

## Gökkuşığı Alabalıklarının (*Oncorhynchus mykiss* W. 1792) Beslenmesinde Midye Eti Kullanımına İlişkin Bir Araştırma\*

Orhan ARAL, Cumaali AĞIRAĞAÇ, Murat YIĞIT  
O.M.Ü. Su Ürünleri Fakültesi, 57000, Sinop-TÜRKİYE

Geliş Tarihi : 01.10.1996

**Özet:** Bu çalışmada, Karadeniz’de ağ kafeslerde alabalıkların beslenmesinde midye etinin kullanımı incelenmiştir.

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sinop Su Ürünleri Fakültesi’nin denizdeki yetiştiricilik ünitesinde yürütülen çalışmada, canlı ağırlıkları ortalama 120 g olan 480 adet gökkuşığı alabalığı kullanılmış, deneme 39 gün sürmüştür.

Deneme sonuçlarına göre, alabalıkların beslenmesinde, pelet yemin bir kısmı yerine midye etinin kullanılabilmesi anlaşılmıştır. 1 kg balık eti maliyeti, 1995 yılı birim fiyatı baz alındığında, pelet yem ile beslenen grupta 64050 TL, pelet+midye eti ile beslenen grupta ise, 37450 TL olarak gerçekleşmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Gökkuşığı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss* W. 1792), Akdeniz midyesi (*Mytilus galloprovincialis* Lamarck 1819), Besleme ve Büyüme parametreleri.

### A Research on the Use of Mediterranean Mussel in Feed For Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss* W. 1782)

**Abstract:** The research has been conducted on the use of mediterranean mussel in feed for rainbow trout reared in sea cages in Black Sea.

In the research which was carried out for 39 days in the sea cage unit of the Ondokuz Mayıs University Fisheries Faculty of Sinop, 480 rainbow trouts with initial mean weights of 120 g were used.

At the end of research, it has been concluded that it is possible to replace mediterranean mussel with certain amount of pellets in the rainbow trout nutrition. According to the prices in 1995, the cost of rainbow trout fed on pellet only has been found as 64050 TL/kg while the cost of rainbow trout fed on pellet+mediterranean mussel has been found as 37450 TL/kg.

**Key Words:** Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* W. 1782), Mediterranean mussel (*Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819), Nutrition and Growth parameters.

### Giriş

Karnivor balıklar grubunda yer alan alabalıkların yemlerinde bulunması gereken protein oranı % 40–50 olarak belirtilmektedir (1). Dünyada balık karma yemlerinde ana protein kaynağı olarak balık unu kullanılmaktadır. Balık yetiştiriciliği yapan işletmelerin sayılarının her geçen gün artmasına bağlı olarak balık ununa olan ihtiyaç artmakta, buna karşın balık ununa işlenen balıkların avcılığında görülen dalgalanmalarla birlikte, balık unu fiyatı giderek yükselmekte ve pazara sunulacak balığın maliyeti etkilenmektedir. Bu nedenle, birçok araştırmacı balık rasyonlarında balık unu yerine hayvansal veya bitkisel diğer protein kaynaklarının kullanımı konusunda değişik araştırmalar yapmışlardır (2, 3, 4, 5, 6).

Entansif balık yetiştiriciliğinde yem giderleri tüm üretim giderlerinin yaklaşık % 60–70’ini oluşturmaktadır

(7). Bu masrafların asgariye indirilebilmesi için dengeli ve ekonomik yem kaynaklarının kullanılması gerekmektedir.

Türkiye’de fazlaca kullanılmamakla beraber diğer ülkelerde, özellikle kafes balıkçılığında yaygın olarak kullanılan ve yem giderlerini büyük ölçüde azaltan bir yol da, “Yaş yem” ile yemlemedir. Yaş yem, genellikle ekonomik olmayan veya fazla miktarda avlanabilen balıklar ile diğer su ürünlerinden elde edilmektedir. Yem olarak kullanılacak su ürünleri taze olarak kullanılabilmesi gibi bunlar, yoğun olarak avlandıklarında dondurularak veya balık silajı yapılarak saklanıp daha sonra kullanılabilir.

