artış gelişmeyi hızlandırırken, taşıma süresini de kısaltmaktadır (4,5,11,12,18,31).

Bugün genellikle larva ve yavru taşımacılığında üç metod uygulanmaktadır. Bu metodlar, basınçlı oksijen ile şişirilmiş torbalarda taşıma, devamlı oksijen vererek taşıma ve oksijen vermeden taşıma yöntemleridir (4,5,11,12,18).

Plastik torbalarda, yaklaşık 6-7 litre su içerisinde 5000-8000 arasındaki larvanın taşınabileceği bildirilmektedir (11,12). Basınçlı oksijen ile plastik torbalarda taşınabilecek alabalık yavrularının taşınma süreleri Tablo (4) de verilmiştir (18).

Tablo 4. Su ve oksijen miktarı eşit olan 40 litrelik plastik torbalarda taşınabilecek salmon yavrularının miktarı (kg)

Sıcaklık (°C)	Balıkların bireysel ağır- lığı (g)	Saat olarak taşıma süresi					
		5	10	15	20	25	30
5	0.0012-0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
10	0.0012-0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
15	0.0012-0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3

2.5. Larva ve Erişkin Alabalık Besiciliğinde Yem Rasyonları ve Besleme

Balık yetiştiriciliğinin esasını, yavru ve erişkin balıklara verilecek yemin uygun olması teşkil eder. Balıkçılıktaki başarının sırrı, balıkların beslenmesi ile yakından ilgilidir. Dolayısıyla bütün hayvancılık faaliyetlerinde olduğu gibi, balık yetiştiriciliğinde de yem ve yemleme süresi büyüme ve et veriminde önem arzeder (9,20,30).

Karnivor olan alabalıklar proteinleri iyi sindirirler. Bu nedenle alabalık kültüründe besleme metodları yüksek protein içeren yemler üzerine kurulmuştur (9,30). Alabalıklar karbonhidratlardan daha az oranda yararlanabildiklerinden bunlar yemle aldıkları karbonhidratların büyük bir kısmını sindirilmeden dışarı

atarlar (9,30) Alabalık rasyonlarında enerji tasarrufu sağlamak amacıyla rasyona en çok % 20 oranında yağ katılabilmektedir (9,30).

Tarihi geçmişi bir asırdan daha fazla olan alabalık yetiştiriciliğinde kullanılan besleme ve yemleme metodlarında, günümüze kadar belirgin bir gelişme gözlenmektedir. Bugüne kadarki uygulanan yöntemler, geleneksel ve modern metodlar şeklinde ifade olunabilir. Alabalıkların beslenmesinde kullanılan yemler ise (a) doğal (b) yapay olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır (1,9,23,26,27,28,30).

Bunlardan doğal olan yemler, genç bireylerin severek tükettikleri Cladocera'lar, Copepod'lar, Malacostraca'lar, Isopod'lar, Amphipod'lar gibi Crustacea'lar ve su böceği larvaları iken, ileri yaşlarda ergin böcekler, solucanlar, mollusk'lar, küçük balıklar ve kurbağa gibi diğer daha büyük hayvanlardan oluşur (9,30). Balıkların doğal ortamlardaki bu beslenme alışkanlığının gözlenmesi, yapay beslemede protein kaynakları açısından temel teşkil etmektedir (30).

Yapay yemler ise taze yaş yemler, kuru-taze karma yemler ve pelet yemlerdir (1,9,30)

Taze Yaş Yem Karışımları : Bu tür yemler alabalık kültüründe uzun süreden beri kullanılan yemlerdir (9,23,26,27,30,34). Bunlar, mezbaha ürünleri ile taze ve dondurulmuş balık artıklarından oluşur. Mezbaha ürünleri daha çok sığır, koyun, domuz gibi hayvanların çeşitli yan ürünleri olan karaciğer, dalak, kalp ve insan beslenmesinde kullanılmayan et, akciğer, böbrek ve gonad gibi etlerdir (9,30,34).

Bu yemler içerisinde en çok kullanılan yaş yem, sığır karaciğeridir. Alabalıkların severek tükettiği sığır karaciğeri yüksek düzeyde vitamin, % 2.5 kadar karbonhidrat, % 3 yağ, %-20 protein ve % 72 su içermektedir (1,30,34).

Son yıllarda balık larvalarının beslenmesinde taze karaciğer tozu da kullanılmaktadır. Bu yemin hazırlanışı sırasında hiçbir besin değeri kaybı söz konusu olmamaktadır (21).

Kuru-Taze Yem Karışımları : Taze-kuru karma yemler, taze yemlerin daha kullanışlı hale getirilmesi amacıyla geliştirilen ve modern yemlere doğru atılan ilk adımdır (30). Bu yemler taze yemlerle bitkisel ve hayvansal yemlerin karıştırılması sonucu elde edilir. Hayvansal yemler arasında balık unu, et unu, kan unu, süt tozu, karaciğer unu ve ipek böceği krizaliti yem bileşenlerini oluşturur. Bitkisel yem bileşenleri ise soya, yer fıstığı, ayçiçeği ve pamuk tohumu küspeleriyle, muhtelif tahıl unlarıdır (1,8,9,23, 39). Taze-kuru yem karışımları genellikle % 50 kuru ve % 50 oranında yaş yemlerden oluşur. Bu karışıma vitamin ve diğer tamamlayıcı maddeler ek olarak ilave edilir (9,30).

Pelet Yemler : Bu yemler alabalığın ihtiyacı olan bütün besin maddelerini kapsar. Pelet yem içerisindeki bu besin maddelerinin miktarı ise balığın yaşına, büyüklüğüne ve türüne göre değişir (Tablo 5) (8,28,37,38).

Tablo 5. Çeşitli bildirilişlere göre alabalıklarda ham besin maddesi ihtiyacı (%)

	H.protein	H.yağ	H.selüloz	N'siz Öz Md.	H.Kül
Gaudet,1970					
Başlangıç rasyonu	46	12-13	4	-	-
Büyüme rasyonu	40	7-8	5	-	-
Huet, 1970	22-58	1.2-8	1-6	2-41	10.4-22
Leitritz, 1969	28-50	5-8	-	9-12	-
Kausch, 1972	26.8-48.2	3.2-10.8	5.3-8.6	-	-
Roberts and					
Shepherd 1986	45-50	10-20	-	-	-
Rodriguez 1984	35-50	2.5-9	-	-	-

Karnivor olan alabalıklarda yem içerisinde bulunan protein oranı yanısıra, bu proteini oluşturan aminoasitlerin kompozisyonu da önem arzeder (9,28). Alabalık yemlerinde balıklar için gerekli aminoasitleri yeteri derecede içeren yem katkı maddeleri, genellikle balık unu, karides unu, karaciğer unu gibi kaynaklardan sağlandığı bildirilmektedir (1,8,16,28, 39). Bu nedenle rasyonlarda kullanılan balık ununun karma yem içerisindeki oranı daha önce de açıklandığı gibi balığın yaşına ve büyüklüğüne bağlı olarak % 50 ve hatta % 70'e kadar çıkabilmektedir (8,28,30).

Balık ununun pahalı olması ve teminindeki güçlükler nedeniyle balık unu yerine geçebilecek diğer hayvansal kaynakların araştırılması ve kullanma olanaklarının belirlenmesi için bugüne kadar çok çeşitli araştırmalar yapılmıştır (8,16,17,39). Yapılan bu çalışmaların ışığı altında çeşitli devrelerdeki alabalıkların yemleri içerisinde bulunması gerekli ham protein, ham yağ ve ham sellüloz düzeyleriyle ilgili normlar Tablo (6) da verilmiştir (28).

Tablo 6. Alabalık yemlerinin içermesi gerekli ham protein, yağ ve sellüloz düzeyleri

Alabalık yeminin çeşidi	Ham Protein	H.yağ	Sellüloz	Açıklama
Yavru alabalık yemi	54	10	1.5	Kolayca ufalanabilecek formda
Fingerling yemi	50	8	2.0	Pelet formda
Alabalık yemi I	47	8	3.0	Su sıcaklığı 10-16 °C arasında ve pelet formunda
Alabalık yemi II	40	8	4.5	Su sıcaklığı 16 °C üzeri veya 10 °C altında ve 250 g ağırlığın üzerindeki balıklar için pelet formda
Alabalık yemi III	30	5	5	Büyük miktarda yemler ve iyi bir dağılım sağlanması için
Damızlık alabalık yemi	50	6.5	4	Pelet formda

Alabalık besiciliğinde yem kaynakları ve bu kaynakları oluşturan hayvansal proteinler balığın gelişmesinde önemli rol oynamaktadır. Özellikle alabalık besiciliğinde fingerling döneme kadar geçen süre üzerinde su sıcaklığı, sudaki çözülmüş oksijen miktarı ve uygulanan yemin kalitesi önemli etkiye sahiptir. Bu konuda yapılan bir araştırmada, yumurta kesesinin 2/3'ü çekilen larvalar kuru yemle beslendiklerinde, yumurtadan çıkıştan 45 gün sonra ortalama 1.197 g ağırlığa ve 2.88 cm boya ulaştıkları bildirilmektedir (16). Aynı araştırmacının 1975 yılında yaptığı bir başka çalışmada ise ortalama ağırlığı 1.1 g ve boy uzunluğu 2.5 cm olan alabalık yavrularının üç farklı yemle iki ay süreyle beslenmesi sonunda içerisindeki balık unu oranı yüksek yem ile beslenen yavrularda ağırlık 9.8 g, boy uzunluğu 10.5 cm iken, kan unu oranı yüksek kuru yemle beslenen balıklarda ortalama ağırlık 6 g, boy uzunluğu 7.7 cm ve sadece kan-dalak karışımı yaş yemle beslenen yavrularda ise ortalama ağırlık 7.5 g, boy uzunluğu ise 9 cm olarak bildirilmektedir (15).

