

## Çeşitli Yem Gruplarının Alabalık (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum, 1792) Yavrularının Büyüme Performansına ve Et Verim Özelliklerine Etkileri

Huriye Arıman<sup>1</sup>, N. Mevlüt Aras<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Rize Su Ürünleri Fakültesi, 53100, Rize

<sup>2</sup> Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Su Ürünleri Bölümü, 25240, Erzurum

**Abstract:** *The effects of meat yield and growth performance of feeding rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum, 1792) fingerlings with different feed groups:* Rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*, with a mean initial weight of 0.23 g were feed the Live Food (*Artemia+Drosophila* sp.), Wet Feed (Spleen+Liver) and Commercial Feed for 16 weeks. The experiment was conducted as a completely randomized design, with three treatments and two replicate tanks. At the end of the experimental period, final weights of fish having about the same initial weights (0,23±0,04 g) showed big differences. The highest value was 7.05±0.06 g from commercial feed group and the lowest values were 5.83±0.12 g and 6.00±0.09 g from the wet feed and live food respectively. The differences between the groups were found statistically significant (p<0.05). In terms of feed efficiency ratios, very different values were observed from the groups, and the differences were also statistically significant (p<0.01). At the end of research, results of the another body analysis of fish, the carcass weights rates points of view, the differences between the results of the commercial feed, wet feed and live food groups were statistically significant (p<0.01). In terms of condition factor values, the differences between the groups were insignificant. From the hepatosomatic and viscerasomatic indices points of view, the differences between the results of the groups were found statistically significant (p<0.05).

**Key Words:** Meat yield, growth performance, commercial feed, wet feed, live food.

**Özet:** Başlangıç ağırlığı 0.23 g olan yavru gökkuşuğu alabalıkları 16 hafta süresince kuru (Ticari Pelet), yaş (Dalak+Karaciğer) ve canlı (*Artemia+Drosophila* sp.) yemle beslenmiştir. Araştırma 3 muamele 2 tekerrürlü olarak tanklarda tamamen rasgele deneme planına göre yürütülmüştür. Elde edilen sonuçlara göre; başlangıç ağırlıkları yaklaşık aynı (0.23±0.04 g) olan balıkların, deneme sonu ağırlıkları çok farklılık göstermiştir. En yüksek değer 7.05±0.06 g ile kuru yem grubu, en düşük değerler ise, yaş ve canlı yem gruplarında sırasıyla 5.83±0.12 g ve 6.00±0.09 g olarak elde edilmiştir. Gruplar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur (p<0.05). Yem değerlendirme değeri bakımından gruplardan çok farklı sonuçlar elde edilmiş ve aralarındaki farklılıklar da istatistiki olarak önemli bulunmuştur (p<0.01). Araştırma sonunda diğer analizlerden elde edilen sonuçların kuru, yaş ve canlı yem bakımından; karkas ağırlığı istatistiki olarak önemli (p<0.01), kondüsyon faktörü önemsiz, hepatosomatik ve viscerosomatik indeks değerleri ise istatistiki olarak önemli bulunmuştur (p<0.05).

**Anahtar Kelimeler:** Et verimi, gelişme performansı, ticari yem, yaş yem, canlı yem.

### Giriş

Beslenme alışkanlıkları bakımından karnivor olan alabalıkların yetiştiriciliğinde, proteince yüksek kaliteli yemler yanında rasyonlarında hayvansal orjinli yem

maddelerinin bulunması gerekmektedir (Aras ve diğ., 2000). Rasyonlarında protein düzeyinin yüksek olması (%40-45) bu balıklarda yem maliyetini artıran en önemli faktörlerden biridir. Çünkü protein kalitesi ve protein miktarı yüksek

olan yem maddeleri, özellikle ülkemizde çok pahalıdır. Öyle ki balık eti üretim maliyetinin %60-70'ini yem oluşturmaktadır (Akyurt, 1993; Kim, 1997). Bu sebeple alabalık yetiştiriciliğinde üzerinde önemle durulması gereken en önemli sorunlardan biri yemdir. Yem sorununa çözüm getirmek için alternatif yem kaynaklarından yararlanmak gerekir (Spinelli, 1985; Steffens, 1994; Arıman, 2000).