Denizde kafeslerde balık yetiştiriciliğinde balıkların beslenmesinde yaş yem olarak hamsinin (*Engraulis japonicus*, Cuvier 1817) özellikle Japonya’da yoğun olarak kullanılmakta olduğu bildirilmektedir. Ancak yem olarak kullanılan hamsi türündeki thiaminase enziminin

\* Bu araştırma O.M.Ü. Araştırma Fonunca desteklenmiştir.

varlığı, balıkların tiamin (Vitamin B1) alımını engellediği için uzun süreli beslemelerde, balıklarda büyüme hızının (yavaşladığı) ve yüksek oranda ölümlerin görüldüğü, bunu önlemek için, yeme tiamin ilave edilmesi gerektiği belirtilmektedir (8).

İnsan gıdası olarak değerlendirilmeyen balıklar ile balık işleme fabrikalarının artıklarından balık silajı yapılarak yaş pelet veya yaş yem şeklinde balıkların beslenmesinde yararlanılmaktadır. Balık silajı, uygun koşullarda yapılabildiği ve saklanabildiği takdirde 2–3 aydan daha fazla kalitesini muhafaza ettiği ve silaj yemlerinin 6.94–11.47 kg'ı ile balıklarda 1 kg canlı ağırlık artışı sağlanabildiği belirtilmektedir. Diğer yaş yemlerin ete dönüşüm oranları ise yaş yem kaynağı ve kuru madde miktarına bağlı olarak 2.9–8 arasında değişmektedir (9, 10).

Yaş yem olarak kullanılan su ürünlerinden birisi de midyedir. Türkiye denizlerinde ekonomik olarak bulunan midye türü Akdeniz midyesi (*Mytilus galloprovincialis* Lamarck 1819) olup, özellikle Karadeniz'de doğal midye yatakları şeklinde bulunmaktadır (11). Türkiye'de midye üretimi sadece avcılığa dayalı olup 1994 yılı üretimi 8033 tondur (Anonim, 1996). Midye etinin besin içeriği % 80 su, % 9–13 protein, % 0–2 yağ şeklindedir (12). Et oranı ise, % 36.33'tür (13).

Grave ve ark. 1979, (14), midye ve kril'in Gökkuşluğu alabalıklarının büyümesi ve vücut kompozisyonu üzerine etkisini araştırdıkları bir çalışmada, sadece midye veya kril eti ile ya da bunların pelet ile karıştırılarak hazırlanmış rasyonuyla beslenen alabalıkların, sadece pelett ile beslenen alabalıklardan daha sağlıklı olduğu ve daha iyi kalitede et verimi sağladığını bildirmişlerdir. Berge ve Austreng, 1989, (15), Gökkuşluğu alabalığı yemlerinde Akdeniz midyesinin (*Mytilus galloprovincialis* Lamarck 1819) kullanılması üzerine yaptıkları bir çalışmada, ortalama 240 g ağırlığındaki Gökkuşluğu alabalıkları, % 0, 15, 30 ve 45 oranlarında, fazla büyük olmayan ve kabuğu ile beraber karıştırılarak hazırlanmış yemlerle 9 hafta süreyle beslenmiştir. Çalışma sonucuna göre, en iyi gelişmenin kontrol grubunda sağlandığı ancak, ekonomik düşünülünce, alabalık yemleri içerisinde midyelerin hammadde olarak kullanılmasının mümkün olduğu ve yeme katılacak midyelerin enerji yoğunluğunu düşürdüğü için % 30'dan fazla bir oranda katılmaması gerektiği bildirilmektedir.

Son yıllarda, özellikle Karadeniz'de kafes balıkçılığı hızla artış göstermektedir. Bu nedenle yem giderlerinin bir ölçüde azaltılabilmesi amacıyla Karadeniz'de bol olarak bulunan midyelerden faydalanılabileceği düşünülmektedir.

