

## Farklı Yemlerin Lepistes Balığı (*Poecilia reticulata*)'nın Üreme, Pigmentasyon ve Büyüme Özellikleri Üzerine Etkisinin Araştırılması

Mehtap YILMAZ<sup>1</sup> Hatice YILMAZ N. Mevlüt ARAS

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Bölümü 25240/ Erzurum (mehtapy@atauni.edu.tr)

Geliş Tarihi : 09.07.2003

**ÖZET:** Bu çalışmada altı farklı yemin (dalaklı yem, dalaklı yem + fitoplankton, su piresi kuru su, su piresi kuru su + fitoplankton, alabalık yemi, alabalık yemi + fitoplankton) lepistes balıklarının canlı ağırlık artışı (%), spesifik büyüme oranı, yavru verimi ve pigmentasyonu üzerine etkileri araştırılmıştır. Spesifik büyüme, canlı ağırlık artışı, pigmentasyon ve yavru verimleri önemli derecede ( $p < 0.05$ ) farklılıklar göstermiştir. En yüksek spesifik büyüme ve ağırlık artış değerleri dalakla beslenen grupta gözlenmiş, en yüksek yavru verimi ve pigmentasyon değerleri ise dalaklı yem + fitoplanktonla beslenen gruptan elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Poecilia reticulata*, Pigmentasyon, Spesifik büyüme

### The Effect of Different Feeds on Reproduction, Pigmentation and Growth Properties of Guppy (*Poecilia reticulata*)

**ABSTRACT:** In this study, the effects of feeding with six different feeds (feed with spleen, feed with spleen + phytoplankton, dried Daphnia sp., dried Daphnia sp. + phytoplankton, feed of trout, feed of trout + phytoplankton) on live weight gain (%), specific growth rate, reproduction and pigmentation of guppy were investigated. Specific growth, live weight gain, pigmentation and reproduction values of groups different significantly ( $p < 0.05$ ). The highest specific growth and live weight gain value were observed from group feed with spleen, and the highest reproduction and pigmentation values were determined from the group feed with spleen + phytoplankton.

**Key Words:** *Poecilia reticulata*, Pigmentation, Specific growth

### GİRİŞ

Akvaryum balığı yetiştiriciliği dünyadaki pek çok ülke için son derece önemli bir endüstridir. Balıkların satılmalarının yanında; hava pompaları, filtreler, yemler, ilaçlar ve diğer akvaryum yan ürünlerinin satışından dolayı milyonlarca insan hayatlarını idare ettirmektedir (Courtenay ve Stauffer, 1990). Diğer ülkelerle birlikte Türkiye'de de akvaryum balıkları ile ilgili sektör giderek önem kazanmakta ve önemli bir iş kolu haline gelmektedir (Hekimoğlu, 1997).

Akvaryumda balık yetiştirmeye başlayanların ilk tercih ettikleri balıklar, kolay ve ucuz temin edilebilmesi yanında, yüksek adaptasyon kabiliyetleri ve göz alıcı renklerinden dolayı, genellikle lepistes, platy, kılıçkuyruk ve black moly gibi canlı doğuran balıklardır (Alpbaz, 1993). Canlı doğuranlar grubundaki balıklardan biri olan lepisteslerin üretimleri son derece kolaydır ve oldukça fazla sayıda yavru verirler (Mills, 1986). Bu özelliklerinden dolayı dünyada akvaryum balıkları piyasasının önemli bir kısmını teşkil etmektedirler.

Balıklarda beslenme, büyüme ile birlikte üreme ve pigmentasyonu da etkileyen çok önemli bir faktördür. Dolayısıyla bu çalışmada farklı yemlerle beslenen lepistes balıklarında büyüme özellikleri, üreme ve pigmentasyona etkileri araştırılmıştır.

### MATERYAL VE METOT

#### MATERYAL

#### Balık Materyali

Araştırmada bölgede bulunan akvaryumculardan temin edilen Mavi, King Flamingo ve Kobra lepistes

varyetelerinin (Altınköprü, 1983) 1 aylık yavruları kullanılmıştır.

