

Ağ Kafeslerde Farklı Yemlerle Beslenen Kefal (*Mugil auratus* RISSO, 1810) Yavrularının Gelişmesine İlişkin Ön Çalışmalar

Gülçin AÇIRAĞAÇ

T.C. Ziraat Bankası, Sinop - TÜRKİYE

Mustafa KALMA

Su Ürünleri Fakültesi, Sinop - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 14.04.1998

Özet : Bu araştırma, kefal yavrularının gelişimine farklı beslemenin etkilerini tespit etmek amacıyla planlanmıştır. Başlangıç ağırlığı 14.15 g ve 14.71 g olan kefal yavruları deniz kafeslerinde 60 gün süresince yarı yaş yemle yemlemede, ortalama ağırlıkları 14.56 g ve 14.71 g olan yavru kefal balıkları (*M. auratus* R. 1810) denizdeki ağ kafeslerde yarı yaş yem (%50 alabalık iç organı +%25 soya fasulyesi unu +%25 buğday bonkalitesi karışımı) ve sazan pelet yemiyle beslenmiştir. Deneme sonunda ortalama ağırlıklar, sırasıyla 28.83 ± 0.6 g ve 22.04 ± 0.6 g olarak tespit edilmiştir. Deneme sonundaki her iki hasat ağırlıkları arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Deneme sonunda gruplara ait günlük canlı ağırlık artışları ise %1.63 ve %0.83 olarak saptanmıştır.

Anahtar Sözcükler : Kefal, yarı yaş yem, gelişme, yemleme

A Research on the Growth Rate on the Mullet (*Mugil auratus* RISSO, 1810) Fingerlings Fed Different Diets in Cages

Abstract : This research was conducted to determine the effect of different feeds on the growth rate of mullet juveniles (*M. auratus* R. 1810). Juveniles with a initial mean weight of 14.15 g and 14.71 g were feed a semi-moist diet (%50 trout viscera + %25 soybean meal + %25 high quality wheat bran) and carp pellets for a period of 60 days in marine cages. At the end of the experiment, final average weights were determined as 28.83 ± 0.6 g and 22.04 ± 0.6 g have been obtained, respectively. The difference between the two harvesting weights was found statistically significant ($P<0.05$). The daily growth rates were found as 1.63% and 0.83% respectively.

Key Words : Mugil, semi-moist feed, growth, feeding

Giriş

Balık kültürü açısından kefallerin ekstansif yetiştiriciliği çok eski ve yaygın olup, dünyanın tropik ve subtropik bölgelerinde yayılım göstermektedir (1).

Karadeniz'de bulunan kefal, karagöz ve levrek yavrularının doğadan toplanarak yarı yoğun olarak kafes, havuz ve dalyanlarda kültürü yapılabilecek türler olduğu belirtilmektedir (2).

Çeşitli araştırmacılar, balıkların beslenmesinde temel olarak kuru yemler, yaş yemler ve yarı yaş yemler olmak üzere üç çeşit yem kullanıldığını, hatta bazen bunların karışımlarının uygulandığını bildirmişlerdir (3, 4 ve 5).

Yetiştiriciliği yapılan karnivor balıkların haftada bir

gün, yaş yem veya taze yem olarak adlandırılan kıyılmış balık etleriyle yemlenmesinin dengeli bir beslenme açısından sık sık başvurulan bir yöntem olduğu belirtilmektedir (6). Uygulamanın yapılabilmesi için bu yaş yemlerin her zaman el altında bulunması gerekmektedir. Yem olarak kullanılacak balıkları her zaman bulmak mümkün olmadığından, bu balıkların bol yakalandığı, ucuz olduğu dönemde satın alınarak, soğuk hava depolarında uzun bir süre korunması zorunluluğuna değinilmiştir.