## Materyal ve Metod

### Balık Materyali

Denemede canlı ağırlıkları 120 g civarında olan toplam 480 adet alabalık kullanılmıştır. Balıklar Sinop Su Ürünleri Fakültesi'nin Deniz Yetiştiricilik Ünitesinden temin edilmiştir.

### Yem Materyali

Denemede balıklara yem olarak, özel bir yem fabrikasının ürettiği % 45 protein ihtiva eden 4.5 mm'lik pelet alabalık yemi ve midye eti verilmiştir. Toplanan midyelerin büyük bir kısmının yumurtalı olduğu gözlenmiştir. Grupların yem tüketimleri açısından karşılaştırılması, kullanılan yemlerin ihtiva ettikleri kuru madde miktarı üzerinden yapılmıştır. Bu amaçla midye etinde yapılan besin ögeleri analiz sonuçlarına göre kuru madde % 20.3, ham protein % 16.67, yağ % 1.91 ve ham kül % 1.71 şeklinde saptanmıştır. Pelet yemlerde ise, yem kartlarında belirtilen kuru madde, ortalama % 90 civarındadır. Diğer bir ifadeyle pelet yemlerdeki su oranı % 10 olarak belirtilebilir. Bu nedenle, kullanılan midye etinin kuru madde yönünden pelet yem ile karşılaştırılabilmesi için midye etinde saptanan kuru madde oranına % 10 su ilave edilmiştir.

Midyeler, midye yataklarından toplanarak Deniz Yetiştiricilik Ünitesi'nde, canlı olarak stoklanmış ve hergün ihtiyaç duyulan miktarda alınarak kabuklarından ayrılmış ve uygun büyüklükte parçalara ayrıldıktan sonra taze olarak balıklara verilmiştir.

### Araştırma Yeri ve Deneme Kafesleri

Araştırma, O.M.Ü. Sinop Su Ürünleri Fakültesi'nin Deniz Yetiştiricilik ünitesinde, yaklaşık hacmi 6 m<sup>3</sup> olan 2 adet ağ kafeste gerçekleştirilmiştir.

### Deneme Planı

Deneme, iki grup olarak yürütülmüştür. I. gruba sabah ve akşam pelet yem, II. gruba ise sabah pelet yem verilirken, akşam midye etinin verilmesi şeklinde planlanmıştır.

Denemede kullanılan balıkların ağırlıkları, her gruptan % 20 örnekleme ile balıklar Quinaldine çözeltilisinde bayıldıktan sonra bireysel olarak saptanmıştır. Deneme süresi, balıkların 250 g'a ulaştığı dönem olarak saptanmıştır. Denemede kullanılan balıkların başlangıç ortalama ağırlıkları Tablo 1'de verilmiştir.

İki grubun ağırlık ortalamaları arasında yapılan t testi sonucunda gruplar arasında farklılık olmadığı anlaşılmıştır (P>0.05).

Tablo 1. Deneme Başında Planlanan Balık Sayısı ve Ortalama Canlı Ağırlıklar.

Gruplar	Bir Kafese (6 m <sup>3</sup> )	Stoklamada Ortalama
	Stoklanan Balık Mik.	Birey Ağırlığı
	(Adet)	(g)
I. Grup	240	123.3±2.5
II. Grup	240	121.4±3.03

Ortam faktörlerinden su sıcaklığı, her gün ölçülmüş ve bulunan değerlerin ortalaması alınarak araştırma süresince gerçekleşen ortalama deniz suyu sıcaklığı saptanmıştır.

### Değerlendirme

Deneme sonunda gruplardan elde edilen verilerden her gruba ait ortalama bireysel ağırlık, canlı ağırlık artışı, günlük canlı ağırlık artışı, günlük yüzde canlı ağırlık artışı, yem değerlendirme sayısı, kondüsyon faktörü ve yaşama oranı, ilgili literatür ışığında saptanmıştır (4, 16, 17, 18).