#### Yem Materyali

Çalışmada yem materyali olarak altı farklı yem hazırlanmış ve yemlerin kimyasal kompozisyonları ile enerji değerleri yapılan analizlerle tespit edilmiştir. Kullanılan yemler; dalaklı yem, dalaklı yem+fitoplankton, su piresi kuru su, su piresi kuru su+fitoplankton, alabalık yemi, alabalık yemi+fitoplanktondur. Yemler balıklara izokalorik eşitlik sağlandıktan sonra verilmiştir (De Silva ve Anderson, 1995). Fitoplankton üretmesi arzu edilen grupların güneş ışığı almaları sağlanırken, diğer gruplarda akvaryumun güneş ışığı alan kısmı siyah bir kartonla kapatılıp fitoplankton üretmesi engellenmiştir.

**Dalaklı yem:** Dalaklı yem % 9 balık unu, % 11 mısır unu, % 73 dalak, % 1-2 vitamin, % 1 mineral madde karışımından meydana gelmiştir. Yem; % 46,12 ham protein, % 4,3 ham yağ, % 8 ham kül, % 3 ham selüloz, % 89,4 kuru madde ve 4566 cal/g enerji içeriğine sahiptir.

**Dalaklı yem+fitoplankton:** Dalaklı yem karışımına ilaveten akvaryum suyunda gelişen fitoplanktonlar balıklar tarafından tüketilmiştir. Tüketilen fitoplankton türleri *Scenedesmus sp.* ve *Chlorella vulgaris*'tir.

**Su piresi kuru su:** Su piresi, su birikintilerinden toplanmış ve gazete kağıdı üzerinde suyu uçurularak

kuru hale getirilmiştir. Yem; % 40,5 ham protein, % 2,25 ham yağ, % 30,6 ham kül, % 8 ham selüloz, % 91,8 kuru madde ve 3494 cal/g enerji içeriğine sahiptir.

**Su piresi kurusu+fitoplankton:** Balıklara su piresi kurusuna ilaveten güneş ışığının etkisiyle oluşan *Scenedesmus sp.* ve *Chlorella vulgaris* türlerini yem olarak tüketmişlerdir.

**Pelet yem:** Yem fabrikasından hazır olarak alınan alabalık yemi; % 48,3 ham protein, % 7 ham yağ, % 13,4 ham kül, % 3 ham selüloz, % 91,8 kuru madde ve 4517 cal/g enerji içeriğine sahiptir.

**Pelet yem+fitoplankton:** Balıklara alabalık yemine ilaveten *Scenedesmus sp.* ve *Chlorella vulgaris* türlerinden oluşan fitoplanktonlar verilmiştir.

#### Balıklardaki Pigmentasyonun Tespiti

Deneme balıklarında pigmentasyonun belirlenmesinde renk skalası kullanılmıştır. Bunun için skala üzerindeki renklere açıktan koyuya doğru numaralar verilmiş, ardından araştırma merkezine getirilen 30 kişiye skaladaki numaralara göre balıklara puan vermeleri istenmiştir. Bu işlemin ardından sonuçlar değerlendirilmiştir (Mc Callum ve ark., 1987).

#### Su Materyali

Denemede 21x21x26 cm ebatlarına sahip 12 adet akvaryumda su yüksekliği 20 cm olacak şekilde araştırma ünitesinden temin edilen dinlendirilmiş klorsuz musluk suyu kullanılmıştır.

Deneme sırasında akvaryumlarda bulunan suyun kimyasal kompozisyonu Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Deneme sırasında akvaryumlarda bulunan suyun kimyasal kompozisyonu

pH	6.45
Çözülmüş O <sub>2</sub>	5.5 mg/l
Sertlik	24 °FS
Serbest CO <sub>2</sub>	8.8 mg/l
NO <sub>2</sub> (Nitrit)-Deneme Başlangıcı	Eser
NO <sub>2</sub> (Nitrit)-Deneme Sonu	9 mg/l
NO <sub>3</sub> (Nitrat)-Deneme Başlangıcı	3.54 mg/l
NO <sub>3</sub> (Nitrat)-Deneme Sonu	79 mg/l

#### METOT

#### Balıkların Gruplandırılması, Yemlenmesi, Tartılması ve Fitoplankton Teşhisi

Denemede altı farklı yem verilen gruplar ve bu gruplarda iki tekerrür olmak üzere toplam 12 akvaryum kullanılmıştır. 30 adet anaç lepesteslerden alınan yavrular 1 ay süresince pelet yemle beslenmişler ve bu süre sonunda 60 tanesi 5'erli gruplar halinde, 12 adet akvaryuma ağırlıkları tartılarak yerleştirilmiştir.