İsrail'de tuzlu su bulunan havuzlarda %25 ham protein içerikli pelet yemle beslenen larva ve yavru altınbaş kefallerin büyüme oranlarının incelendiği çalışmada, 1 g.'lık *M. auratus* yavrularının 186 günlük

deneme sonunda ortalama 120.3 g.'a ulaştığı saptanmıştır. Araştırmada günlük balık başına bireysel büyüme oranı 0.65 ve ortalama ölüm oranı ise %68.2 olarak kaydedilmiştir (7).

İsrail'li yetiştiricilerin nehir ağzından yakaladıkları 0.2 ile 0.5 gr. ağırlığındaki Altınbaş kefal (*M. auratus*) larvalarının yetiştiriciliğinde bir dereceye kadar başarılı oldukları bildirilmektedir (8). Dor'daki bir araştırmada, balık eti ve balık unuyla hazırlanmış karma yem ile 2 gr.'lık kefal yavruları yetiştirilmiştir. Hazırlanan karma yem karışımına havuzlardan toplanan algler katılarak yavru balıkların hayatta kalma oranı arttırılmıştır. Ayrıca Chironomid larvalarının ilavesiyle başarı oranı daha fazla yükseltilmiştir.

Kefal yetiştiriciliğinde; Adriyatik'te balık unu %52.9 protein, %21.6 yağ, %03 tuz, %16.6 kül içerikli pelet yem; Tayvan'da *M. cephalus*'ların beslenmesinde pirinç kepeği ve yer fıstığı veya soya unu kullanılmaktadır. Tunus'da 5 tür kefal için eklemek, balık unu ve patates karışımı, sebze artıkları, yumurta, *Cephalopoda*, *Ulva*, *Enteromorpha* ve *Chaetomorpha*; Mar Menor'da *L. aurata* için balık unu (*Boops boops*), vitamin ve antibiyotik katkılı soya- mısır karışımı (protein %27-28) kullanılmaktadır. Sri Lanka'da ise *M. cephalus*'lar için pirinç kepeği ve balık unu (1:3 oranıyla) karışımı (kuru maddede %66.2 protein, %5.3 yağ ve %23.4 kül) kullanıldığı bildirilmektedir (9).

İki farklı kefal türü (*M. cephalus* ve *M. auratus*) üzerinde yapılan 3 aylık denemede başlangıç ortalama ağırlığı 23.9 g. olan *M. auratus*'un deneme sonunda 70.47 g.'a, başlangıç ortalama ağırlığı 51.5 g. olan *M. cephalus*'un ise 135.03 g.'a ulaştığı bildirilmektedir (10).

Karadeniz'in yaz aylarında, Haziran ayından itibaren aşırı ısınmasıyla salmon ve gökkuşağı alabalıklarının yetiştiriciliği tehlikeye girmektedir. Bu nedenle Haziran ayından itibaren balıklar hasat edilerek satışa sunulmaktadır. Kesim sırasında elde edilen balık artıkları ise değerlendirilmemektedir. Yazın, kefal gibi sıcak su balıklarının boşalan bu kafeslere stoklanıp yaz boyunca yetiştiriciliğinin yapılabileceği düşünülerek, atılan bu iç organların değerlendirilmesi yoluna gidilmiştir. Bu çalışmada; gökkuşağı alabalığı iç organı, soya küspesi unu ve buğday bonkalitesinin karışımlarıyla elde edilen yarı yaş yem ile sazan pelet yemi yedirilen kefal yavrularının yeme adaptasyonu ve gelişmelerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Balık Materyali

Sinop İçliman bölgesinde Su Ürünleri Fakültesinin denizdeki yetiştiricilik Ünitesinde yapılan çalışmada kullanılan canlı balık materyali, altınbaş kefal (*Mugil auratus* Risso, 1810) balığıdır.

Yakalanan balıklardan örnek alınarak laboratuvarında solungaç üzerindeki leke ve pyloric caeca'larından tür tespiti yapılmıştır.