Alabalıkların hassas olduğu yavru döneminde yem temini ve yemleme büyük önem kazanmaktadır. Bu dönemde kullanılan yaş ve canlı yem kaynakları yavru balıkların ağız açıklığına uygunluk göstermekte ve yavru balıklar tarafından sevilerek tüketilmektedir. Yaş ve canlı yemler yemden tasarruf sağlamakla kalmayıp, aynı zamanda balıkların yaşama gücünü ve et kalitesini de düzeltmektedir. Hatta damızlık balıklara yaş ve canlı yem verilerek yaşama gücü artmakta, yumurta verimi yükselmektedir (Mathias ve diğ., 1982; Szlaminska ve Przybyl, 1986; Kocaman, 1994).

Ülkemizde alabalık yetiştiriciliğinin gelişmesi büyük ölçüde yeme bağlıdır. Yem problemi çözüme kavuşturulmadıkça ucuz balık üretmek ve tüketmek mümkün değildir. Bu sebeple, her çeşit yem kaynağından yararlanmanın yolları aranmaktadır (Akyurt, 1989).

Bu çalışmada, yavru gökkuşağı alabalık (*Oncorhynchus mykiss*)'larına kuru (ticari pelet), yaş (karaciğer+dalak), canlı yem (tuzlu su yengeci (*Artemia*) + sirke sineği larvası (*Drosophila* sp.)) verilerek büyüme hızı, yemden yararlanma, yaşama gücü ve balık etinin özellikleri yönünden etkilerini ortaya koyarak, kaliteli ve ucuz et üretimi amaçlanmıştır.

### Materyal ve Yöntem

Bu çalışma Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Bölümü'ne bağlı

Yavru Alabalık Üretimi ve Araştırma Merkezi'nde yürütülmüştür.

Su materyali olarak klorlu şehir suyu aktif karbonlu filtre sistemiyle kloru giderildikten sonra kullanılmıştır (Schmidtke ve Carsos, 1999). Filtre sisteminden geçirilen su kg balığa 0.5 lt/dk'dan az olmamak üzere tanklara dağıtılmıştır (Stickney, 1991). Araştırmada kullanılan suyun kimyasal özellikleri Gültekin ve diğ. (1987)'in belirttiği yöntemle göre yapılmış ve Tablo 1'de verilmiştir.

**Tablo 1.** Denemede kullanılan suyun kimyasal özellikleri.

Parametre	Değer
Oksijen	8.80 ppm
Ph	8.10
SO <sub>4</sub> <sup>=</sup> (S)	0.33 mg/lt
PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> (P)	Eser
NO <sub>3</sub>	3.54 mg/lt
NO <sub>2</sub>	Eser
CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>	Eser
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Eser
Sertlik	11.20 FSD
SBV	2.24

Araştırma kapları olarak, 75 lt hacminde silindirik fiberglas tanklar kullanılmıştır. Yavru balıkların dışarıya atlamaması için, seviye borularıyla yüzeyden 15 cm aşağıda tanktaki su seviyesi ayarlanmış ve tankların üzerleri örtülmüştür.

Balık materyali olarak aynı merkezde üretilen ağırlıkları 0.23±0.04 g olan yavru alabalıklar (*O. mykiss*) denemeye alınmıştır. Yem materyalleri olarak denemede (başlangıçta "0" nolu, daha sonra balıkların büyümelerine paralel olarak 1, 2, 3 ve 4' nolu ekstrude) ticari kuru pelet ile yaş (karaciğer+dalak) ve canlı (tuzlu su yengeci (*Artemia*) + sirke sineği larvası (*Drosophila* sp.)) yemler kullanılmıştır. Yemlerin özellikleri Tablo 2'deki gibidir.