### Araştırma Sonuçları

Denemeden elde edilen tüm sonuçlar toplu olarak Tablo 2'de verilmiştir.

2 Şubat 1995–11 Mart 1995 tarihleri arasında, 39 gün süren araştırma sonucunda, her gün ölçülen deniz suyu sıcaklık değerleri 7 °C ile 8 °C arasında değişmiş olup, ortalama 7.6 °C olarak gerçekleşmiştir.

Balıkların deneme başında 123.3 g ve 121.4 g olan canlı ağırlık ortalamaları Tablo 2'den de görülebileceği gibi deneme sonunda I. grupta 265.1 g ve II. grupta ise, 268.9 g olarak tespit edilmiştir. Gruplardaki yüzde canlı ağırlık artışları ise, % 115 ve % 121.4 olarak belirlenmiştir. Araştırma sonucunda her iki gruptaki balıkların canlı ağırlıkları arasındaki farklılıklar t-testi ile kontrol edilmiş ve farklılığın istatistiksel olarak önemsiz olduğu saptanmıştır (P>0.05). İki gruptaki balıkların ortalama canlı ağırlık artışları Şekil 1'de verilmiştir.

Araştırma süresince balıkların tükettikleri yem I. Grupta 51970 g, II. Grupta ise, 21359 g pelet yem ve 41592 g midye eti şeklindedir (Tablo 2). Tüketilen midye eti, yaklaşık % 80 oranında su içermesi nedeniyle kuru maddeye çevrilmiş ve bu değer 8443 g olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 41592 g midye eti 8443 g kuru madde ihtiva etmektedir. Bulunan kuru madde miktarı üzerine pelet yemin ihtiva ettiği ortalama % 10'luk su oranı ilave edilmiş ve bu değer 9287 g olarak bulunmuştur. Her iki yem maddesi de kuru madde yönünden eşitlendiğinde, II. grupta toplam 30646 g yem tüketildiği söylenebilir.

Tablo 2. Denemeye İlişkin Sonuçlar.

Özellikler	Gruplar	
	I. Grup	II. Grup
Den. Alınan Balık Sayısı	240	240
Deneme Süresi (gün)	39	39
Deneme Başı Canlı Ağ. (g)	123.3±2.5	121.4±3.03
Deneme Sonu Canlı Ağ. (g)	269±13.86	268.9±7.24
Canlı Ağırlık Artışı (g)	141.8	147.5
Kondüsyon Faktörü	1.07	1.14
Topl. Canlı Ağ. Art. (g)	28341.8	28696
Günlük Canlı Ağ. Art. (g)	726.71	735.8
Günlük % Canlı Ağ. Art.	2.46	2.52
		Pelet + Midye
Toplam Yem Tüketimi (g)	51970	21359+41592
		Toplam=30646*
Yem Değerlendirme Sayısı	1.83	1.07
Ölen Balık Sayısı (Adet)	43	46
Ölüm Oranı (%)	17.91	19.16
Yaşama Oranı (%)	82.09	80.84
1 kg Balık Eti Maliyeti (1995 yılı yem fiyatı)	64050 TL	37450 TL
Su Sıcaklığı Ort. (°C)		7.6