Yakalanan Balıkların Taşınması

Sinop Sarıkum Lagün Gölü'nden (sıcaklık 27°C - tuzluluk %0 8) Hamsi İğrabi ile yakalanan kefal yavruları, her biri 50 litre hacimli 3 ayrı plastik kova içerisinde oksijen desteği ile İçliman mendirek mevkiine getirilmiştir. Buradan da ortam ısı (22.6°C) ve tuzluluğuna (%018) alıştırmak amacıyla kovalarla su ilavesi yapılarak su değişimi sağlanmış ve tekne vasıtasıyla kafeslere nakledilmiştir.

Çalışmada Kullanılan Ağ Kafesler

Kefal balıklarını stoklamak amacıyla Sinop Su Ürünleri Fakültesi'ne ait İçliman mevkiinde kıyıda 50 m. açıkta, derinliği 10 m. civarındaki bölgede kurulmuş bulunan ağ kafeslerden 2'si kullanılmıştır. Kullanılan kafesler fiberglastan yapılmış olup 2 m. çapındadır. Ağın derinliği ise 3 m.'dir. Kafeste kullanılan ağ tek kat olup, kefal balıklarının uzun-ince bir yapıda olmalarından dolayı ağ gözüne saplanmalarının önlenmesi amacıyla göz açıklığı 5.5 mm. olan ağ kullanılmıştır. Ayrıca kefal balıklarının sıçrama özelliklerinden dolayı atlayıp kaçmalarını önlemek amacıyla kafesin üzeri ağ ile örtülmüştür.

Deneme Tekniği

16 Ağustos 1996-18 Ekim 1996 tarihleri arasında 60 gün süren çalışmada minimum 13 g., maksimum 16.50 g. ağırlığında toplam 240 adet (9), kefal (*Mugil auratus* Risso, 1810) yavrusu kullanılmıştır. Kefal yavruları her bir kafeste 120 adet olacak şekilde iki ayrı kafese stoklanmıştır. Deneme başında her bir kafesten %20 oranında 24'er adet balık alınarak uzunluk ve ağırlık ölçümü yapılmış ve stoklanan balıkların ortalama ağırlıklarının yaklaşık olarak aynı olmasına özen gösterilmiştir.

Deneme Yemi

Denemede iki farklı yem kullanılmıştır: Graplardan ilkine alabalık içorganlarından yapılmış yarı yaş yem; diğer

gruba ise sazan pelet yemi verilmiştir. Yarı yaş yem karışımı %50 alabalık içorganı + %25 soya küspesi unu + %25 buğday bonkalitesi olacak şekilde hazırlanmış ve kıyma çekilerek balıkların rahatlıkla alabileceği hamur kıvamına gelinceye kadar karıştırılmıştır. Hazırlanan yemler buzdolabında ertesi güne kadar saklanarak karışımın dinlenmesi sağlanmıştır. Tablo 1'de denemede kullanılan yemlerin ham besin maddeleri verilmiştir.

Tablo 1. Denemede Kullanılan Yemlerin Laboratuvar Analiz Sonuçları.

	Sazan Pelet Yemi		Yarı Yaş Yem Karışımı	
	Örnekte	Kuru Maddede	Örnekte	Kuru Maddede
Kuru Madde	52.78	100.00	90.60	100.00
Ham Protein	19.70	37.23	39.70	43.67
Ham Yağ	15.43	29.16	8.50	9.35
Ham Kül	4.53	8.56	9.30	10.26
Ham Sellüloz	4.06	7.60	9.80	10.80

Yemler, deneme süresince kafeslerdeki kefal yavrularına canlı ağırlıklarının %5'i (9) oranında sabah ve akşam olmak üzere kafeslerin üzerinden 5 mm.'lik elekten üstten bastırılmak suretiyle geçirilerek günde iki kez verilmiştir.