**Tablo 2.** Denemede kullanılan yemlerin proximate analiz sonuçları.

Yemler	Ham protein (%)	Ham yağ (%)	Su (%)	Ham selüloz (%)	Ham kül (%)
Kuru Yem	52.25	17.70	10.00	3.30	9.84
Karaciğer	20.10	2.50	70.40	-	16.60
Dalak	18.60	2.20	75.00	-	12.20
<i>Artemia</i> (Alpbaz ve diğ, 1989)	52.20	18.90	-	-	10.10
<i>Drosophila</i> sp.	16.50	10.00	80.20	-	10.70

Yaş yem olarak hayvan kesim kombinelelerinden temin edilen sığır karaciğeri ve dalağı kullanılmıştır. Karaciğer ve dalağın bir bölümü canlı yem olarak kurtlanmaya bırakılmıştır. Bu işlemde 20-22°C'lik ortamda içerisine karaciğer+dalak bulunan ve kalorifer peteklerine asılan, üstü açık plastik kaplardan yararlanılmış ve bir hafta sonra sirke sineği larvaları ortaya çıkmıştır. Sirke sineği larvası (*Drosophila* sp.) hayat devrinin devam süresi, ortamın sıcaklık derecesine bağlı olarak değişir. Öyle ki *Drosophila melanogaster*'in 20°C'de yumurta larva safhasının ortalama süresi 8 gün, 25°C'de ise 5 güne iner. Yumurtadan çıkan larva, larva devresi esnasında iki kere deri değiştirir. Üçüncü deri değiştirmede larva yaklaşık 4.5 mm uzunluktadır (Alemdar, 1980; Demirsoy, 1992).

Canlı yem olarak denemede kullanılan *Artemia* yumurtaları piyasadan temin edilmiştir. Bunlar içerisinde ısıtıcı bulunan ve su sıcaklığı 24-28°C olan akvaryumlar içerisinde yerleştirilen 2 lt'lik kaplarda, %20 tuzlulukta, 1 g/lt yoğunlukta konularak, havalandırma taşlarıyla yumurtaların karışımı sağlanmıştır.

Araştırma, Yıldız ve Bircan (1991)'a göre; 3x2 şeklinde faktöriyel düzenleme tam şansa bağlı plana göre kurulmuştur. Deneme 6 tankta yürütülmüştür. Kullanılan bu metotta gruplar 2 tekerrürlü olarak planlanmıştır. Tanklara kuluçkadan çıkıp yeme alıştırdıktan sonra ortalama ağırlıkları 0.23±0.04 g olan birbirine

yakın ağırlıktaki 500 adet yavru kullanılmıştır. Her bir gruba 50'şer adet rasgele yerleştirme yapılmıştır.

Balıkların tartılması 15 günlük periyotlarda ±0.01 g hassas dijital teraziyle, darası alınmış kaplarda yapılmıştır. Deneme gruplarından alınan balıklar tartılmış ve gruplara verilecek yem miktarı hesaplanmıştır.

Balıkların yemlenmesinde *Artemia*'ların açılması sağlandıktan sonra, havalandırma işlemine son verilmiş, sık gözenekli kepeçeden süzülerek, %50 *Artemia*, %50 sirke sineği larvası olacak şekilde tanklara eşit miktarda verilmiştir. Sirke sineği larvaları buldukları kaplardan alınıp, bol su ile temizlendikten sonra, *Artemia*'lar ile eşit miktarda karıştırılıp, tartım periyotları dikkate alınarak, günlük alınan yem miktarına göre düzenlenmiştir. Karaciğer ve dalak ayrı ayrı plastik eleklerde ezildikten sonra, elde edilen kısım %50 dalak, %50 karaciğer olmak koşuluyla, sulandırılmıştır. Bu şekilde hazırlanan yaş ve canlı yemler, kuru yem ağırlığının üç katı (kuru yemin total enerjisi 3013 kcal, yaş ve canlı yemin total enerjisi 1025 kcal olduğundan yemlerin total enerjileri eşitlenmek suretiyle) olacak şekilde balıklara verilmiştir.

Yem analizleri Atatürk Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü Laboratuvarlarında, toplam enerji değerinin tespiti ise Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Kimya Bölümü Laboratuvarlarında Akyıldız (1984)'ın belirttiği yöntemlere göre yapılmıştır.

Balık etinin proximate analizi Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Et Analiz Laboratuvarlarında Ockerman (1976) ve Gökalp ve diğ. (1994)'nin belirttiği yöntemlere göre yapılmıştır.