8 hafta süren denemede balıklara verilecek yem miktarı, balıklar her hafta başında tartılarak canlı ağırlığa göre ayarlanmıştır. Verilen yem miktarları:

1. hafta canlı ağırlığın % 6' sı
2. hafta canlı ağırlığın % 5' i
3. hafta canlı ağırlığın % 4' ü
4. hafta canlı ağırlığın % 3' ü
5. hafta canlı ağırlığın % 2,5' i
6. hafta canlı ağırlığın % 2,5' i
7. hafta canlı ağırlığın % 2,5' i
8. hafta canlı ağırlığın % 2,5' i

Verilen yem miktarı canlı ağırlığın % 2,5'ine kadar düşürülerek son 4 hafta bu oran uygulanmıştır. Çünkü lepestes balıklarına toplam canlı balık ağırlığının % 2-2,5'i oranında kuru yem verilmektedir (Alpbaz,1993). Yemleme sabah, öğle ve akşam olmak üzere üç öğün halinde yapılmış ve balıklar her hafta hassasiyeti 0,001 g olan terazi ile tartılmışlardır.

Fitoplankton teşhisi için hem çökeltme metodu kullanılmış hem de su örneklerini 42 ve 50 nolu Whatman filtre kağıtlarından süzmek suretiyle kağıdın üzerinde kalan organizmalardan çok sayıda geçici preparatlar yapılmış, araştırma mikroskopunda incelenip resimleri çizilerek tanımlanmıştır (Altuner, 1982).

#### İstatistik Analizler

Deneme sonunda elde edilen veriler SAS (1996) paket programının GLM (Genel Linear Modülü) prosedürü ile varyans analizi yapılarak Tukey çoklu karşılaştırma testine tabi tutulmuştur.

#### Sonuçların Değerlendirilmesi

Deneme süresince elde edilen veriler, Bircan (1981), Çetinkaya (1989), Laird ve Needham (1988)'in kullandıkları formüllere göre değerlendirilmeye alınmıştır.

$$1. \text{Günlük Spesifik Büyüme Oranı (\%)} = \frac{\ln \text{ son ağırlık (g)} - \ln \text{ başlangıç ağırlığı (g)}}{\text{Araştırma Süresi (gün)}} \times 100$$

$$2. \text{Canlı Ağırlık Artışı (\%)} = \frac{\text{Deneme Sonu Ort. Ağ. (g)} - \text{Deneme Başlangıcı Ort. Ağ. (g)}}{\text{Deneme Başlangıcı Ort. Ağ. (g)}} \times 100$$

$$3. \text{Ortalama Bireysel Ağırlık} = \text{Grup Ağırlığı} / \text{Gruptaki Balık Sayısı}$$

$$4. \text{Net Ağırlık Artışı} = \text{Deneme Sonundaki Ağırlık} - \text{Deneme Başlangıcındaki Ağırlık}$$