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

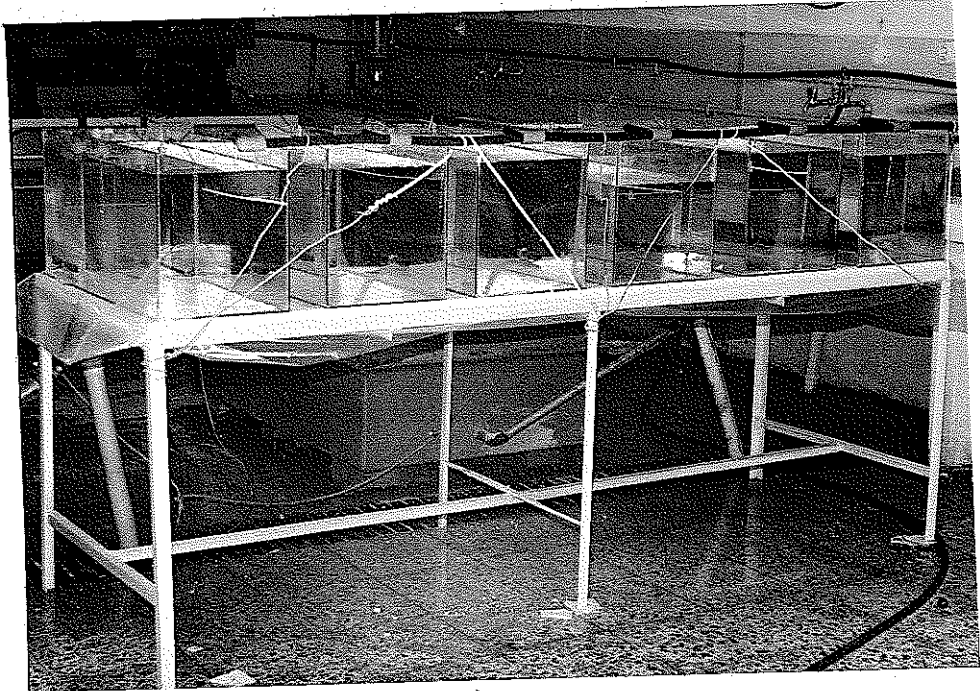
3.1.1. Araştırmada Kullanılan Balık

Şubat,1990 başında yumurtadan çıkmış yaklaşık 20 günlük 709 adet gökkuşağı alabalığı (Salmo gairdneri Rich. 1836) larvası Tarım Orman ve Köyİşleri Bakanlığı, Isparta Milas Alabalık Üretim İşletmesinden temin edilerek denemelerde kullanılmıştır.

3.1.2. Deneme Akvaryumları

Denemeler Akdeniz Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Yüksekoku- lu, Balık Üretim ve Uygulama Tesisi'nde yapılmıştır.

Denemelerde ebatları 75 x 35 x 29 cm olan 6 adet cam akvaryum kullanılmıştır (Resim 1).



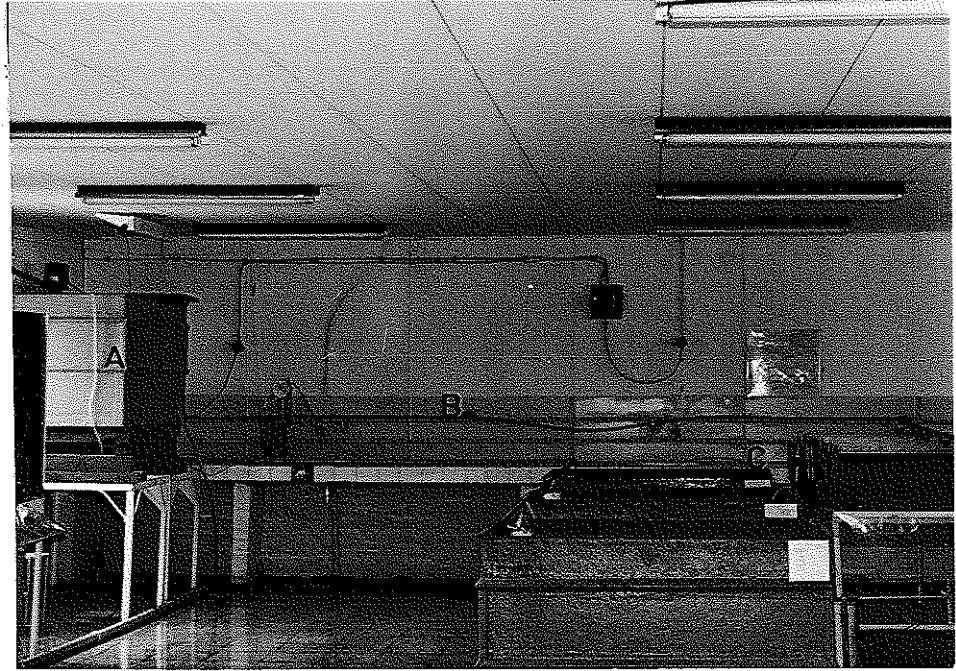
Resim 1. Deneme akvaryumları

3.1.3. Deneme Süresi

Denemelere 28 Şubat, 1990 tarihinde başlanıp, 10 Nisan, 1990 tarihinde son verilmiştir.

3.1.4. Su Kaynağı

Eğirdir gölüne 117 metre mesafede açılan keson kuyudaki su, elektrikli pompa ile fiber (130 x 80 x 80 cm) dinlendirme ve havalandırma tankında bir süre bekletildikten sonra plastik bir boru ile cam akvaryumlara dağıtılmıştır. Akvaryumların drenaj işlemi deve boynu kullanılarak sağlanmıştır (Resim 2).



Resim 2. Suyun plastik boru ile akvaryumlara dağıtımı ve deve boynu kullanılarak boşaltılması

- A) Ana dinlenme tankı
- B) Su dağıtımında kullanılan plastik boru
- C) Suyun tahliyesini sağlayan deve boynu

3.1.5. Yem ve Bileşimleri

Denemede (a) taze karaciğer tozu, (b) karma granül yem, (c) taze karaciğer pulpası olmak üzere üç değişik balık yemi kullanılmıştır. Hazırlanan bu üç değişik yemin kimyasal analizleri, Yüksekokulumuz Gıda Laboratuvarında yapılmıştır. Yapılan analiz sonuçları (Tablo 7) de verilmiştir.

Tablo 7. Kullanılan Yemlerin Kimyasal analiz Sonuçları (%)

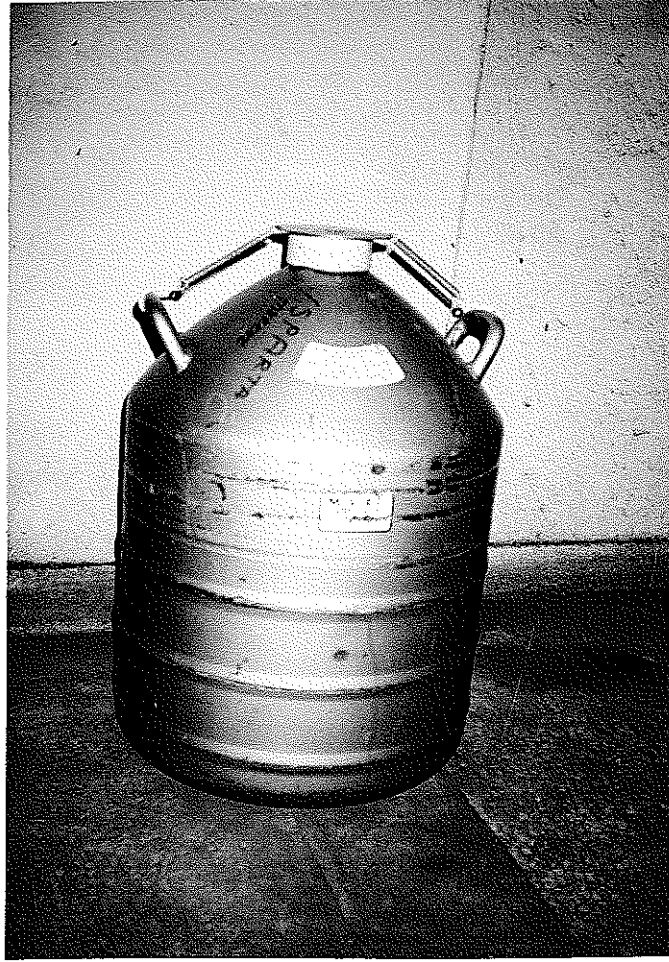
<u>Yem Kaynakları</u>	<u>Kuru madde</u>	<u>Nem</u>	<u>Ham kül</u>	<u>Ham yağ</u>	<u>Ham protein</u>
(a) Taze karaciğer tozu	28	72	2	2.5	18.5
(b) Taze karaciğer pulpası	28	72	2	2.5	18.5
(c) Karma granül	97.75	7.25	14.5	7.53	55.7

Denemede kullanılan ve Fransa Aqualim Firması'ndan temin edilen karma granül yemin kimyasal bileşimi aşağıya çıkarılmıştır.