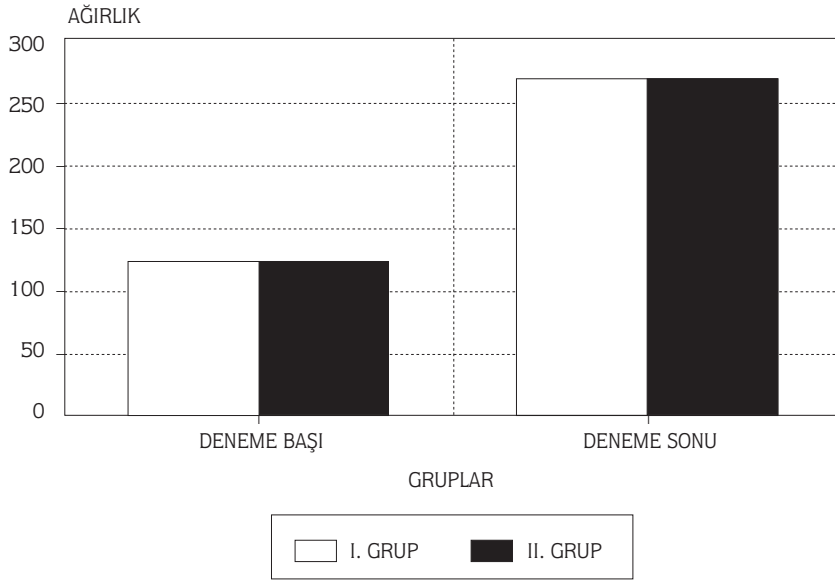
\* Tüketilen toplam midye miktarı 41592 g olup, bunun % 20'si (8443 g) kuru maddedir. Pelet yemde % 10 civarındaki nem içeriği gözönüne alındığında, tüketilen midye etinin pelet yem ile eşitlenmiş kuru madde cinsinden miktarı 8443+844=9287 g'dır.

Balıkların 1 kg ağırlık artışı sağlamak için tükettikleri yem miktarı olarak tanımlanan yem değerlendirme sayıları, I. grupta 1.83 bulunurken diğer grupta bu değer 1.07 olarak saptanmıştır.

Balıklarda beslenme ve gelişme kriterlerinden birisi olan kondüsyon faktörü, araştırma sonucunda elde edilen ağırlıklar ve toplam uzunluklar (LT) yardımı ile saptanmış ve I. Grupta 1.07, II. Grupta ise, 1.14 şeklinde belirlenmiştir. Gruplara ait kondüsyon faktörleri arasındaki farklılık incelenmiş ve fark önemsiz bulunmuştur (P>0.05).

Deneme esnasında I. gruptan 43 adet ve II. gruptan 46 adet olmak üzere toplam 89 adet balık ölmüştür. deneme sonunda her iki grupta ölen balıklar çıkarılarak her grup için ayrı ayrı hesaplanan yaşama oranları I. grupta % 82.09, II. grupta ise % 80.84 şeklinde saptanmıştır.

İki grup arasında yem tüketimleri bakımından ekonomik analiz yapabilmek amacıyla araştırmanın yapıldığı 1995 yılı içerisinde gerçekleşen ortalama alabalık yemi kg birim fiyatı 35.000 TL olarak belirlenmiştir.



Şekil 1. Grupların Canlı Ağırlık Artışları.

Araştırma sonucunda gerçekleşen yem değerlendirme sayılarına göre 1 kg balık eti maliyeti I. grup için 64.050 TL, II. grup ise, 37.450 TL'dir.

### Tartışma

Balıkçılıkta başarı ve başarısızlık, balık beslemede kullanılan yem ile yakından ilgilidir. Diğer bir deyimle, bütün hayvancılık faaliyetlerinde olduğu gibi balık yetiştiriciliğinde de yem en önemli konudur. Bu amaca yönelik olarak yapılan bu çalışmada pelet yemin bir kısmı yerine yaş yem kullanılarak 1 kg balık eti maliyetinin saptanmasına çalışılmıştır.

39 gün süren deneme sonucunda her iki grupta yüzde canlı ağırlık artışı I. grupta % 115, II. grupta ise, % 121.4 şeklinde gerçekleşmiştir. İki grubun ağırlık ortalamaları arasındaki fark t-testi ile kontrol edilmiş ve farklılığın önemsiz olduğu saptanmıştır ( $P > 0.05$ ). Bu sonuca göre, pelet yem ve pelet+midye eti ile beslenen alabalıklarda canlı ağırlık artışı yönünden bir farklılık saptanmamıştır. Yem değerlendirme sayısı bakımından gruplarda gerçekleşen değerler 1.83 ve 1.07 şeklindedir. Canlı ağırlık artışları yönünden iki grup arasında herhangi bir farklılık olmaması nedeni ile yem değerlendirme sayıları arasındaki 0.76'lık olumlu farkın balıklara verilen midye etinden kaynaklandığı söylenebilir.