**ARAŞTIRMA BULGULARI****Büyüme İle İlgili Sonuçlar**

Çalışma neticesinde balıklara verilen toplam yem miktarı, % canlı ağırlık artışı, günlük spesifik büyüme oranları ile bu değerlerin istatistiksel analiz sonuçları Tablo 2'de verilmiştir. Tablo 2'den de anlaşılacağı üzere, iki tekerrürün ortalaması alındığında % canlı ağırlık artışı bakımından en iyi büyüme %  $171,4 \pm 12,91$ 'lik değerle dalaklı yemle beslenen grupta hesaplanmış ve dalaklı yem+fitoplankton grubu (%  $142,55 \pm 12,91$ ) hariç diğer gruplarla dalaklı yemle beslenen grup arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur ( $P < 0,05$ ). Dalaklı yem+fitoplankton grubunun ardından sırasıyla pelet yem (%  $98,70 \pm 12,91$ ), su piresi kurusu (%  $97,7 \pm 12,91$ ), pelet yem+fitoplankton (%  $97,15 \pm 12,91$ ) ve su piresi kurusu+fitoplanktonla (%  $89,60 \pm 12,91$ ) beslenen gruplar gelmiştir. Ancak bu grupların arasındaki rakamsal farklılığın istatistiksel olarak bir önemi yoktur.

Spesifik büyüme değerleri bakımından da en fazla büyüme dalaklı yemle beslenen grupta (%  $1,78 \pm 0,1$ ), en düşük değer ise %  $1,14 \pm 0,1$ 'lik oranla su piresi kurusu+fitoplanktonla beslenen grupta görülmüş ve bu iki grup arasındaki fark istatistiki olarak çok önemli bulunmuştur ( $P < 0,01$ ). Dalaklı yem+fitoplankton (%

$1,57 \pm 0,1$ ), pelet yem (%  $1,23 \pm 0,1$ ) ve pelet yem+fitoplankton (%  $1,21 \pm 0,1$ ) grupları ise, dalaklı yem ve su piresi kurusu+fitoplankton gruplarının arasında yer almış ve aralarında istatistiki bir fark bulunamamıştır.

**Yavru Verimi İle İlgili Sonuçlar**

Denemede kullanılan 3 çeşit yem ve bu yemlerin fitoplanktonlu olanlarıyla beslenen toplam 6 grup arasında en erken ve en fazla sayıda yavru dalaklı yem+fitoplanktonlu yemle beslenen gruptan alınmıştır. Deneme süresince balıkların verdiği yavru sayısı ve zamanı Tablo 3'de verilmiştir. Bu sonuçlara göre en fazla yavruyu dalaklı yem+fitoplanktonla beslenen grup verirken ( $48,5 \pm 1,5$  adet), bu grubu sırasıyla dalaklı yem ( $37,5 \pm 0,5$  adet), pelet yem+fitoplankton ( $26,5 \pm 2,5$  adet), pelet yem ( $20,5 \pm 0,5$  adet), su piresi kurusu+fitoplankton ( $18,0 \pm 2$  adet) ve su piresi kurusu ( $14,5 \pm 3,5$  adet) ile beslenen gruplar gelmiş ve dalaklı yem+fitoplankton grubu ile pelet yem+fitoplankton, pelet yem, su piresi kurusu+fitoplankton ve su piresi kurusu ile beslenen gruplar, dalaklı yem grubu ile pelet yem, su piresi kurusu+fitoplankton ve su piresi kurusu ile beslenen gruplar, pelet yem+fitoplanktonla beslenen grup ile su piresi kurusu ile beslenen grup arasındaki fark istatistiki olarak çok önemli bulunmuştur ( $P < 0,01$ ).

Tablo 2. Araştırmaya Ait Genel Sonuçlar ve İstatistiki Analiz Sonuçları

Rasyonlar	Dalaklı Yem + Fitoplankton		Su Piresi Kurusu + Fitoplankton		Pelet Yem + Fitoplankton		Dalaklı Yem		Su Piresi Kurusu		Pelet Yem	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Tekerrürler												
Başlangıç Ağırlığı (g)	1,54	1,48	1,30	1,25	1,44	1,46	1,10	1,27	1,09	1,23	1,21	1,16
Son Ağırlık (g)	4,11	3,23	2,60	2,24	2,67	3,05	2,93	3,51	2,28	2,29	2,43	2,28
Fark (g)	2,57	1,75	1,30	0,99	1,23	1,59	1,83	2,24	1,19	1,06	1,22	1,12
Verilen Yem Miktarı (g)	0,71	0,64	0,56	0,56	0,51	0,59	0,54	0,61	0,49	0,54	0,45	0,43
Canlı Ağırlık Artışı (%)	166,9	118,2	100,0	79,2	85,4	108,9	166,4	176,4	109,2	86,2	100,8	96,6
Canlı Ağırlık Artışı Ortalamaları	142,55±12,91 AB		89,60±12,91 B		97,15±12,91 B		171,4±12,91 A		97,7±12,91 B		98,70±12,91 B	
Günlük Spesifik Büyüme Oranı (%)	1,75	1,39	1,24	1,04	1,10	1,32	1,75	1,82	1,32	1,11	1,25	1,21
Günlük Spesifik Büyüme Ortalamaları	1,57±0,1 AB		1,14±0,1 B		1,21±0,1 AB		1,78±0,1 A		1,21±0,1 AB		1,23±0,1 AB	