<u>Maksimum olarak</u>		<u>Minimum olarak</u>		<u>100 Kg'ında Vitaminler</u>	
Nem	% 10	Ham protein	% 55	Vitamin A	2.000.000 Uİ
Sellüloz	% 3	Yağ	% 13	Vitamin D ₃	200.000 Uİ
Mineral Madde	% 13			Vitamin E	5 gram

3.1.6. Azot Tankı

Denemede taze karaciğer tozunun hazırlanmasında 30 litrelik sıvı azot tankı kullanılmıştır (Resim 3). Bu tank Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığına bağlı Eğirdir İlçe Tarım Müdürlüğünden temin edilmiştir.



Resim 3. Denemede kullanılan azot tankı

3.2. Metod

3.2.1. Deneme Ünitesinin Kurulması

Su tahliyesi deve boynu ile sağlanan aynı ebatlardaki 6 adet cam akvaryum, aralarında 9 cm boşluk kalacak şekilde bir masanın üzerine yan yana yerleştirilmiştir (Resim 1).

Akvaryumlara gelen su, fiber dinlenme tankından yarım parmak plastik bir boru ile alınmıştır. Deneme akvaryumlarına gelen suyun debisi, her biri için 0.625 lt/dak olacak şekilde ayarlanmıştır. Akvaryum suyundaki çözünmüş oksijen miktarını artırmak için su girişi akvaryumdan 15 cm yüksekliğe yerleştirilen delikli bir boru ile sağlanmıştır (Resim 4).



Resim 4. Akvaryumlara su dağıtım

A) Akvaryumlara su girişi

B) Oksijenlendirmeyi artıran düzenek

3.2.2. Su ve Yem Analizleri

Uygulamada kullanılan suyun analizi TSE-266 İçme Suyu Standardına göre, Eğirdir Su Ürünleri Yüksekokulu Su Kalitesi Kontrol Laboratuvarında yapılmıştır (3).

Yem analizleri Yüksekokulumuz Gıda Laboratuvarında ham protein için "Kjeldahl Metodu", ham yağ "Soxhlet Metodu", kuru madde "Isıtma-Kurutma Metodu" ile yapılmıştır (32,33).

3.2.3. Larvaların Nakli

Milas-Alabalık Üretim Tesisinden 28 Şubat, 1990 tarihinde temin edilen henüz yumurta keseleri tam çekilmemiş larvalar (Resim 5) kepçe yardımı ile (Resim 6) alındıktan sonra, bir leğene konulmuştur (Resim 7). Sağlıkları yönünden kontrolleri yapılan larvalar, daha sonra içerisinde 1/3 su bulunan çift katlı naylon torbaya yerleştirilmiştir (Resim 8). Torbanın boşta kalan kısmına basınçlı oksijen verilerek, torbanın ağzı bir ip ile sıkıca bağlanmıştır. Larvaları güneş ışığından korumak ve taşımada emniyeti sağlamak amacıyla içerisi larva ile dolu olan torba, plastik bir kova içerisine yerleştirilerek deneme yeri olan Eğirdir Su Ürünleri Yüksekoku- lu, Balık Üretim ve Uygulama Tesisine getirilmiştir. Bu taşıma işlemi yaklaşık 75 dakika sürmüştür.



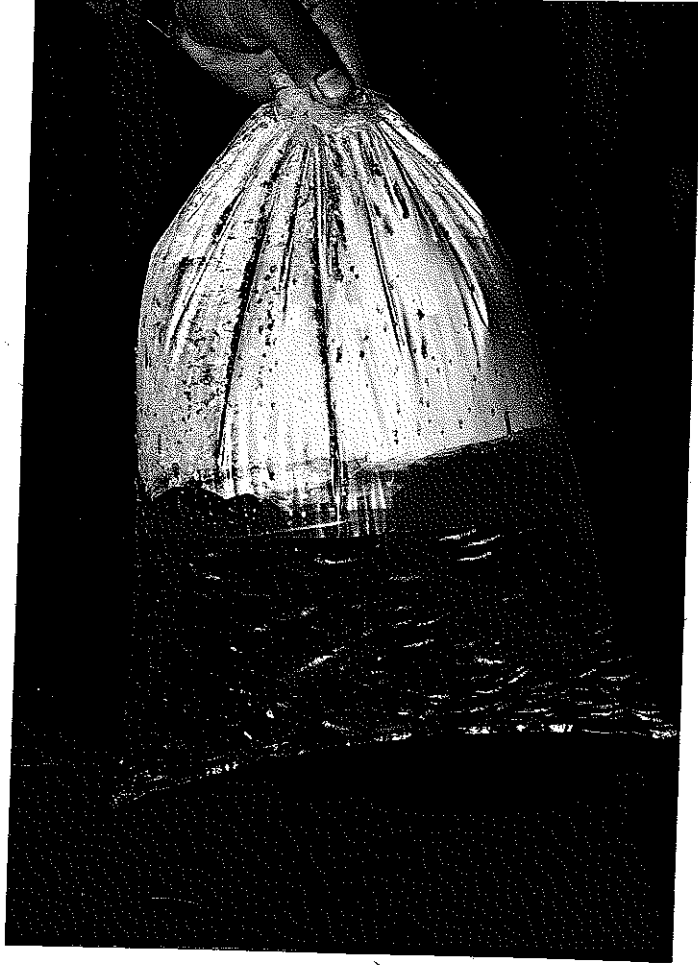
Resim 5. Yumurta keseleri henüz çekilmemiş alabalık larvaları



Resim 6. Larvaların kanallardan toplanması işleminde kullanılan plastik kepçe



Resim 7. Larvaların sayılarak konulduğu plastik leğen



Resim 8. Larvaları taşımada kullanılan naylon torba

3.2.4. Adaptasyon

Tesise getirilen larvalar daha önceden hazırlanmış olan cam akvaryumlardan birine yerleştirilmiştir (Resim 9). Bu işlem için, önce akvaryum su sıcaklığı ile taşıma suyu sıcaklığı eşitlendikten sonra, akvaryuma yerleştirilen ve içerisinde larva bulunan plastik torbanın ağzı açılarak larvaların yavaşca akvaryum suyuna karışmaları sağlanmıştır. Aradan geçen 18 saatlik süre sonunda stok akvaryumda 43 adet larvanın öldüğü görülmüştür. Ölen larvalar bir kepçe yardımıyla akvaryumdan toplanmıştır. Adaptasyon için geçen ikinci ve üçüncü günlerde ölüm olayına rastlanılmamıştır. Adaptasyon süresince larvalara yem verilmemiştir.



Resim 9. Adaptasyon için cam akvaryuma yerleştirilen larvalar

3.2.5. Deneme Gruplarının Oluşturulması

Adaptasyon dönemi tamamlandıktan sonra 3 Mart, 1990 tarihinde larvalar 6 adet cam akvaryuma dağıtılmıştır. Bu dağıtım işleminde her bir akvaryuma 111 adet larva yerleştirilmiştir. Uygulamada her biri iki akvaryumdan oluşan 3 ayrı deneme grubu kurulmuştur.

Grupların kurulması sırasında balıklarda oluşabilecek stresi minimuma indirmek için larvalardan rastgele seçilen 120 adet balıkta total boy (mm) ve ağırlık (0.01 g hassasiyetle) saptanmıştır.

3.2.6. Denemede Kullanılan Yemlerin Hazırlanması

Taze Karaciğer Tozunun Hazırlanması: Eğirdir ilçesi mezbahasından temin edilen ve zarı soyulan taze karaciğer, bıçakla küçük parçalara ayrılarak bağ dokularından temizlenmiştir. Hazırlanan

4-5 gr'lık parçalar küçük plastik kutulara konularak -196 °C'deki sıvı azot tankına yerleştirilmiştir. Aradan geçen 3-4 dakika sonra -196 °C de donmuş olan karaciğer parçaları azot tankından çıkarılmıştır. Çok kırılğan hale gelen kristalize olmuş karaciğer parçaları, mutfak mikseri ile toz haline getirilmiştir. Kristalize olmuş karaciğer örneklerinin öğütülmesinde çevre sıcaklığının olumsuz etkisini azaltabilmek amacıyla öğütme işlemi mümkün olduğu kadar serin bir yerde süratle yapılmıştır. Öğütülerek hazırlanan karaciğer tozu, plastik kutulara konularak ağızları kapatılmıştır. İçerisinde toz haline getirilmiş karaciğer bulunan kutular -20 °C'de çalışan derin dondurucuya yerleştirilerek yemleme zamanına kadar burada muhafaza edilmiştir.