Deneme sonunda toplam 6 ünitenin her birinden rasgele alınan 4'er balık tartılarak, kesim randımanını tespit etmek amacıyla Moccia ve diğ. (1998)'ne göre sırasıyla baş, yüzgeç, karkas ağırlığı, hepatosomatik indeks ve viscerosomatik indeks değerleri belirlenmiştir.

Araştırma 11.03.2000-27.06.2000 tarihleri arasında yapılmıştır. Araştırma sonunda yem ve vücut proximate analizleri elde edilmiştir. Deneme toplam 16 hafta sürmüştür.

Deneme sonunda elde edilen veriler "Statistica for Windows" istatistik paket programının varyans analizlerine ve Duncan Çoklu Karşılaştırma testlerine 0.05 önem seviyesinde tabi tutulmuştur (Duncan, 1971). Gruplar arasındaki kesim randımanı ve vücut proximate varyans analizleri ise SAS paket programıyla yapılmıştır (Hellwig, 1981).

Araştırmadan elde edilen sonuçlar aşağıdaki formüller esas alınarak değerlendirilmiştir.

Spesifik Büyüme Oranı(%)=  $\ln$  Son ağırlık(g)- $\ln$  İlk ağırlık(g)/Yetiştirme Süresi(gün) (Utne, 1979)

Yem Değerlendirme Değeri (FQ)=  $F/(A_2+D)-A_1$  (Çelikkale, 1994)

$F$ = Bir Periyot Boyunca Verilen

Yem Miktarı (g);  $A_1$ = Periyot Başı Ağırlık (g);  $A_2$ = Periyot Sonu Ağırlık (g);  $D$ = Periyot İçerisinde Ölen Balıkların Ağırlığı (g)

Yaşama oranı (%)= Periyot Sonu Balık Sayısı/Başlangıç Balık Sayısıx100 (Utne, 1979)

(K) Kondüsyon Faktörü= (W) Ağırlık (g)/(L<sup>3</sup>) Total Boy (cm)x100 (Atay, 1989).

(HSI) Hepatosomatik İndeks (%)= Karaciğer Ağırlığı (g)/Vücut Ağırlığı (g)x100

(VSI) Viscerosomatik İndeks (%)= İç Organ Ağırlığı (g)/Vücut Ağırlığı (g)x100 (Vandenberg ve diğ. 1998 ).

### Sonuçlar

Araştırmadan elde edilen sonuçlar Tablo 3'de verilmiştir.

Araştırma süresince, spesifik büyüme oranı değerlendirildiğinde, kuru yemle beslenenlerde 2.53±0.33 ile en yüksek, canlı yemle beslenenlerde 1.80±0.56 ile en düşük değere düştüğü görülmektedir. Yem değerlendirme değeri de 15'er günlük periyotlarda değerlendirilmiştir. Canlı yemle beslenenlerde 3.85±0.16 ile en yüksek değeri aldığı belirlenmiştir (Tablo 3).

Yaşama oranı; Tablo 3'e göre %99.98±0.16 ile canlı yemle beslenenlerde yüksek çıkmıştır.

**Tablo 3.** Araştırmadan elde edilen sonuçlar.

Gruplar	Kuru Yem	Yaş Yem	Canlı Yem
Başlangıç balık sayısı	100	100	100
Deneme sonu balık sayısı	93	96	98
Ortalama ferdi başlangıç ağırlığı (g)	0.23±0.00	0.22±0.00	0.22±0.00
Ortalama ferdi deneme sonu ağırlığı (g)	7.05±0.06	5.83±0.12	6.00±0.09
Ortalama ağırlık artışı (g) (%)	6.82±0.05	5.77±0.01	5.93±0.62
Spesifik büyüme oranı (%)	2.53±0.33	1.96±0.51	1.80±0.56
Yem değerlendirme değeri	1.51±0.19	2.55±0.11	3.85±0.16
Yaşama oranı (%)	99.21±1.20	99.36±0.95	99.98±0.16