Metrik Ölçümler

Metrik ölçümler 30 günde bir yapılmış olup, deneme gruplarındaki balıklardan %20 örnekleme ile rastgele 24'er adet balık alınmıştır. Balıkların hızlı bir şekilde ağırlık ve toplam boy ölçümleri yapılmıştır.

Ölçümlerin yapılacağı gün balıklar aç bırakılarak verilen yemin ve bağırsaklardaki maddelerin ağırlık hesaplanmasına katılması önlenmiştir. Ayrıca ölçüm sırasında dolu sindirim organlarıyla balığa müdahale edilmesi stress ve buna bağlı ölümlere yol açabilmektedir.

Uzunluk ve Ağırlık Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Deneme sonunda her iki gruptan elde edilen rakamlar 11, 12, 13 ve 14'te belirtilen formüllere göre değerlendirilmiş ve grupların karşılaştırılmaları yapılmıştır.

Araştırmadan elde edilen bulguların istatistiksel değerlendirmelerinde ise 15'te belirtilen yöntemlerden yararlanılmıştır.

Bulgular

Çalışma Alanında Ölçülen Su Sıcaklıkları

Çalışmanın yapıldığı alanın su sıcaklığı her gün ölçülerek maksimum 25°C, minimum 18°C ve ortalama olarak 21.9°C bulunmuştur.

Grulardan Elde Edilen Ağırlık ve Uzunluklar

Tablo 2'de elde edilen veriler görülmektedir.

Tablo 2. Deneme Başı ve Deneme Sonunda Elde Edilen Ortalama Bireysel Ağırlık ve Uzunluklar.

	G R U P L A R	
	I. GRUP (Yarı Yaş Yem) x ± Sx	II. GRUP (Sazan Pelet Yemi) x ± Sx
Deneme Başı Ortalama Ağırlık (g)	14.56 ± 0.21	14.71 ± 0.17
Deneme Sonu Ortalama Ağırlık (g)	28.83 ± 0.60	22.04 ± 0.60
Deneme Başı Ortalama Uzunluk (cm)	12.12 ± 0.17	12.11 ± 0.11
Deneme Sonu Ortalama Uzunluk (cm)	14.07 ± 0.11	13.41 ± 0.12

Gruplara ait deneme başında elde edilen ağırlık ve uzunluklar arasında yapılan t testi sonucu gruplar arasında fark bulunmamıştır (P>0.05). Ancak deneme sonunda elde edilen gruplara ait ağırlık ve uzunluklar arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur (P<0.05).

Canlı Ağırlık Artışı, Yem Değerlendirme Katsayısı, Kondüsyon Faktörü, Yaşama ve Ölüm Oranına İlişkin Bulgular

Deneme sonunda elde edilen bulgular Tablo 3.'te verilmiştir.

Tablolardan da anlaşılacağı gibi Karadeniz'deki kafeslerde kefal yavrularının %5 yemleme oranıyla beslenmesi sonucu bireysel ortalama canlı ağırlık artışı yarıyaş yem verilen I. Grupta 14.27 g ve II. Grupta 7.33 g olarak tespit edilmiştir.

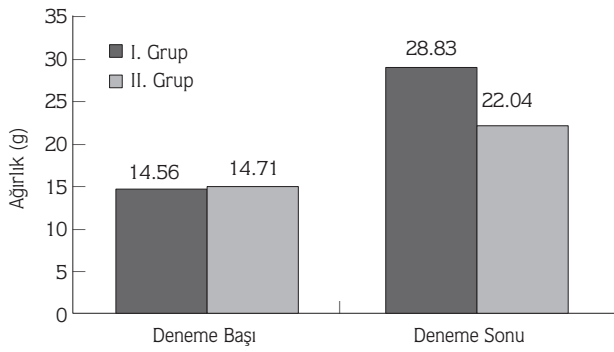
Deneme sonunda elde edilen ortalama canlı ağırlıklar yarıyaş yem ile beslenen I. Grup için 28.83 ± 0.60 g ve Sazan Pelet yemi ile beslenen II. Grup için 22.04 ± 0.60 g olarak tespit edilmiştir.