Taze Karaciğer Pulpasının Hazırlanması: Taze olarak temin edilen sığır karaciğerinin dış kısmundaki zar çıkartılıp parçalara ayrıldıktan ve iç kısımlardaki bağ dokudan arındırıldıktan sonra, kıyma makinasından 2 kez çekilmiştir. Hazırlanan yem, plastik kutulara doldurularak - 20 °C'deki derin dondurucuya yerleştirilerek yemleme zamanına kadar burada saklanmıştır.

3.2.7. Larvaların Beslenmesi

Deneme gruplarına ilk yem 4 Mart, 1990 tarihinde verilmiştir. Birinci grubu oluşturan 1 ve 2 Nolu akvaryumlara taze karaciğer tozu önce çözündürülüp su ile karıştırılarak ad. libitum verilmiştir.

İkinci grubu oluşturan 3 ve 4 Nolu akvaryumlara taze karaciğer pulpası çözüldükten sonra, temiz bir kiremit parçasına sürülerek akvaryumların tabanına yerleştirilerek ad. libitum verilmiştir.

Üçüncü grubu oluşturan 5 ve 6 Nolu akvaryumlara ise, karma granül yem akvaryumların üzerine azar azar elle serpilerek ad libitum verilmiştir.

3.2.8. Balıklarda Örnekleme

Adaptasyon dönemi sonunda rastgele seçilen 120 adet larva üzerinde populasyonun ortalama total boyu (mm) ve ağırlığı (g) olarak saptanmıştır. Denemeye başlama tarihinden sonra haftada bir, her akvaryumdan rastgele seçilen 20 adet larva üzerinde ölçüm ve tartımlar yapılmıştır. Bu ölçüm ve tartım işlemleri sırasında anestezi madde kullanılmasına gerek duyulmamıştır.

3.2.9. Tartım ve Ölçümler

Alınan örneklerin total boyları milimetre taksimatlı cetvelle milimetre cinsinden, ağırlıkları ise 0.01 gram hassasiyetteki elektronik bir terazi ile saptanmıştır. Ağırlık ölçümü için terazi üzerine yerleştirilen bir petri kutusuna su konularak, larvalar teker teker bu su içerisinde tartılmıştır.

3.2.10. İstatistikî Hesaplamalar

Standard Hata ve Ortalamalar, bilinen istatistikî yöntemlerle, Varyasyon Analizi "F Testi" ile, Grup Karşılaştırmaları ise "Duncan Testi" ile yapılmıştır (19,24,25,43). Önem seviyesi $P < 0.01$ ve $P < 0.05$ olarak seçilmiştir.

4. BULGULAR

4.1. Su Kalitesi İle İlgili Bulgular

Denemenin başladığı 4 Mart, 1990 tarihinde su sıcaklığı 9 °C iken, denemenin tamamlandığı 10 Nisan, 1990 tarihinde bu sıcaklık, 10 °C olarak tespit edilmiştir. Denemede kullanılan kuyu suyunun Yüksekokulumuzda yapılan kimyasal analizinde tespit olunan bulgular Tablo (8) de gösterilmiştir.

Tablo 8. Su Analizine İlişkin Değerler

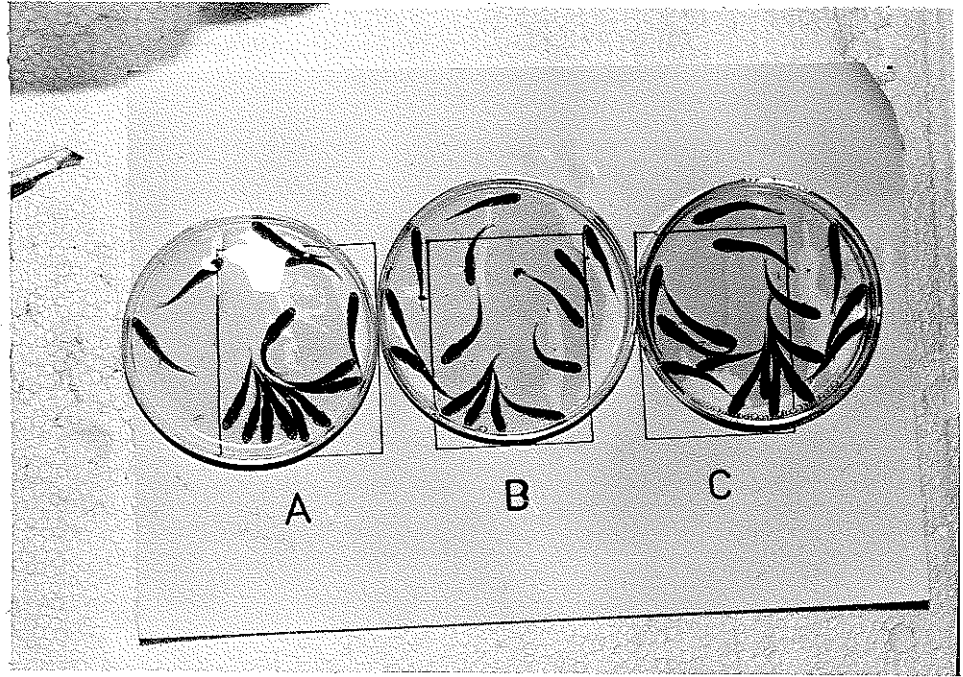
Özellik	Miktar
Cl ⁻	29.58 mg/lt
HCO ₃ ⁻	387.35 mg/lt
Organik Madde	15.07 mg/lt (KMnO ₄)
Ca ⁺²	84.63 mg/lt
Mg ⁺²	38.88 mg/lt
O ₂ (x)	7.30 mg/lt
pH	7.72
Sertlik (°F)	34.28

(x) Oksijen miktarı 6 adet akvaryumdan alınan numunelerin ortalama değeri olarak verilmiştir.

4.2. Total Boy Değişiminin İncelenmesi

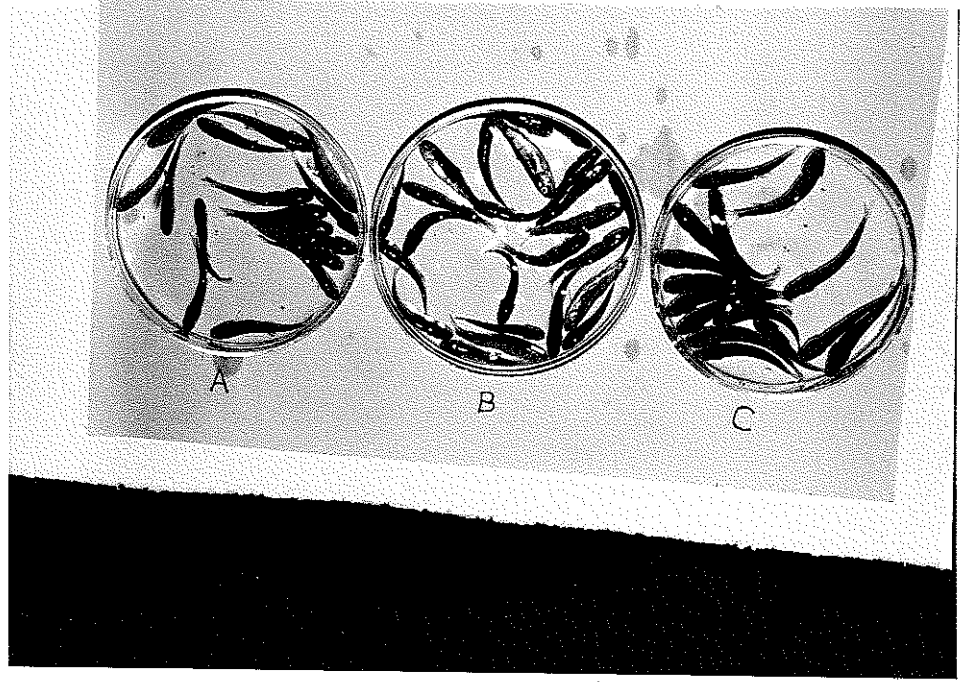
Deneme başlangıcında total boy ortalaması 25.36 ± 0.10 mm olan larvalarda bir hafta sonra yani 12 Mart, 1990 tarihinde hesaplanan boy değişimi taze karaciğer tozu ile beslenen I.grupta ortalama 27.97 mm, taze karaciğer pulpası ile beslenen II.grupta ortalama 27.60 mm ve karma granül yem ile beslenen III.grupta ise ortalama 28.45 mm olarak saptanmıştır. Denemenin 3.haftasında

yani 26 Mart, 1990 tarihinde I.grupta total boy ortalaması 33.67 mm, II.grupta total boy ortalaması 32.55 mm ve III.grupta ise total boy ortalaması 36.40 mm bulunmuştur. Larvalardaki bu boyca büyümeyle ilişkin değerler Resim (10) da gösterilmektedir. Denemenin sona erdiği 10 Nisan, 1990 tarihinde I.grupta yer alan balıklarda total boy ortalaması 37.65 mm, II.gruptakilerde total boy ortalaması 36.93 mm, III.gruptakilerde total boy ortalaması ise 43.05 mm olarak ölçülmüştür (Resim 11,12).