**Tablo 4.** Balık etinin özelliklerine ait sonuçlar.

Gruplar	Kuru Yem N=6	Yaş Yem N=6	Canlı Yem N=6
Karkas ağırlığı (g) (%)	62.40±0.80	60.01±0.03	59.55±0.53
Kondüsyon faktörü (%)	1.17±0.01	1.19±0.18	1.16±0.03
Hepatosomatik indeks (g) (%)	1.65±0.07	1.67±0.11	1.70±0.80
Viscerosomatik indeks (g) (%)	13.77±0.34	13.92±0.90	14.06±1.40

Araştırma süresinde karkas ağırlığı, kondüsyon faktörü, hepatosomatik indeks ve viscerosomatik indeks değerleri Tablo 4'de verilmiştir. Buna göre; karkas ağırlığı en yüksek %62.40±0.80 ile kuru yemle beslenenlerde tespit edilmiştir. Kondüsyon faktörü ise en iyi %1.16±0.03 ile, hepatosomatik indeks en yüksek %1.70±0.80, viscerosomatik indeks de %14.06±1.40 ile canlı yemle beslenenlerde yüksek çıkmıştır.

#### Tartışma ve Sonuç

Yaş ve canlı yemler alabalıkların besin maddelerinin birçoğunu karşılamaktadır. Önemli olan bu besin maddelerini ihtiyaca cevap verecek miktarda ve zamanında elde etmektir. Yaş ve canlı yemleri genellikle balıkların sayıları az ve cüsseleri küçük oldukları zamanlarda (larva dönemi) devreye sokmak gereklidir. Öyle ki entansif balık yetiştiriciliğinde tüm yem ihtiyacını bu yemlerden sağlamak mümkün değildir. Ancak yetiştiriciliğin bazı dönemlerinde, balıklara yaş ve canlı yemler verilerek gerek yemden tasarruf sağlanmakta, gerekse balıkların sağlıklı ve et kalitelerinin yükselmesine yardımcı olmaktadır (Akyurt, 1989; Yanık, 1997). Bu çalışma süresince yavruların ölüm oranları Tablo 3'e göre canlı yemle beslenenlerde %100'lük bir artış sağlamıştır. Yapılan varyans analizi sonucunda yem gruplarının balıkların yaşama oranına etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Kocaman ve diğ. (1997),

çalışmalarında gökkuşağı alabalığı yavrularına yaş ve canlı yem vermişler, yaşama gücü; %97.5 değeriyle en yüksek olarak *Artemia*+kuru yem ve dalak+kuru yem gruplarında, en düşük %85 değeriyle dalak grubunda tespit ettiklerini belirtmişlerdir.

Özellikle yavru döneminde balıkları doğal yemlerle besleyen işletmelerde ölüm oranının çok azaldığı saptanmıştır. Örneğin; Mathias ve diğ. (1982), yavru gökkuşağı alabalıklarının canlı ve ticari yemle beslediklerinde ölüm oranını; ticari yem olan gruplarda %2.23, canlı yemle beslenenlerde ise %0.93 bulmuşlardır. Ticari yemle beslenen birinci grup diğer gruplara göre mutlak büyüme 1.57 g, oransal olarak ise %19.89 daha iyi olmuştur.

Yapılan varyans analizi sonucunda spesifik büyüme oranı gruplar arasında önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

Yem değerlendirme bakımından kuru yem, yaş ve canlı yem grupları arasındaki farklar istatistiki olarak çok önemli ( $p<0.01$ ) bulunmuştur. Tablo 2'ye göre su oranının yüksek olması (%80.2 sirke sineği larvası, %75.0 dalak, %70.4 karaciğer) yem değerlendirme değerinde büyük değişiklik yapmaktadır. Nitekim Aras (1993), yaptığı çalışmada yaş yem olarak sığır dalağıyla beslediği damızlık gökkuşağı alabalıklarında yem değerlendirme değerini 2.40-2.78 arasında bulmuştur.

Balık ununun yapımında olduğu gibi, çeşitli yemlerin su oranını azaltmak için yemler bazı işlemlerden geçirilerek un haline getirilebilmektedir (Baran ve diğ., 1975; Şener ve diğ., 1987).