Deneme başı ve deneme sonundaki ortalama canlı ağırlıklar Şekil 1'de görülmektedir.

Deneme sonundaki ortalama canlı ağırlıklar ve uzunluklar arasında yapılan t testi sonucu, her iki grup arasındaki farklılık önemli bulunmuştur (P<0.05).

Tablo 3. Çalışmada Elde Edilen Değerler.

ÖZELLİKLER	GRUPLAR	
	I. GRUP (Yarı Yaş Yem)	II. GRUP (Sazan Pelet Yemi)
Adet	120	120
Deneme süresi	60	60
Başl. Ortalama Canlı Ağırlık (g)	14.56 ± 0.21	14.71 ± 0.17
Den. Sonu Ortalama Canlı Ağırlık (g)	28.83 ± 0.60	22.04 ± 0.60
Den. Başl Top Balık Ağırlığı (g)	1747.2	1765.2
Top. Canlı Ağırlık Artışı (g)	1682.7	949.02
Ort. Canlı Ağırlık Ağırlık Artışı (g)	14.27	7.33
Günlük Toplam Canlı Ağırlık Artışı (g)	28.05	15.82
Günlük Yüzde Canlı Ağırlık Artışı (%)	1.63	0.83
Ağırlıkça Büyüme Oranı (%)	100.85	49.83
Tüketilen Toplam Yem Miktarı (g)	11460	5640
Kuru Mad. Üz. Top. Yem. Mik. (g)	6048.60	5109.8
Yem Değerlendirme Sayısı	3.6	6.43
Deneme Sonu Ort. Kondüsyon Faktörü	1.033 ± 0.01	0.911 ± 0.01
Ölen Balık Sayısı	2	31
Ölüm Oranı (%)	1.66	98.33
Yaşama Oranı (%)	98.33	74.16



Şekil 1. Deneme Başl ve Sonundaki Ortalama Canlı Ağırlıklar.

Yarı yaş yemle beslenen I. Gruptaki balıkların günlük toplam canlı ağırlık artışı 28.05 g ve günlük yüzde canlı ağırlık artışı %1.63 olurken, Sazan pelet yemi ile beslenen II. Gruptaki balıkların ise günlük toplam canlı ağırlık artışı 15.82 g ve günlük yüzde canlı ağırlık artışı %0.83 olarak bulunmuştur.

Tartışma

Sazan pelet yemi ile %50'si alabalık içorganı, %25'i buğday bonkalitesi ve %25'i de soya küspesi unu olan yarı yaş yemlerle beslenen yavru kefal balıklarının gelişmeleri incelenmiştir.

16 Ağustos 1996 - 18 Ekim 1996 tarihleri arasında sürdürülen çalışmada ortalama ağırlığı I. Grup için 14.56 ± 0.21 g ve II. Grup için ise 14.71 ± 0.17 g olan toplam 240 adet kefal (*M. auratus*) yavrusu kullanılmıştır. 60 gün süren deneme sonunda I. Gruptaki ortalama canlı ağırlık ve uzunluklar sırasıyla; 28.83 ± 0.60 g ve 14.07 ± 0.11 cm; II. Grupta ise 22.04 ± 0.60 g ve 13.41 ± 0.12 cm olarak bulunmuştur.

Denemeden elde edilen canlı ağırlık artışı ve uzunluk artışlarından da anlaşılacağı gibi yarı yaş yemle beslenen grup sazan pelet yemiyle beslenen gruptan daha iyi yem değerlendirerek daha fazla büyümüştür.