Deneme sonunda, gruplara ait kondüsyon faktörleri 1.07 ve 1.14 şeklinde saptanmıştır. İstatistiksel olarak aralarında farklılık olmayan kondüsyon faktörü değerlerine göre; çalışmada pelet yemin yanında kullanılan midye eti, alabalıkların beslenme ve gelişmeleri üzerinde herhangi bir olumsuz etki yapmamıştır. Ayrıca,

saptanan bu değerler, Karadeniz'de kafeslerde alabalık yetiştiriciliği üzerine yapılan diğer çalışmalarda bulunan kondüsyon faktörü değerleriyle de uyum içerisindedir (19, 20).

Araştırmanın yapıldığı dönemde saptanan alabalık yemi ortalama kg fiyatı 35.000 TL. civarındadır. Araştırma sonunda elde edilen verilere göre I. grupta 1 kg balık eti maliyeti 64.050 TL., II. grupta ise, 37.450 TL. olarak gerçekleşmektedir. Başka bir deyişle, 1 kg'lık balık eti maliyetinde iki grup arasında 26.600 TL.'lik bir farklılık görülmektedir. 1 kg için bulunan bu değer toplam üretim içerisinde düşünüldüğünde balık yetiştiriciliği için yem giderlerinden önemli bir tasarruf sağlayacaktır. Araştırma süresince tüketilen toplam yem dikkate alındığında, I. grupta 51.970 g ( $51.970 \text{ g} \times 35.000 \text{ TL} = 1.818.950 \text{ TL}$ ) pelet yem tüketilirken, II. grupta 21.359 g ( $21.359 \text{ g} \times 35.000 \text{ TL} = 747.565 \text{ TL}$ ) pelet ve 41.592 g midye eti tüketilmiştir. Bu sonuçlardan da anlaşılacağı üzere iki grup arasında ekonomik olarak % 50'den fazla bir farklılık görülmektedir.

Sonuç olarak, yaş yem kaynaklarından birisi olan midye eti, alabalıkların beslenmesinde pelet yeme ilave olarak rahatlıkla kullanılabilir ve bu sayede yem giderleri bir ölçüde azaltılabilir. Ancak, midyenin temizlenmesi sırasında iş gücü gerekebilirse de sağladığı ekonomik fayda nedeniyle bunun giderilmesi mümkündür. Bunun yanında, balıkların beslenmesinde kullanılacak midyenin doğal midye popülasyonlarından karşılanması, zamanla bu stokların yok olmasına yol açabilir. Bu nedenle, deniz yetiştiricilik üniteleri projelendirilirken, midye yetiştiricilik üniteleri ile birlikte düşünülürse, doğal midye stoklarının zarar görmesi önenebilir.