Örneğin; Spinelli (1985), gökkuşağı alabalığı rasyonuna balık unu yerine *Musca domestica* (ev sineği) larvası unu katarak yürüttüğü çalışmada, yem dönüşüm oranını 1.55 olarak bulmuş ve kontrol gruplarıyla karşılaştırıldığında istatistiki olarak fark olmadığını belirtmiştir.

Araştırma sonunda genel sonuçların verildiği (tablo 4) incelendiğinde; karkas ağırlığı kuru yemle beslenen gruplarda yüksek çıkmıştır. Kondüsyon faktörü, hepatosomatik ve viscerosomatik indeks ise canlı yemle beslenen gruplarda yüksek çıkmıştır. Yem grupları arasında yapılan istatistiki analizlerde karkas ağırlığı önemli, kondüsyon faktörü önemsiz, hepatosomatik ve viscerosomatik indeks önemli çıkmıştır ( $p<0.05$ ). Netice olarak kuru yemle beslenen grupların diğer gruplara göre beslenmenin daha iyi olduğu görülmektedir. Daha önceki çalışmalar da dikkate alındığında bu beklenen bir sonuçtur. Yaş ve canlı yem verilen gruplarda spesifik büyüme, yem değerlendirme, karkas ağırlığının düşük çıkması bu yemlerdeki su oranının yüksek olmasına bağlanmıştır. Ancak yaş ve canlı yemle beslenen balıkların kondüsyonlarının iyi ve yaşama oranının arttığı ortaya çıkmıştır.

Özellikle yaş ve canlı yemlerle beslenen alabalıklarda renk daha canlı ve parlak olmaktadır.

#### Kaynakça

- Akyıldız, A.R., 1984, Feed Information and Laboratory Quide (in turkish), Ankara Üniv., Ziraat Fakültesi Yayınları No: 895, Uygulama Kitabı, s 213-236.
- Alemdar, N., 1980, The Anatomical and Morphological Structure of *Drosophila* and Some Cytogenetic Experiments (in turkish). Atatürk Üniv. Fen Fakültesi Yay. No: 81.
- Alpbaz, A., Temelli, B. ve Korkut, A.Y., 1989, *Artemia* in Mariculture (in turkish), Teknik Bülten. Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Yüksekokulu Yay. No:32.
- Akyurt, İ., 1989, The Importance and Role of Natural Food in Nutrition of Trout (in turkish). Ege Üniversitesi Su Ürünleri Yüksekokulu Su Ürünleri Dergisi, 6 (21-22-23-24), s 211.
- Akyurt, İ., 1993, Fish Nutrition (in turkish). Atatürk Üniv. Ziraat Fak., Ders Notları No:156, Erzurum, s 135.
- Aras, N.M., 1993, The Effect of Juvenile trout (*Oncorhynchus mykiss*) Feeding Periodically with Cattle Spleen on Meat Quality and Yield and Determining of Daily Optimun amount of Cattle Spleen Consumption (in turkish). Atatürk Üniv., Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı. Doktora Tezi, Erzurum.
- Aras, N.M., Kocaman, E.M. ve Aras, M.S., 2000, General Fisheries and Fundamental Principals of Aquaculture (in turkish). Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ders Yayınları No 216, Erzurum, s 115-118.
- Arıman, H., 2000, Effect of the Different Water Temperatures and Various Levels of Growth Agent on the Growth features and Meat Composition of Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) Fingerlings (in turkish). Atatürk Üniv., Fen Bilim. Enst. Su Ürün. Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, Erzurum, s 1-88.
- Atay, D., 1989, Population Dynamics (in turkish). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları :1154.
- Baran, Y. ve Yılmaz, G., 1975, Applications of Economic Ration in Rainbow trout (*Salmo gairdnerii* R) Culture (in turkish). Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg., 22 (1), 99.
- Çelikkale, M.S., 1994, Aquaculture of Inland Water Fish (in turkish). Cilt 1, II Basım, K.T.Ü., Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi Yay., Trabzon.
- Demirsoy, A., 1992, Main Rules of Life (in turkish). Cilt-II, Kısım II, 3. Baskı, Ankara.
- Duncan, D.B., 1971, Multiple Range and Multiple F-tests. Biometrics, 11: 313-323.
- Gökalp, H.Y., Kaya, M. ve Zorba, Ö., 1994, Engineering of Meat Products Processing (in turkish), Atatürk Üniversitesi Yayın No: 786, Ziraat Fakültesi Yayın No: 320, Ders Kitapları Serisi No: 70, Erzurum, s 561.
- Gültekin, N., Torul, O. ve Serin, S., 1987, Laboratory of Industrial Chemistry I (in Turkish), Seri No: 4, Trabzon.