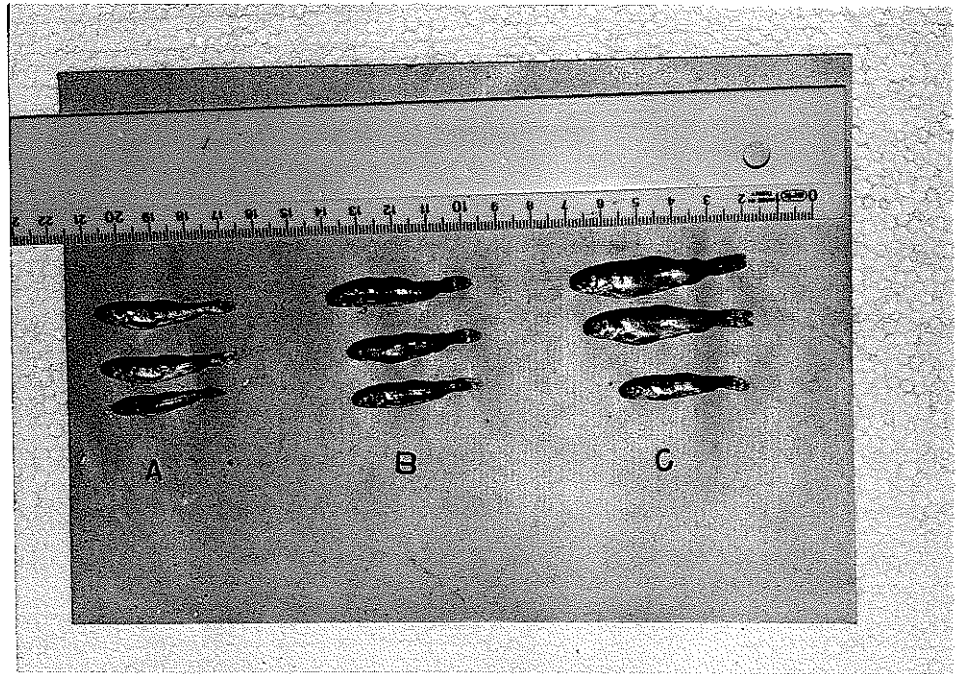
Resim 10. Denemenin 3.haftasındaki larvalar

- A) Taze karaciğer tozu ile beslenen larvalar
- B) taze karaciğer pulpası ile beslenen larvalar
- C) Karma granül yemi ile beslenen larvalar



Resim 11. Deneme sonunda grupları temsil eden örnek larvalar

- A) Taze karaciğer tozu ile beslenen grup
- B) Taze karaciğer pulpası ile beslenen grup
- C) Karma granül yem ile beslenen grup



Resim 12. Deneme sonunda grupları temsil eden örneklerdeki boy değişimi

- A) Taze karaciğer pulpası ile beslenen larvalar
- B) Taze karaciğer tozu ile beslenen larvalar
- C) Karma granül yem ile beslenen larvalar

Deneme süresince haftalık total boy ölçümlerine ilişkin değerler Tablo (9) ve Şekil (1) de verilmiştir.

Tablo 9. Larvaların haftalık total boy ortalamaları (mm)

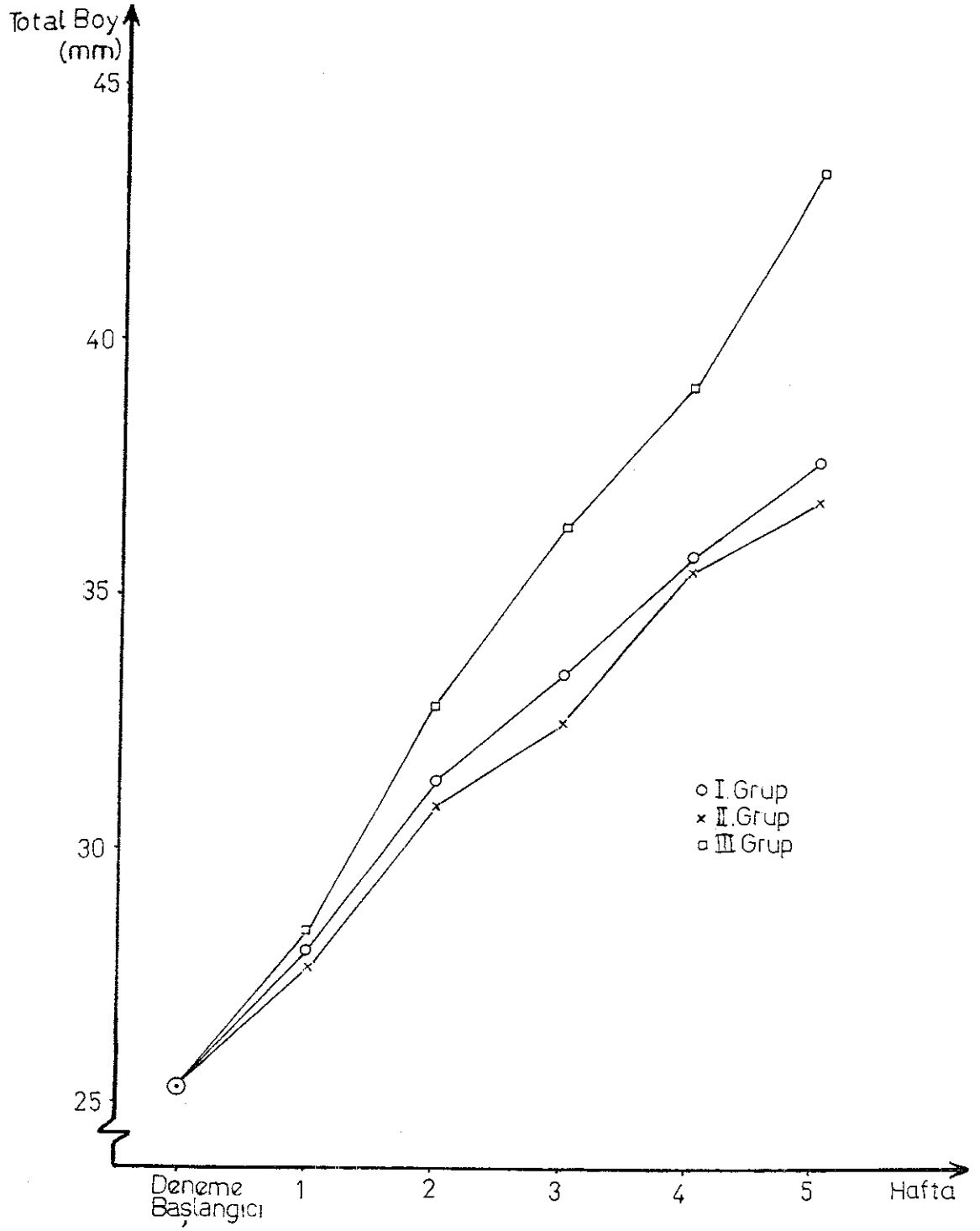
Gruplar Örnekleme Tarihi	I.Grup	II.Grup	III.Grup
4.3.1990 Başlangıç	25.36 ± 0.10	25.36 ± 0.10	25.36 ± 0.10
12.3.1990	27.97 ± 1.31 (25 - 30)	27.60 ± 1.51 (25 - 31)	28.45 ± 1.28 (26 - 31)
20.3.1990	31.30 ± 1.66 (25 - 33)	30.75 ± 1.78 (26 - 33)	32.82 ± 2.08 (28 - 37)
27.3.1990	33.67 ± 2.10 (26 - 37)	32.55 ± 1.89 (28 - 36)	36.40 ± 2.98 (26 - 43)
03.4.1990	35.82 ± 2.23 (30 - 40)	35.60 ± 2.47 (27 - 40)	39.07 ± 3.17 (32 - 46)
10.4.1990 Deneme Sonu	37.65 ± 2.67 (26 - 40)	36.93 ± 2.64 (27 - 41)	43.05 ± 3.14 (34 - 48)

() Ölçülen maksimum ve minimum total boy değerleri

Birinci hafta sonu larvalarda total boy değişimine ilişkin varyans analiz sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Genel	119	240.99		
Gruplar arası	2	14.52	7.6	
Grup içi	117	226.47	1.935	3.75 ^(x)

(x) P < 0.01



Şekil 1. Larvaların haftalık boy artışı

İlk hafta sonunda yapılan varyans analizi sonucuna göre deneme grupları arasında fark olduğu ($P < 0.01$) saptanmıştır. Uygulanan Duncan testi sonucu $P > 0.05$ ve $P > 0.01$ önem derecesinde I.grup ile II.grup arasında olan farkın önemli olmadığı, $P > 0.05$ önem derecesinde II.grup ile III.grup arasındaki farkın önemli olmadığı, $P < 0.01$ önem derecesinde ise farkın önemli olduğu tespit edilmiştir. Aynı önem derecelerinde I. ve III.grup arasındaki farkın önemsiz olduğu bulunmuştur.

Denemenin ikinci haftası ve takip eden diğer haftalarda yapılan varyans analizleri sonucuna göre deneme grupları arasındaki farkın önemli olduğu tespit edilmiştir. Yapılan Duncan testi sonucuna göre $P < 0.05$ ve $P < 0.01$ önem derecelerinde I. ve II.grup arasındaki farkın istatistikî olarak önemli olmadığı, buna karşın III.grup ile I. ve II.gruplar arasındaki farkın ise önemli olduğu tespit edilmiştir.