$\bar{X} \pm S \bar{X}$  = Ortalama ± Standart Hata

A, B: İstatistiksel olarak birbirlerinden farklı olan gruplar

AB: İstatistiki olarak A ve B gruplarının her ikisinden de farklı olmayan gruplar

Tablo 3. Deneme Gruplarında Görülen Yavru Çıkış Süresi ve Yavru Sayısı

YEMLER	Dalaklı Yem + Fitoplankton		Su Piresi Kurusu + Fitoplankton		Pelet Yem + Fitoplankton		Dalaklı Yem		Su Piresi Kurusu		Pelet Yem	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Tekerrürler												
Yavru Sayısı (adet)	50	47	20	16	24	29	37	38	11	18	21	20
Ortalama Yavru Sayısı (adet)	48,5 ± 1,5 A		18,0 ± 2,0 CD		26,5 ± 2,5 BC		37,5 ± 0,5 AB		14,5 ± 3,5 D		20,5 ± 0,5 CD	
Yavru Çıkış Süresi	5. Hafta	5. Hafta	8. Hafta	8. Hafta	7. Hafta	7. Hafta	6. Hafta	6. Hafta	7. Hafta	7. Hafta	7. Hafta	7. Hafta

$\bar{X} \pm SE$  = Ortalama ± Standart Hata

A, B, C, D: İstatistiki olarak birbirlerinden farklı olan gruplar

Balıkların yavru verme süreleri de Tablo 3'de verilmiştir. Tablo 3'de de görülebileceği gibi en kısa sürede dalaklı yem+fitoplanktonla beslenen grup yavru vermiş (5. hafta) ardından dalaklı yemle beslenen grup gelmiştir (6. hafta). Pelet yem+fitoplankton, su piresi kurusu ve pelet yem grupları aynı hafta içerisinde yavru vermişlerdir (7. hafta). Çalışmanın son haftasında (8. hafta) ise su piresi kurusu+fitoplanktonla beslenen grup yavru vermiştir.

#### **Pigmentasyon İle İlgili Sonuçlar**

Çalışma neticesinde yapılan forum sonuçlarına göre gruplar arasında en güzel pigmentasyon dalaklı yem+fitoplanktonla beslenen gruplarda gözlenmiştir. Ayrıca fitoplanktonlu sularda bulunan balıkların renklerinin öteki gruplara göre daha canlı oluşu da dikkat çekici bir husustur.

#### **Fitoplankton Türleri**

Deneme süresince akvaryumlarda yaşayan fitoplankton türleri *Scenedesmus* sp. ve *Chlorella vulgaris* türleridir (Presscott, 1979; Timur, 1992; Gürbüz, 2000).