## Kaynaklar

1. Edwards, D.J., Salmon and Trout Farming in Norway. Farnham, Surrey, England. 1978.
2. Atay, D., İpekböceği Krizaliti'nin Alabalık Rasyonlarında Balık unu Yerine Kullanılma Olanakları. A.Ü. Zir. Fak. Yay. 573. Ankara 1975.
3. Erdem, M., Atay, D., Erer H., Alabalık Rasyonlarında Balık Unu Yerine Et-Kemik Unu ve Mısır Gluteninin Birlikte Kullanılmasının Balıkların Kimyasal ve Histolojik Yapılarına Etkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayınları: 808 Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 479, Ankara, 1982.
4. Atay, D., Bitkisel Protein Kaynaklarının Alabalık Rasyonlarında Kullanılma Olanakları. E.Ü. Faculty of Science Journal Series B, Suppl., Year 1983.
5. Şener, E. ve Şenel, H.S., Gökkuşuğu Alabalığı (*Salmo gairdneri* R.) Rasyonlarında Protein Kaynağı Olarak Balık Unu Yerine Kerevit Ununun Kullanılma Olanakları. İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, İstanbul, 1987.
6. Dinçer, R. ve Aras, S., Alabalık Rasyonlarında Çeşitli Düzeylerde Kullanılan Sığır Şirdeni'nin "Abomasus" ve Günlük Yemleme Sayısının Gökkuşuğu Alabalığının "Salmo gairdneri, R." Büyüme Hızı, Yemden Yararlanma ve Yaşama Gücüne Etkileri. 1990.
7. Atay, D., Balık Üretiminde Yem Sorunu ve Çözüm Yolları. 1977.
8. Ishihara, T., Yasuda, M., Studies on Thiaminase I in Marine Fish-IV Effect of Thiamine on Growth of Rainbow Trout and Sea Bream Fed Anchovy. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries. 40 (7) 671-674 (1974).
9. Steffens, W., The Suitability of Fish Silage as Feed for Rainbow trout (*Salmo gairdneri*). Archiv für Tierernährung (1973) 23 (7) 623-631.
10. Atay, D., Alabalık Üretim Tekniği. Başbakanlık Basımevi. Ankara 1980.
11. Uysal, H., Türkiye Sahillerinde Bulunan Midyeler Üzerinde Biyolojik ve Ekolojik Araştırmalar. Fen Fak. No: 79, E.Ü. Matbaası. İzmir, 1970.
12. Göğüş, A.K., Kolsarıcı, N., Su Ürünleri Teknolojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü. A.Ü. Zir. Fak. Yayınları: 1243 Ders Kitabı: 358. Ankara 1992.
13. Aral, O., Sinop Çevresindeki Akdeniz Midyesinin (*Mytilus galloprovincialis*, Lamarck 1819) Bazı Biyometrik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. O.M.Ü. Fen Dergisi. 5, (1), Samsun, 1994.
14. Grave, H., Schultz, A., Thielen, R. Van, The Influence of Blue Mussel, *Mytilus edulis*, and Krill, *Euphausia superba*, on Growth and Proximate Composition of Rainbow Trout, *Salmo gairdneri*. Finfish Nutrition and Fishfeed Technology. Volume 1. 1979. pp. 575-593.
15. Berge, G.M., Austreng, E. Blue Mussel in Feed for Rainbow Trout. Aquaculture, 81 (1989) 79-90.
16. Atay, D., Erdem, M., Büyükhatipoğlu, Ş., Alabalık Üretiminde Değişik Yemleme Tekniklerinin Karşılaştırılması Üzerine Araştırmalar. A.Ü. Zir. Fak. Yay. 811, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler 480. Ankara 1982.
17. Çelikkale, M.S., Kafeslerde Alabalık Yetiştiriciliğinde Değişik Stok ve Yemleme Tekniklerinin Karşılaştırılması. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. 820. Ankara, 1982.
18. Atay, D., Çelikkale, M.S., Erdem, M. ve Büyükhatipoğlu, Ş. Aynalı Sazan (*Cyprinus carpio* L.) Balığının Gelişmesinde Değişik Protein Düzeylerinin Etkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 807. Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 478. Ankara, 1982.
19. Büyükhatipoğlu, Ş., Erdem, M., Aral, O., Tarakçı, Y., Ağırağaç, C., Karadeniz'de Ağ Kafeslerde Farklı Stoklama Yoğunluklarının Gökkuşuğu Alabalığının (*Oncorhynchus mykiss* W. 1782) Büyümesi Üzerine Etkileri. Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi. Cilt: 20, Sayı: 2, Sayfa: 137-142. 1996.
20. Aral, O., Büyükhatipoğlu, Ş., Erdem, M., Ağırağaç, C., İki Farklı Yemin Karadeniz'de Ağ Kafeslerde Yetiştirilen Alabalıkların (*Oncorhynchus mykiss* W. 1782) Büyümesine Etkisi. Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi. Cilt: 20, Sayı: 2, Sayfa: 121-126. 1996.