Deneme sonunda total boy olarak büyümeyle ilişkin varyans analiz sonucu.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Genel	119	1855.792		
Gruplar arası	2	896.017	448.008	
Grup içi	117	959.775	5.423	82.621 ^(x)

(x) $P < 0.01$

4.3. Larvalardaki Canlı Ağırlık Artışı

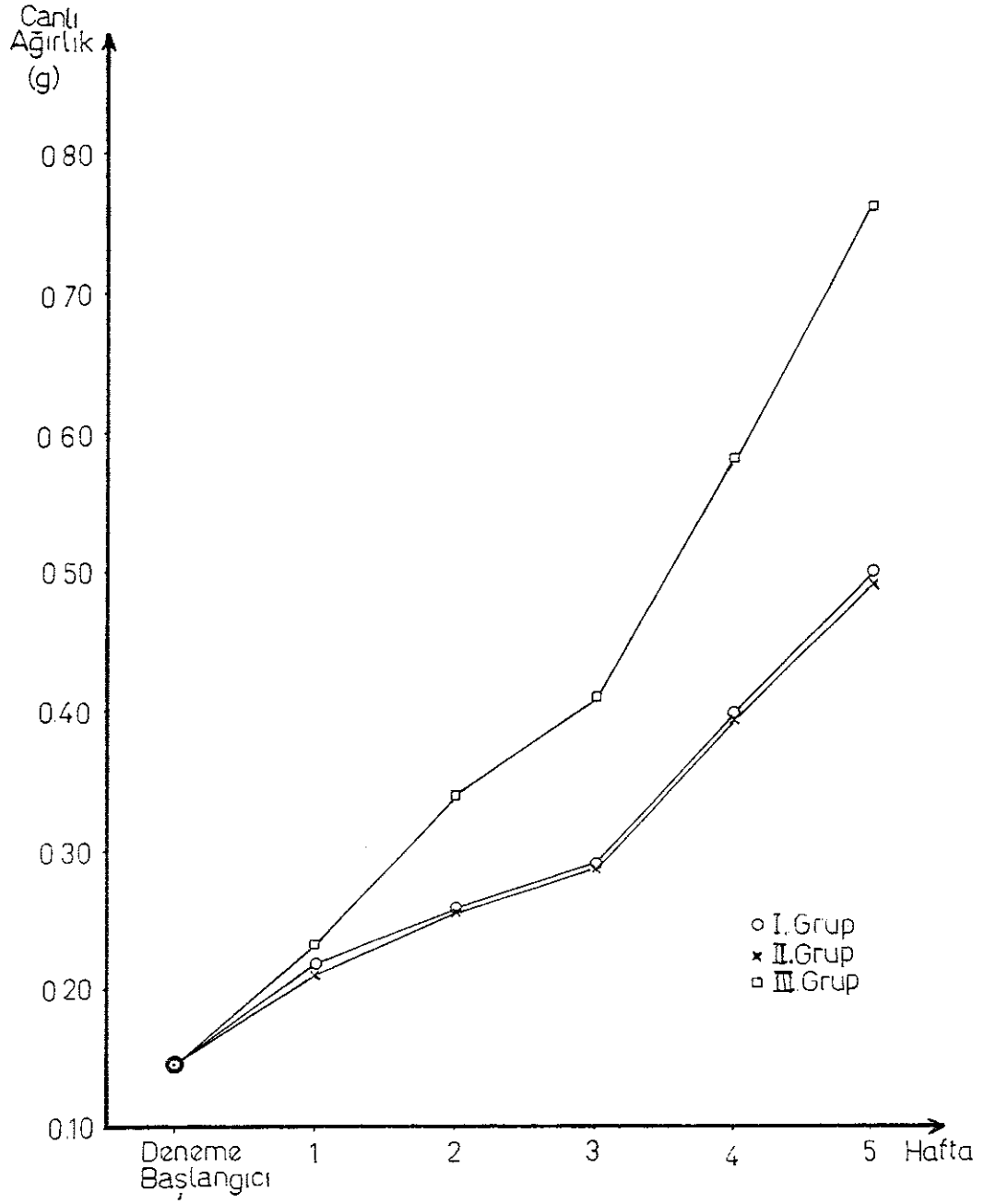
Deneme başlangıcında ortalama 0.148 ± 0.0014 g olan larvalar, bir hafta sonra taze karaciğer tozu ile beslenen I.grupta ortalama 0.223 g, taze karaciğer pulpası ile beslenen II.grupta ortalama

0.211 g, karma granül yemi ile beslenen III.grupta ise ortalama 0.232 g ağırlığa ulaşmışlardır. Denemenin tamamlandığı 5.haftanın sonunda I.gruptaki larvalar ortalama 0.500 g, II.gruptaki larvalar ortalama 0.498 g, III.gruptaki larvalar ise ortalama 0.763 g ağırlığa ulaşmışlardır. Deneme süresince larvalarda tespit olunan haftalık ağırlık artışına ilişkin değerler Tablo (10) ve Şekil (2) de verilmiştir.

Tablo 10. Deneme gruplarındaki larvalarda haftalık ağırlık artış ortalamaları (g)

Gruplar Örnekleme Tarihi	I.Grup	II.Grup	III.Grup
04.3.1990 Başlangıç	0.148 ± 0.0014	0.148 ± 0.0014	0.148 ± 0.0014
12.3.1990	0.223 ± 0.035 (0.17 - 0.28)	0.211 ± 0.036 (0.14 - 0.28)	0.232 ± 0.038 (0.16 - 0.31)
20.3.1990	0.255 ± 0.052 (0.13 - 0.41)	0.256 ± 0.049 (0.18 - 0.40)	0.335 ± 0.065 (0.19 - 0.48)
27.3.1990	0.288 ± 0.050 (0.15 - 0.38)	0.287 ± 0.057 (0.19 - 0.42)	0.413 ± 0.085 (0.14 - 0.58)
03.4.1990	0.399 ± 0.080 (0.22 - 0.58)	0.400 ± 0.086 (0.20 - 0.57)	0.577 ± 0.125 (0.26 - 0.83)
10.4.1990 Deneme Sonu	0.500 ± 0.075 (0.18 - 0.63)	0.498 ± 0.105 (0.19 - 0.69)	0.763 ± 0.152 (0.35 - 1.02)

() Ölçülen minimum ve maksimum ağırlık değerleri



Şekil 2. Deneme gruplarında haftalık canlı ağırlık artışı

Birinci hafta sonunda larvalardaki canlı ağırlık artışına ilişkin varyans analiz sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Genel	119	0.17189		
Gruplar arası	2	0.00818	0.00499	
Grup içi	117	0.16371	0.00140	3.56 ^(x)

(x) $P < 0.01$

İlk hafta sonunda yapılan varyans analizinde, deneme grupları arasında fark olduğu ($P < 0.01$) tespit edilmiştir. Yapılan Duncan testi sonucu I.grup ile III.grup arasında $P \geq 0.05$ ve $P > 0.01$ önem derecelerinde fark bulunmadığı, $P < 0.01$ önem derecesinde ise II.grup ile III.grup arasında fark tespit edilmiştir. $P < 0.05$ ve $P < 0.01$ önem derecelerinde I.grup ile II.grup arasındaki farkın önemli olmadığı anlaşılmıştır.

İkinci hafta ve daha sonraki haftalarda yapılan varyans analizi sonucu, gruplar arasındaki farkın önemli olduğunu göstermiştir. Yapılan Duncan testine göre $P < 0.05$ ve $P < 0.01$ önem derecelerinde I. ve II.grup arasındaki farkın önemli olmadığı, aynı önem derecelerinde III.grup ile I. ve II.grup arasındaki farkın ise önemli olduğu saptanmıştır.

Deneme sonunda larvalardaki canlı ağırlığa ilişkin varyans analiz sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Genel	119	3.56809		
Gruplar arası	2	2.05410	1.02705	
Grup içi	117	1.51399	0.01294	79.369 ^(x)

(x) $P < 0.01$

4.4. Ölüm Oranlarının Tespiti

Deneme süresi içerisinde grupları oluşturan larvalardaki ölü balık sayısı Tablo (11) da verilmiştir.

Tablo 11. Deneme süresince gruplarda görülen ölü larva sayısı

Gruplar	I		II		III	
	1	2	3	4	5	6
Deneme akvaryumları						
Ölü larva sayısı	4	3	5	3	3	9

Gruplar arasında meydana gelen ölümlerin büyük bir kısmının yapılan haftalık tartım ve ölçüm işlemlerinden bir gün sonra ortaya çıkması, bu larvaların tartım ve ölçüm işlemlerindeki stres sonucu oluştuğu fikrini kuvvetlendirmektedir. Gruplara göre ölüm oranı taze karaciğer tozu ile beslenen I.grupta % 3.15, karaciğer pulpası ile beslenen II.grupta % 3.60 ve karma granül yem ile beslenen III.grupta ise % 5.40 olarak saptanmıştır.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Balık yetiştiriciliğinde karşılaşılan en önemli sorun, sağlıklı yavru elde edilmesi ve bunların pazar ağırlığına kadar beslenmesidir. Uygulamalarda döl veriminin artırılması ve pazar ağırlığına ulaşmadaki sürenin kısaltılması ise, yetiştiriciliğin üzerinde önemle durduğu ve çözümünü arzu ettiği hususlardır.