- Hellwig, J., 1981, Eine Einführung in das SAS, SAS Institute Inc., Cary, NC, 97.
- Kim, K., 1997, Re-Evaluation of Protein and Aminoacid Requirements of Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*), Aquaculture, Vol. 151 (1-4), p 3-7.
- Kocaman, E.M., 1994, An Investigation on the Effects of Cattle Spleen and Lung Added Soybean Oilcake on growth, Food Conversion Ratio and Survival Rate of Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) (in turkish), Atatürk Üniv., Fen Bilimleri Enstitüsü Zootečni Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Erzurum.
- Kocaman, E.M., Atamanalp, M. ve Haliloğlu, İ., 1997, The Effects of Feeding Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) with Different Feed Material and the Mixtures of these, on Survival Rate, Growth and Colouring (in turkish). Akdeniz Balıkçılık Kongresi 9-11 Nisan 1997, İzmir.
- Mathias, J.A., Martin, J., Yulkowski, M., Lark, I.G., Papst, M. and Tabachek, J.L., 1982, Harvest and Nutritional Quality of *Gammarus lacustris* for Trout Culture. Transaction of the American Fisheries Society. III, 83-89.
- Moccia, R.D., Gurure, R.M., Atkinson, J.L. and Vandenberg, G.W., 1998, Effects of the Repartitioning Agent Ractopamine on the Growth and Body Composition of Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*), Fed Three Levels of Dietary Protein, Aquaculture Research, 29, p 687-694.
- Ockerman, H.W., 1976, Quality Control of Post Mortem Muscle Tissue, Vol., 1, (Ed.), The Ohio State University, Columbus, OH., USA.
- Schmidtke, L.M. and Carson, J., 1999, Induction, Characterization and Pathogenecity in Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) of *Lactococcus garvieae* L-Forms. Vet. Microbiol., 69, 287-300.
- Spinelli, J., 1985, Unconventional Feed Ingredients For Fish Food in Fish Feed Technology, Editor T.V.R. Pillay, 187-214, Roma.
- Steffens, W., 1994, Replacing Fish Meal with Poultry By-product Meal in Diets for Rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. Aquaculture, Vol. 124 (1-4), pp. 27-34.
- Stickney, R.R., 1991, Culture of Salmonid Fishes, School of Fisheries, University of Washington, Seattle, Washington, 52.
- Szlaminska, M. and Przybyl, A., 1986, Feeding of Carp (*Cyprinus carpio* L.) Larvae with an Artificial Dry Food, Living Zooplankton and Mixed food. Aquaculture, 54: 77-82.
- Şener, E. ve Şenel, H.S., 1987, Utilization Possibilities of Crayfish Meal Using instead of Fish Meal as a Protein Source in Rainbow trout (*Salmo gairdnerii* R.) Ration (in turkish). İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi Cilt, 1(1), 77.
- Utne, F., 1979, Standart Methods and Terminology in Finfish Nutrition. World Symp., On Finfish Nutrition and Fishfeed Technology, Hamburg (20-23 June), 11, p 438-443.
- Vandenberg, G.W., Leatherland, J.F. and Moccia, R.D., 1998, The Effects of The Beta-agonist Ractopamine on Growth Hormone and Intermediary Metabolite Concentrations in Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*), Aquaculture Research 29, 79-87.
- Yanık, T., 1997, Preparation and Formulation of Fish Diet (in turkish). Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:193, Erzurum.
- Yıldız, N. ve Bircan, H., 1991, Methods of Research and Experiments (in turkish). Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ders Yayınları No: 57, Erzurum.