#### **TARTIŞMA ve SONUÇ**

##### **Canlı Ağırlık Artışı ve Spesik Büyüme İle İlgili Sonuçların Değerlendirilmesi**

Çalışma esnasında ilk 15 günlük sürede balıkların ağırlık artışlarının istatistiksel olarak birbirlerinden farksız çıkması aslında beklenen bir sonuçtur. Çünkü bu süre henüz denemenin başı olarak kabul edilebilir. Dolayısıyla böylesine kısa bir süreçte yemlerin kendi özelliklerini balıklara aktarıp bir grubu ötekine nazaran çok daha hızlı büyütmesi beklenemez. Ancak 3. tartımda yani çalışmanın 21. gününde gruplar arasında istatistiksel farklılıklar görülmeye başlanmıştır. Başka bir ifade ile hazırlanan yem karmalarının balık materyallerine etkisi 3. haftada görülmüştür. Büyüme kriterleri bakımından dalaklı yemle beslenen materyal balıklardan daha iyi sonuçlar alınması, diğer yem gruplarına göre dalağın sindirim değerinin daha iyi oluşuna ve mevcut proteinlerinin biyolojik değerlerinin yüksekliğine bağlanmıştır. Çünkü en yüksek büyüme sağlanan dalaklı yem grubu ile en düşük büyüme gözlenen su piresi kurusu+fitoplanktonlu yemlerin protein oranları karşılaştırıldığında oranların birbirlerine çok yakın oldukları görülmektedir (sırasıyla %46,12 ve %40,5). Dolayısıyla aradaki bu önemli farkın protein oranlarındaki farklılıktan kaynaklanması mümkün değil gibi gözükmektedir. Aynı değerlendirmeyi canlı ağırlık artışı sonuçları içinde yapmak mümkündür. Çünkü bu iki sonuç birbirine aşağı yukarı benzerlik göstermektedir.

Bilindiği üzere lepistesler canlı doğuran balıklardır ve yavrularını karınlarında taşırlar (Alpbaz, 1993). Dolayısıyla tartımlarda daha hassas sonuçlar elde etmek için yalancı doğumdan sonra yavrularında tartılması ve

sonuçların buna göre değerlendirilmesi tavsiye edilmektedir.

##### **Yavru Verimi İle İlgili Sonuçların Değerlendirilmesi**

Araştırmada en kısa zamanda ve en fazla sayıda yavruyu dalak+fitoplanktonlu yemle beslenen grup vermiştir. Bunun nedeninin daha öncede belirtildiği gibi balıkların dalaklı yemi daha iyi değerlendirmesinden kaynaklandığı tahmin edilmektedir. Ancak burada dikkat çekici husus en fazla yavru veriminin dalaklı yemde değil dalaklı yem+fitoplankton grubunda görülmesidir. Bu da yavru verimine fitoplanktonun olumlu etkisinin olabileceğini akla getirmektedir. Ancak bu konu, üzerinde durulması ve araştırılması gereken bir konudur. Ülkemizde bu konu ile ilgili çalışma sayısı çok kısıtlı olduğundan elde edilen sonuçların başka çalışmalarla mukayesesi mümkün olmamıştır.

##### **Pigmentasyon İle İlgili Sonuçların Değerlendirilmesi**

Bilindiği üzere lepistesler akvaryum balıklarıdır. Dolayısıyla bu balıklarda aranan en önemli özelliklerden biri de renklerinin canlı ve albenisinin yüksek olmasıdır. Balıklarda renkler özel renk hücreleri tarafından meydana getirilmektedir. Renk oluşumunda renk hücrelerinin dışında çeşitli faktörlerin de etkisi vardır. Bu faktörler; ortam, ışık, sinir sistemi, hormonlar, yaş, cinsiyet ve beslenmedir (Çelikkale, 1991). Mesela Yanar ve Tekelioğlu (1995), güneş ışığının japon balıklarının erken yaşta renklenmesi üzerine olumlu etkisinin olduğunu saptamışlardır. Yine Yanar (1996), yaptığı çalışmada karotenoid içeren doğal ve sentetik yem kaynakları ile balık büyüklüğü ve ortam renginin japon balıklarında pigmentasyon üzerine etkili olduğunu belirlemiştir. Bütün bu sonuçlar göz önüne alındığında besleme ve ortam faktörlerinin lepisteslerde pigmentasyonu etkilemesi beklenen bir sonuçtur ve bizim çalışmamızın sonucu ile de örtüşmektedir. Burada fitoplanktonlu dalak grubunun dalaklı yem ile beslenen grubun pigmentasyon açısından önüne geçmesi yine ışık faktörü göz önüne alındığında beklenmektedir. Çalışma sonucunda dalağın lepisteslerde pigmentasyon üzerine olumlu bir etkisinin olduğu ve bu etkinin büyüme ile paralellığı saptanmış ve elde edilen bu sonuç lepisteslerde dalakla beslemeyi öteki yemlere nazaran bir adım öne çıkarmıştır. Bu araştırma neticesinde özellikle Doğu Anadolu bölgesinde halk tarafından gıda olarak pek tercih edilmeyen ve daha önce özellikle alternatif yem kaynağı olarak gökkuşacağı alabalıklarında kullanılabilirliği pek çok kez araştırılan dalağın lepistes yetiştiriciliğinde de rahatlıkla kullanılabileceği ortaya çıkarılmıştır.