Ülkemizde uygulamasına 1970'li yıllarda başlanan alabalık kültüründe de çözümü gereken sorunların başında, alabalık larvalarının beslenmesi ve en kısa sürede yavru balık haline getirilmesi olmuştur.

Bu uygulamada alabalık larvalarının taze karaciğer tozu, karma granül yem ve karaciğer pulpası ile beslenmesi sonucu ortaya çıkan sonuçlar yetiştiricilik açısından önem arz etmektedir.

Denemenin başlangıcında total boy ortalaması 25.36 ± 0.10 mm ve ortalama ağırlığı 0.148 ± 0.0014 g olan larvaların 5 hafta süren beslenmelerinde birinci hafta sonunda, taze karaciğer tozu ve karma granül yem ile beslenen grupların ortalama total boy ve ağırlıkları arasında önemli bir fark olmadığı görülmüştür. Karaciğer pulpası ile beslenen grup ile, karma granül yem ile beslenen grup arasındaki farkın istatistikî olarak önemli ($P < 0.05$) olduğu tespit edilmiştir.

Larva besiciliğinde ülkemizde uygulanagelen yöntem, anaç balıklar için hazırlanan karma yem (pelet) tozları ile larvaların beslenmesidir (9,40). Ancak, larva besiciliğinde karma yemin yanı sıra, alternatif yemlerin de bilinmesi ve üzerinde araştırmaların yapılması gerekmektedir (15,16).

Hazırlanacak bu alternatif yemlerin larvalar tarafından iştahla tüketilmesi ve bunların su içerisinde bozulmadan yeterli süre boyunca kalabilmesi oldukça önemlidir (28, 30). Uygulamada kullanılan taze karaciğer tozu karma granül yem ile mukayese edildiğinde, denemenin 5-6 günü boyunca larvaların taze karaciğer tozunu karma granül yeme göre daha istekli ve iştahlı bir şekilde tükettikleri gözlenmiştir. Bu durum, taze karaciğer tozunun doğal ortamlardaki planktonik organizmalara benzemesinden ve parça büyüklüğü açısından da uygun olmasıyla açıklanabilir. Aynı şekilde taze karaciğer tozunun suda bozulmadan kalma süresi, karma granül yem kadar uzun olabilmektedir.

İkinci haftadan itibaren denemenin sonuna kadar ortalama total boy ve ağırlık açısından taze karaciğer tozu ve taze karaciğer pulpası ile beslenen gruplar arasındaki farkın istatistikî olarak ($P < 0.01$) önemli olmadığı görülmüştür. Buna karşın bu dönemde karma granül yem ile beslenen gruba ait larvalardaki ortalama total boy ve ağırlık artışı taze karaciğer tozu ve taze karaciğer pulpası ile beslenen gruplara göre daha yüksek olarak tespit edilmiştir. Elde olunan sonuçların istatistikî değerlendirilmesinde de karma granül yem ile beslenen grup ile, taze karaciğer tozu ve taze karaciğer pulpası ile beslenen gruplar arasındaki farkın önemli olduğu ($P < 0.01$) görülmüştür.

Bu durumda, uygulamada kullanılan taze karaciğer tozu ile beslenen larvaların ilk 7-10 gün boyunca gösterdiği boy ve ağırlık artışı, karma granül yem ile beslenen larvalardaki boy-ağırlık artışına paralellik göstermektedir. Karma granül yeme alternatif olması düşünülen karaciğer pulpası ile beslenen larvalarda, ilk 7-10 gün içerisindeki boy-ağırlık artışı, karma granül yem veya taze karaciğer tozu ile beslenen larvalara göre önemli bir artış

sağlayamamıştır. Karma granül yem ile beslenen grupta tespit edilen boy ve ağırlık artışı, deneme sonunda 43.05 ± 3.14 mm total boy ortalaması ve 0.763 ± 0.152 g ağırlık ortalamasına ulaşmıştır. Bu değerler taze karaciğer tozu ile beslenen grupta 37.65 ± 2.67 mm ve 0.500 ± 0.075 g iken, taze karaciğer pulpası ile beslenen grupta, 36.93 ± 2.64 mm total boy ve 0.498 ± 0.105 g olmuştur.

Birinci hafta sonunda karma granül yem ve taze karaciğer tozu ile beslenen gruplar arasındaki büyüme farkı, istatistiki yönden önemli bulunmamıştır. Aynı gruplarda daha sonraki haftalarda karma granül yem ile beslenenlerde daha iyi büyüme görülürken, taze karaciğer tozu ile beslenenlerde aynı değerlere ulaşılmamıştır. Bu sonucun, taze karaciğer tozunun parçacık büyüklüğünü deneme boyunca sabit tutulmasından ileri geldiği sanılmaktadır.

Karma granül yemlerle beslenen larvaların ileri dönemlerdeki gelişme hızı ise şu şekilde açıklanabilir. Deneme boyunca yapılan gözlemlerde larvaların ilk hafta içerisinde taze karaciğer tozunu çok iyi almalarına karşılık, daha sonraki haftalarda bu yemi alma isteğinin azaldığı görülmüştür. Karaciğer tozu büyüklüğünün planktonik partikül büyüklüğünde olması larvaların ileri dönemlerinde bu yemi benimsememelerine neden olmuştur. Zira, karnivor olan alabalık larvaları boy ve ağırlıkça gelişmelerine paralel olarak aldıkları yem partiküllerinin de büyümesini tercih etmektedirler (9,23,28).

Halbuki ortalama 1 mm çapındaki karma granül yem, gelişmiş larvalar tarafından benimsenmektedir. Bu nedenle alabalık besiciliğinin ilk 10 günü için karma granül yeme alternatif yem olarak karaciğer tozu önerilebilir.

Uygulamada kullanılan karma granül yem ve bunun alternatifi olan karaciğer pulpası ve karaciğer tozunda kuru madde üzerinden yapılan kimyasal analiz sonuçlarında farklılık görülmemiştir. Ancak, ham kül oranı karma granül yemde % 14.5 iken diğer iki alternatif yemde % 7 olarak tespit edilmiştir. Bu konuda yapılan besleme çalışmalarında özellikle alabalık larva yemlerinde % 10.5-22 ham kül oranının bulunması tavsiye olunmaktadır (8). Bu durumda karma granülde sağlanan başarı partikül büyüklüğü yanısıra, içerdiği inorganik madde miktarına da bağlanabilir.

Larvaların 5 hafta süreyle beslendiği akvaryumlara gelen suyun kimyasal analizinde elde olunan sonuçlar, alabalık besiciliği açısından yeterli görülmektedir. Fiber tanklara pompalanan Eğirdir göl suyunda gökkuşağı alabalık larvalarının beslenmesine ilişkin yapılan bir çalışmada da bu yönde başarılı sonuçlar alındığı bildirilmektedir (42).

Denemelerde kullanılan yemlerin larvalar üzerindeki gelişmeye ilişkin etkileri yanısıra meydana getirdikleri ölüm oranları, gruplar arasında şu şekilde dağılım göstermiştir. Karma granül yem ile beslenen gruptaki ölüm oranı % 5.40 iken, taze karaciğer pulpası ile beslenen grupta bu oran % 3.60, taze karaciğer tozu ile beslenen larvalarda ise % 3.15 olarak tespit edilmiştir. Saptanan bu ölüm oranları sonuçlarına göre alternatif yem olarak kullanılan taze karaciğer tozu ve karaciğer pulpasındaki ölüm oranları normal düzeyde seyrederken, karma granül yem ile beslenenlerdeki ölüm oranı, oransal olarak yüksek bulunmuştur. Çünkü beslemenin başlangıcında karaciğer tozu ve karaciğer pulpasına göre partikül büyüklüğü yönünden iri olan karma granül yemler, özellikle henüz kesesi tam çekilmemiş veya yeni çekilmiş larvalarda,

başlangıçta ölüm meydana getirebilmektedir. Ancak bu ölüm oranına balıkların tartım ve ölçümleri sırasında oluşan stres faktörlerinin ilavesi gerekir.

Sonuç olarak, alabalık larva besiciliğinde alternatif yem olarak seçilen karaciğer tozu ve karaciğer pulpası, larva besiciliğinin ilk 10 günü için tavsiye edilebilirse de, bunlardan taze karaciğer tozu ile kazanılan boy ve ağırlık artışı, karma granül yeme eşit olduğundan, bu dönemde etkin olarak kullanılabilir. Karaciğer pulpası ise, yakın geçmişte birçok Avrupa ülkelerinde ve ülkemizde geleneksel larva yemi olarak kullanılmakta ise de, larvalardaki boy ve ağırlık artışında, karma granül yem ve taze karaciğer tozuna göre başarılı değildir. Bunun içindir ki ülkemizde hala geleneksel olarak kullanılan bu yemin yerine, karaciğer tozunun kullanımının yaygınlaştırılması gerekir.

Karaciğer tozu ve karaciğer pulpası, çabuk bozulan bir larva yemi olduğundan her ikisinin de hazırlanmasında ve kullanılmasında hijyenik koşullara uyulması zorunludur.