Yapılan bir çalışmada ortalama ağırlığı 42.32 g olan *M. auratus* türü kefallerin 180 gün sonunda 231.75 g'a ulaştığı (16); İsrail'de ise 1 g'lık *M. auratus* yavrularının %25 ham proteinli pelet yemle 186 günlük deneme sonunda ortalama 120.3 g'a ulaştığı ve ortalama ölüm oranının %68.2 olduğu bildirilmektedir (7). Yapılan bu çalışmada ise ortalama ağırlığı 14 g olan kefal yavruları 60 gün süren deneme sonunda I. Grup ortalama 28.83 g'a ve II. Grup ise 22.04 g'a ulaşmıştır.

Sonuç olarak, yaz aylarında Karadeniz'deki ağ kafeslerde kefal balıklarının yetiştiriciliğinde atıl durumdaki veya insan tüketiminde kullanılmayan çeşitli balık veya balık artıklarının ek besin maddeleri konulduktan sonra değerlendirilebileceği söylenebilir.

Kaynaklar

1. Alpbaz, A. ve Hoşsucu, H: Kefal Balıklarının Kültüre Alınma Olanakları ve İzlenecek Beslenme Yöntemi Üzerine Araştırmalar, 1979. TÜBİTAK Proje No: VHAG-398, 52.
2. Anonim: Karadeniz'deki Su Ürünleri Potansiyeli. Türkiye Su Ürünleri Dayanışma Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Dergisi. 1996. Yıl:1 Sayı:2, Sayfa 12-18.
3. Lovell, R.T: Practical Fish Diets. In Fish Feed Technology. 1978. FAO/UNDP., ROME, 333-350 p.
4. Michael, B: Feed and Feeding of Fish and Shrimps 1987. FAO/UNDP. ROME, 275 p..
5. Çelikkale, M.S: İçsu Balıkları ve Yetiştiriciliği (1.Cilt). 1988.K.T.Ü. Basımevi, Yayın No:124, s.419.
6. Beveridge, M: Cage Aquaculture. Fishing News Books 1987. Ltd. FARNHAM, SURREY, 335 p.
7. Chervinski, J: Growth of Golden Grey Mullet (M. auratus, R. 1810) in Saltwater Ponds During 1974. Aquaculture 1976, 7,51-57.
8. Brusle, J., (1981). Food Feeding in Grey Mullet in Aquaculture of Grey Mullet. OREN, O.H. (Editors). Cambridge University Press, pp. 99-154 Cambridge.
9. Oren, O.H., (1981). Aquaculture of Grey Mullet. Cambridge Univ. Press. CAMBRIDGE.
10. Mamalı, D., (1993). Deniz Kefallerinin Ağ Kafeslerde Besleme İmkanlarının Araştırılması ve Geliştirilmesinin İncelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı. İZMİR.
11. Çelikkale, M.S., (1983). Kafeslerde Alabalık Yetiştiriciliğinde Değişik Stok ve Yemleme Tekniklerinin Karşılaştırılması. Doğa Bilim Dergisi: Veterinerlik ve Hayvancılık: Cilt 7, 283-297, Ankara.
12. Atay, D., Çelikkale, M. S. ve Erkoyuncu, İ., (1980). Sulama Kanallarında Alabalık Yetiştirme Olanakları Üzerine Bir Araştırma. Vet. Hay. / Orm. Cilt 4, 31-39, Ankara.
13. Springate, J., (1992). Fish Must Shape up to Requirements. Fish Farmer, JAN./FEB., pp. 39.
14. Refstie, T. and Austreng, E., (1981). Carbohydrate in Rainbow Trout Diets. III. Growth and Chemical Composition of Fish From Different Families Fed Four Levels of Carbohydrate in the Diet. Aquaculture, 25: 35-49.
15. Düzgüneş, O., Kesici, T. ve Gürbüz, F., (1993). İstatistik Metodları. II. Baskı, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1291, 369, Ankara.
16. Udrea, V., (1984). Characteristics of Body Growth of the Species Mugil auratus (Risso, 1810) Aged 3 Years Under Pond Conditions. CERCET.- MAR.-RECH.-MAR. No:17, pp. 217-226.