## KAYNAKLAR

- Alpbaz, A., 1993. Akvaryum Tekniği ve Balıkları. MAS Ambalaj Sanayii ve Ticaret A.Ş., İzmir.
- Altınköprü, T., 1983. Tüm Yönlüyle Akvaryum. Altınköprü Yayınevi, İstanbul.
- Altuner, Z., 1982. Tortum Gölü Fitoplankton ve Bentik Algleri Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Biyoloji Bölümü, Doktora Tezi, Erzurum.
- Bircan, R., 1981. Erzurum yöresindeki bir artezyen suyunda enterisif olarak yetiştirilen gökkuşuğu alabalıklarının (*Salmo gairdnerii* R.) büyüme hızı ve yemden yararlanmasına kap şekli, yenleme sayısı ve günlük yem düzeylerinin etkileri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Doktora Tezi, Erzurum.
- Courtenay, W.R., Stauffer, J.R., 1990. The introduced fish problem and the aquarium fish industry. Jour. of The World Aquaculture Society. 21 (3): 145-159.
- Çelikkale, M.S., 1991. Balık Biyolojisi. Karadeniz Teknik Üniv Sürmene Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Yüksek Okulu, Genel Yayın No: 101, Trabzon.
- Çetinkaya, O., 1989. Balık Besleme ve Yem Teknolojisi Ders Notları. Akdeniz Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Yüksekokulu, Eğirdir.
- De Silva, S.S., Anderson, T.A., 1995. Fish Nutrition in Aquaculture. Chapman & Hall, 2-6 Boundary Row, London SE1 8HN, UK. 26.
- Gürbüz, H., 2000. Palandöken göleti bentik alg florası üzerinde kalitatif ve kantitatif bir araştırma. Doğa Türk Biyoloji Dergisi, 24:31-48
- Hekimoğlu, M.A., 1997. Türkiye’de pazarlanan *Lepistes (Poecilia reticulata)* varyeteleri üzerine araştırmalar. Doktora Tezi. Ege Üniv. Fen Bil. Enst. Su Ürünleri Anabilim Dalı, İzmir.
- Laird, L.M., Needham, T., 1988. The farmed salmonids, Salmon and Trout Farming. Ellis Horwood, Chichester
- Mc Callum, I.M, Cheng, K.M, and March, B.E., 1987. Carotinoid pigmentation two strains of Chiook Salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*) and their crosses. Aquaculture. 67: 291-300.
- Mills, D., 1986. You and Your Aquarium. Darling Kindisley Ltd., London.
- Prescott, G.M., 1979. Freshwater Algae. Brown Comp. Pub., Dubugue, Lava.
- SAS Institute. 1996. SAS user’s guide: Statistics. 4<sup>th</sup> ed. SAS Inst., Cary, NC.
- Timur, G., 1992. Plankton Bilgisi ve Plankton Kültürü. Akdeniz Üniversitesi Basımevi, 289.
- Yanar, M., Tekelioğlu, N., 1995. Güneş ışığı ve renk maddesi (canthaxanthin) uygulamalarının japon balığı (*Carassius auratus*)’nın erken çağda (juvenil) renklenmesi üzerine etkileri. Ç.Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi. 6: 167-169.
- Yanar, M., 1996. Karotenoyid İçeren Doğal ve Sentetik Yem Kaynakları İle Balık Büyüklüğü ve Ortam Renginin Japon Balığı (*Carassius auratus*, Cyprinidae)’nda Pigmentasyon Üzerine Etkileri. Doktora Tezi. Çukurova Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı, Adana.