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. ALPBAZ, A., HOŞSUCU, H., 1988, İçsu Balıkları Yetiştiriciliği. Ege Üniv. Su Ürünleri Yüksekokulu Yayınları No 12, Ege Üniv. Basımevi, İzmir 222 s.
3. ANONYMOUS, 1965, İçme Suları, TSE, TS 266, Ankara 32 s.
4. ANONYMOUS, 1985, Su Ürünleri Balık Larvası Taşıma Kuralları, TSE, TS 4543 Ankara 15 s.
5. ANONYMOUS, 1985, Su Ürünleri-Yavru Balık Taşıma Kuralları, TSE, TS-4621, Ankara 16 s.
6. ANONYMOUS, 1989, Su Ürünleri ve Su Ürünleri Sanayii, VI.Beş Yıllık Kalkınma Planı ÖİK Raporu, Yayın No DPT, 2184-ÖİK,344, Ankara 210 s.
7. ARTHUR, M., PHILIPS, J.R., 1969, Nutrition, Digestion and Energy Utilization in Fish Physiology (Ed. HOAR, W.S.) Vol. I, Academic Press New York and London 391-423 pp.
8. 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.
9. ATAY, D., 1980, Alabalık Üretim Tekniği, Başbakanlık Basımevi, Ankara 171 s.

10. ATAY, D., 1986, Su ürünleri Yetiştiriciliği ve Ülkemizdeki Kurulu İşletmelerin Sorunları ve Çözüm Yolları, Su ürünleri Sektörünün Bugünkü Durumu ve Sorunları Sempozyumu, T.C. Ziraat Bankası Su Ürünleri Kredileri Müdürlüğü Yayınları No 7, 141-153.
11. ATAY, D., 1986, Balık Üretim Tesisleri ve Planlaması, Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, 959, ders Kitabı 278. A.Ü. Basımevi, Ankara 247 s.
12. ATAY, D., 1987, İçsu Balıkları ve Üretim Tekniği, Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, 1035, Ders Kitabı, 300. A.Ü. Basımevi, Ankara, 467 s.
13. BAGENAL, T.B., 1978, Freshwater Fishes. The Observer's Book Warne, London 139 p.
14. BARAN, İ., 1977, Gökkuşaağısalası *Salmo gairdneri irideus*'un (Richardson 1836) Çifteler-Sakaryabaşı Balık Üretim ve Araştırma İstasyonunda Adaptasyon Olanakları, A.Ü. Vet. Fak. Derg. Cilt XXIV No 1, Ankara 100-126 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., 1978, Çifteler Sakaryabaşı Balık Üretim ve Araştırma İstasyonunda Gökkuşaağı 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.
17. BARAN, İ., TİMUR, M., 1985, Balık Yetiştiriciliğinin Temel Prensipleri, Akdeniz Üniv. Eğirdir Su Ürünleri Yüksekokulu-Yayınları, Ders Kitabı, No 6, Isparta, 126 s.

18. BERKA, R., 1986, The Transport of Live Fish A. Review, FAO, Czechoslovakia 52 p.
19. BEK, Y., EFE, E., 1988, Araştırma Deneme Metodları I, Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Ders Kitabı No 17, Adana, 395 s.
20. BURROWS, R.E., 1972, Salmonid Husbandry Techniques in Fish Nutrition (Ed. HALVER, J.E.). Academic Press, New York and London, 375-402 pp.
21. CJELGERI, I., PETITJEAN, M., 1987, Fresh Liver Powder; a New Starter Dret for the Larvae of a Cyprinid Fish, Aquaculture, 65 (1987), 189-192 pp.
22. ÇELİKKALE, M.S., 1982, İçsu rnleri Avcılığı ve Yetiştiriciliği, Su rnleri üretimini Artırma ve Kredilerini Yönlendirme Sempozyumu, T.C. Ziraat Bankası Su rnleri Kredileri Müdürlüğü Yayın No 4, 212-229.
23. ÇELİKKALE, M.S., 1988, İçsu Balıkları ve Yetiştiriciliği, Cilt I, K.T.. Sürmene Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu, Genel Yayın No 124, Fakülte Yayın No 2, Cilt I, K.T.. Basımevi Trabzon, 419 s.
24. DÜZGÜNEŐ, O., KESİCİ, T., GÜRBÜZ, F., 1983, İstatistik Metodları I, Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları 861, Ders Kitabı 229, A.. Basımevi Ankara, 218 s.
25. DÜZGÜNEŐ, O., KESİCİ, T., GÜRBÜZ, F., KAVUNCU, O., 1987, Araştırma Deneme Metodları (İstatistik Metodları II) Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları 1021, Ders Kitabı 295, A.. Basımevi, Ankara, 381 s.

26. EKİNGEN, G., 1983, Su Ürünleri ve Balıkçılık. Fırat Üniv. Vet. Fak. Yayınları 32, Ders Kitabı 14, A.Ü. Basımevi Ankara, 162 s.
27. ERENÇİN, Z., 1977, Kültür Balıkçılığı, Ankara Üniv. Vet.Fak. Yayınları 330, Ders Kitabı 230, A.Ü. Basımevi Ankara, 133 s.
28. ERKEK, R., 1987, Alabalıkların Protein ve Aminoasit İhtiyaçları, Ege Üniv. Su Ürünleri Derg., Cilt 4, Sayı 13,14,15,16, İzmir, 38-45 s.
29. FRY, F.E., 1971, The Effect of Environmental Factors on the Physiology of Fish in Fish Physiology (Ed. HOAR, W.S., RANDALL, D.S.) Vol. VI. Academic Press, New York and London, 1-87 pp.
30. GHITTINO, P., 1972, The Diet and General Fish Husbandry in Fish Nutrition (Ed. HALVER. J.E.) Academic Press. New York and London, 538-643 pp.
31. HOCHACHKA, P.W., SOMER, G.N., 1971, Biochemical Adaptation the Environment in Fish Physiology (Ed. HOAR, W.S., RANDALL, D.S.) Vol. VI. Academic Press. New York and London, 100-148 pp.
32. KESKİN, H., 1981, Besin Kimyası. T.C. İstanbul Üniv. Yayın Sıra No 2888, Kimya Fak. No 47, Cilt I, Fatih Yayınevi Matbaası, İstanbul, 658 s.
33. KESKİN, H., 1982, Besin Kimyası Cilt II. Fatih Yayınevi ve Matbaası, İstanbul, 558 s.
34. LEITRITZ, E., 1975, Alabalık ve Som Balığı Kültürü (Çev. EKİNGEN, G.) Fırat Üniv. Vet. Fak. Yayın No 3, Elazığ, 173 s.

35. MERT, İ., 1986, Su Ürünleri Potansiyelimiz ile Stoklarımıza Olumsuz Yönde etki Yapan Faktörler, Su Ürünleri Sektörünün Bugünkü Durumu ve Sonuçları Sempozyumu, T.C. Ziraat Bankası Su Ürünleri Kredileri Müdürlüğü Yayınları No 7, 23-44 s.
36. MUUS, B.J., DAHLSTROM, P., 1971, The Freshwater Fishes of Britian and Europe, Collins Ltd. St. James Place, London 222 p.
37. ROBERTS, R.J., SHEPHERD, C.J., 1986, Handbook of Trout and Salmon Diseases, Fishing News (Books) Ltd, Farnham, Surrey, England, 222 p.
38. 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.
39. ŞENER, E., ŞENEL, H.S., 1987, Gökkuşuğu Alabalığı (Salmo gairdneri R.) Rasyonlarında Protein Kaynağı Olarak Balık Unu Yerine Kerevit Ununun Kullanılma Olanakları. İstanbul Üniv. Su Ürünleri Derg. 1,1, İstanbul, 77-94 s.
40. TİMUR, G., 1988, Alabalık Yetiştiriciliği, İçsu Balıkları Yetiştiriciliği Lisans Ders Notları, Akdeniz Üniv. Eğirdir Su Ürünleri Yüksekokulu, Eğirdir.
41. TİMUR, M., 1990, Balıkçılık Tarihi, Yüksek Lisans Ders Notları, Akdeniz Üniv. Eğirdir Su Ürünleri Yüksekokulu, Eğirdir, 55 s.
42. TURNA İ.İ., 1990, Fiber Tanklara Pompalanan Eğirdir Göl Suyunda Gökkuşuğu Alabalık Yavrularının (Salmo gairdneri Ric. 1836) Beslemesi Üzerinde Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniv. Fen Bil. Enst. 68 s.
43. YURTSEVER, N., 1984, Deneysel İstatistik Metodları, T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları Arkara, 623 s.

ÖZGEÇMİŞ

1962 yılında Giresun-Keşap Yünlüce köyünde doğdum. İlkokulu Yünlüce köyünde, Ortaokulu Keşap'ta, Liseyi Giresun'da bitirdim. 1980 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Bölümüne girdim. 1985 yılında mezun oldum. Aynı yıl açılan sınavla Akdeniz Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Yüksekokuluna Araştırma Görevlisi olarak girdim. 191. Dönem olarak askerlik hizmetimi yaptım. 1988 yılında Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde Yüksek lisans programına kaydoldum. Halen aynı okulda Araştırma Görevlisi olarak çalışmaktayım.